

## RESOLUCIÓN CS N° 286/24

**VISTO**, el Expediente N° 4950/2024 del registro de la Universidad Nacional de General San Martín y,

### **CONSIDERANDO:**

Que mediante la presentación efectuada por el Instituto de la Calidad Industrial se solicitó considerar y aprobar las modificaciones al plan de estudios de la Ingeniería en Alimentos.

Que la carrera fue creada mediante Resolución de Consejo Superior N° 407 del 22 de diciembre del año 2014 y modificada por las Resoluciones del Consejo Superior N° 38/2016 y N° 144/2023.

Que cuenta con aprobación del Ministerio de Educación mediante Resolución N° 2568/2018.

Que se requiere su tratamiento en Consejo Superior a los efectos de aprobar las modificaciones introducidas en el plan de estudios a fin de cumplimentar con los lineamientos establecidos por la Resolución Ministerial N°1566/2021 que establece estándares para la Acreditación de las carreras de Ingeniería en Alimentos.

Que en el informe elaborado por CONEAU se requiere consignar consistentemente la carga horaria semanal de Álgebra y Geometría Analítica A, siendo considerada e incluida por el INCALIN en la propuesta de modificación.

Que asimismo se propone modificar la denominación del título de acuerdo con lo estipulado en la Disposición DNGU 14/16.

Que han tomado la debida intervención la Secretaría General Académica y la Dirección General de Asuntos Jurídicos.

Que la propuesta cuenta con dictamen favorable de la Comisión de Enseñanza, Investigación y Extensión emitido en su sesión del 13 de agosto de 2024.

Que fue considerada y aprobada por este Consejo Superior en su 6° reunión ordinaria del 19 de agosto del corriente.

Que de acuerdo con las atribuciones conferidas por el Artículo 49° inciso e) del Estatuto de la Universidad Nacional de General San Martín, el Consejo Superior tiene atribuciones para el dictado de la presente Resolución.



Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar las modificaciones introducidas al plan de estudios de la Ingeniería en Alimentos, dependiente del Instituto de la Calidad Industrial, cuyos objetivos, diseño y organización curricular se adjuntan como Anexo único de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.-** Registrar, comunicar a quienes corresponda y cumplido, archivar.

**RESOLUCIÓN CS Nº 286/24**

**CDOR. CARLOS GRECO**  
Rector



**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**INSTITUTO DE LA CALIDAD INDUSTRIAL**

**Agosto de 2024**



## 1 PRESENTACIÓN

1.1 Denominación de la carrera

**Ingeniería en Alimentos**

1.2 Denominación de la titulación a otorgar

1.2.1 Denominación del título de grado: **Ingeniero/a en Alimentos**

1.2.3 Denominación del título intermedio: **Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos**

1.3 Nivel de la carrera

**Grado**

1.4 Modalidad de dictado

**Presencial**

1.5 Duración y carga horaria total + créditos académicos

**11 cuatrimestres. 3920 horas. Equivalentes a 245 créditos académicos.**

1.6 Localización de la propuesta

**Instituto de la Calidad Industrial, INCALIN, UNSAM-INTI**

## 2 FUNDAMENTACIÓN

### 2.1 Fundamentación

Ingeniería es la disciplina en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima, materiales, conocimiento, y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de condiciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales, históricas y culturales (RM1556/21, Anexo III). Las formas actuales de producción y transformación, por otro lado, requieren de Ingenieros/as en Alimentos con sólida formación en Calidad Industrial y capacidad de implementación de procesos productivos altamente eficientes. Con esta Carrera de grado se pretende jerarquizar la formación tradicional de Ingenieros/as en Alimentos poniendo particular énfasis tanto en los aspectos de Gestión de la Calidad, como en los pilares “duros” de Mediciones y Ensayos que sustentan la calidad en la industria, incluyendo también nuevos abordajes disciplinarios tales como Ciencia de Datos, como herramientas tecnológicas para la mejora en la eficiencia y toma de decisiones en la industria alimentaria. En esta línea, la evolución de los conceptos relacionados con la digitalización, la industria 4.0 y sus tecnologías habilitadoras, que recibieron un impacto acelerador con la pandemia COVID19, han sido relevantes para adecuar el nuevo plan de estudios de la carrera incluyendo un conjunto de materias obligatorias y electivas que enriquecen el perfil inicial previsto, formando Ingenieros/as en Alimentos idóneos en interpretar y contribuir a resolver las necesidades, desafíos y oportunidades de la cuarta revolución industrial, aportando soluciones innovadoras, y a la vez ajustándose a los nuevos estándares fijados por el Ministerio de Educación en 2021. El Instituto de la Calidad Industrial, INCALIN, creado por convenio entre la Universidad

Nacional de General San Martín, UNSAM y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI, viene desarrollando exitosamente este concepto educativo desde 1996, a nivel de Grado y Posgrado y de formación de técnicos, utilizando recursos humanos, plantas de ensayo y laboratorios existentes en el INTI.

La obtención de alimentos con agregado de valor, capaces de comercializarse adecuadamente en el mercado nacional e internacional, es una prioridad para el desarrollo del Sistema Agropecuario, Agroalimentario, Agroindustrial y Bioindustrial, SAB, del país y consecuentemente para la creación de más y mejores fuentes de trabajo. La industria alimentaria es aquella que elabora los productos de la agricultura, la ganadería y la pesca para convertirlos en alimentos y bebidas para consumo humano o animal y comprende la producción de varios productos intermedios que pueden no ser directamente productos alimenticios. La industria de alimentos y bebidas, IAYB, representa el sector de mayor importancia de la industria manufacturera del país. Dentro del sector de alimentos y bebidas, se destacan por sus niveles de producción superiores al promedio de la industria ciertas actividades como la molienda de oleaginosas y algunos cereales como maíz y arroz; la faena de ganado y aves; la elaboración de leche fluida y productos lácteos; la elaboración de galletitas y bizcochos, chocolates y artículos con cacao, café y yerba mate elaborada; la elaboración de bebidas gaseosas y el procesamiento de manzanas y peras. Asimismo, la IAYB reviste una importancia fundamental en la generación de puestos laborales dentro de nuestra economía. En lo que refiere al comercio exterior, la IAYB conforma un sector de gran dinamismo exportador en la economía argentina, con un muy importante potencial a desarrollar. El sector productor de alimentos y bebidas contribuye con el 30% del valor bruto de la producción de la industria manufacturera. Casi el 80% de las empresas del sector de alimentos y bebidas está constituido por micro o pequeñas empresas que generan 3% de las ventas. La industria de alimentos y bebidas representa el 5% del empleo total de la economía y el 28% del correspondiente a la industria manufacturera. Las exportaciones de alimentos y bebidas totalizan más del 90% de las exportaciones de manufacturas de origen agropecuario y superan el 30% del total de exportaciones del país. El principal desafío de la industria alimentaria argentina es la diversificación de su matriz productiva, la promoción de procesos con alto valor agregado a través, entre otras, de la bioindustrialización y la construcción de núcleos agroindustriales integrados dentro de una estrategia de cohesión y desarrollo territorial.

La búsqueda de competitividad es fundamental para lograr el crecimiento de la economía argentina. Esto hace cada vez más necesaria la modernización tecnológica del aparato productor de bienes y servicios mediante la permanente incorporación de eficiencia, calidad y el desarrollo de actividades innovadoras en las empresas, particularmente en las pequeñas y medianas, PyMEs. Existen evidencias de una estrecha asociación entre la capacidad exportadora de las empresas y el desarrollo de actividades innovadoras. Las empresas orientadas a la elaboración de alimentos y bebidas se han visto obligadas a realizar profundas transformaciones productivas, tecnológicas y organizacionales. La mayor competencia internacional y la ampliación de los mercados de destino que impuso la creación y posterior profundización del MERCOSUR ha requerido una adaptación de las empresas a las nuevas escalas productivas y comerciales. Esto sólo es posible de alcanzar mediante recurrentes procesos de cambio tecnológico que posibiliten adaptaciones a los nuevos escenarios económicos, a las demandas de los mercados y de los consumidores. Al realizar inversiones en aseguramiento de la calidad y desarrollos tecnológicos, las empresas obtienen mayores posibilidades de no solo mantener, si no aumentar su competitividad, logrando atender mejor el mercado nacional y una inserción exitosa en el mercado internacional.

En este contexto, el papel de la industria de alimentos y bebidas adquiere significados muy relevantes, en tanto poder satisfacer a las posibilidades de exportación con valor agregado y tecnología competitiva, como en cuanto a las necesidades de satisfacer al mercado interno y

también a sectores sociales más vulnerables, con inclusión y sostenibilidad ambiental. La IAYB de nuestro país es competitiva, contribuye al desarrollo regional, abastece al mercado interno y externo, es generadora de divisas y con balanza comercial superavitaria, es diversificada, fuente genuina de empleo, dinámica y flexible y ofrece valor agregado. Las complejidades crecientes a medio y largo plazo requieren un desarrollo sustentado en bases científicas y tecnológicas que contribuyan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas y a las demandas al 2050 que requerirán al menos 50% más alimentos, forrajes y bioenergía. Esto requiere formar recursos humanos altamente calificados y especializados para el sector agroalimentario, capaces de contribuir al desarrollo sostenible de estas industrias en el país, con capacidades y habilidades para el análisis y solución de los problemas, a través de la investigación y transferencia científica y tecnológica, que permitan dar respuesta a las demandas crecientes de la actividad pública y privada en el sector.

Se ha indicado que Argentina tiene una tasa de graduación de Ingenieros/as que es de las más bajas medidas en términos relativos en la región y en el mundo, comparando con países que tienen una perspectiva de desarrollo igual o mayor que nuestro país. Esta situación implica que no hay capacidad para hacer frente a los requisitos que se consideran indispensables en un modelo de desarrollo industrial o tecnológico relativamente competitivo en el contexto global. El incremento de la oferta de carreras de ingeniería con una amplia distribución geográfica podrá contribuir a revertir esta falencia.

La Ingeniería de Alimentos en nuestro país se inicia con la instalación de la primera escuela de Ingeniería Química en la Universidad Nacional del Litoral, en la primera mitad del siglo XX, cuyos graduados fueron los que comenzaron a incursionar en la entonces incipiente industria de los alimentos. Eso generó a partir de fines de la década del 70, una vertiente de carreras derivadas de “esa terminal” que confluyó con aquella originada en la materia prima y focalizada en las escuelas de Agronomía. El fin de la década de los 80 encuentra, en tanto, a los representantes de ambas vertientes originales trabajando en conjunto. A fines de la década del 90, a su vez, aparecen nuevas carreras de alimentos y se agregan nuevas vertientes. Las carreras de Ingeniería de Alimentos actuales, estatales y privadas, sin embargo, tampoco tienen las tasas de egreso suficientes para cubrir las demandas en cantidad y calidad aceptables para las necesidades del país. Parecería correcto entonces, establecer un panorama claro de las competencias formativas realizando un diseño curricular centrado en la Ingeniería de Alimentos, con contenidos específicos adecuados para garantizar una formación con perfil definido considerando las Ciencias Básicas de la Ingeniería, las Tecnologías Básicas, las Tecnologías Aplicadas y las Ciencias y Tecnologías Complementarias (RM 1556/2021).

## **2.2 Justificación de la creación de la carrera**

La creación de esta carrera respondió a las necesidades de articulación entre los procesos productivos de carácter industrial y el desarrollo de propuestas académicas que focalicen la eficiencia y la calidad industrial. Si bien existe, tal como se describió, en el Sistema Universitario Argentino una variedad de ofertas académicas de Ingeniería de Alimentos, la presente carrera fue diseñada con la expresa intención de desarrollar una nueva orientación, que asegure una sólida formación en Calidad Integral e Inocuidad de los Alimentos en todas las etapas involucradas en los procesos productivos del SAB.

Como un antecedente relevante se señala el Taller que se realizara en la UNSAM, en noviembre de 2012, en dónde se destacó especialmente la necesidad de contar en el país con una Carrera de Ingeniería en Alimentos diseñada como la que se presenta. Del mismo participaron importantes

empresas y referentes del sector agroindustrial público y privado, junto a tecnólogos de UNSAM y del INTI. Se destacan también las principales conclusiones de ese Taller, centradas en la necesidad de una carrera en Ingeniería en Alimentos que profundice en criterios de calidad, inocuidad, nutrición, salud y diseño de procesos, equipos e instalaciones, producción más limpia y agregado de valor a alimentos y co-productos; del mismo modo direccionar las tecnologías básicas a la industria de los alimentos desde el inicio de la carrera, agregando materias introductorias motivadoras con panoramas de lo que el/la estudiante aprenderá luego con más detalle, así como nuevas tecnologías y legislación alimentaria.

Esta carrera permite formar Ingenieros/as en Alimentos con alta idoneidad para entender en la eficiencia de los procesos industriales, diseñar, asegurar y evaluar la calidad de los productos, atendiendo las prioridades sociales y ambientales que se deben respetar en los ámbitos productivos. Los/as estudiantes de la carrera realizarán una intensa práctica profesional durante su formación, en o para empresas u organismos oficiales con incumbencia en el tema. Esta intención se plasma en el diseño curricular de la carrera tanto en la prevista Práctica Profesional Supervisada, PPS, como en el Proyecto Final Integrador, PFI, que puede consistir en algún desarrollo original que satisfaga las necesidades de innovación de una empresa o laboratorio, o en investigación básica o aplicada en temas de avanzada en el área. Para ello se dispone de la capacidad de integración del INTI, además de las empresas de la zona de influencia de la Universidad. Esta interacción implicará el permanente contacto con las PyMES a fin de relevar sus necesidades, problemáticas e inquietudes. Implicará también la coordinación con las empresas para la realización de prácticas y pasantías.

La Responsabilidad Social, que incluye la Responsabilidad Ambiental, es transmitida a el/la estudiante desde el inicio. A lo largo de la carrera interactúa con los laboratorios únicos en el país donde se asegura el cumplimiento con normas ambientales de los productos, por ejemplo, en compatibilidad electromagnética, mediciones de nivel sonoro, así como de contaminación de suelos, aire y aguas, o de certificaciones obligatorias para la eficiencia energética de los mismos.

Los/as estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos se formarán en las materias básicas con la excelencia docente tradicional de la Escuela de Ciencia y Tecnología, ECyT, de la UNSAM. Las materias específicas serán enriquecidas especialmente con trabajos prácticos en los laboratorios y plantas pilotos del Parque Tecnológico Migueletes, PTM, INTI, de Agroalimentos, Carnes, Lácteos, Celulosa y Papel, Envases, Metrología, Química, Plásticos, Ingeniería Ambiental, entre otros.

La Práctica Profesional Supervisada y el Proyecto Final Integrador pueden también realizarse en los laboratorios e instalaciones mencionadas del INTI y potencialmente algunos del INTA, asistidos por personal experto en cada tema. Particularmente importante resultará la formación en calidad de estos futuros ingenieros/as, con alto conocimiento de las cadenas agroalimentarias, a través de la importante formación del plantel docente integrado por profesionales de larga trayectoria y experiencia en el INTI y de herramientas para la Calidad como por ejemplo la Metrología. Al ser el INTI la autoridad metrológica nacional, Los/as estudiantes pueden percibir la complejidad de los modernos patrones y equipos de medición de casi todas las magnitudes físicas y químicas, a partir de los cuales se disemina la exactitud de medición en la industria de los alimentos para asegurar la calidad de los productos, como lo requiere la normativa nacional e internacional. La planta docente se integra tal cual se indicó con profesionales de larga experiencia en el INTI, INTA y empresas privadas vinculadas a la actividad agroalimentaria.

Esta carrera que se presenta se adecua a los lineamientos estratégicos de la política universitaria ya que fue definida como una de las carreras prioritarias para el Plan Bicentenario de la Secretaría de



Políticas Universitarias, que tiene por objeto el fomento de carreras que contribuyan al desarrollo científico tecnológico del país. El diseño de la carrera se encuadra, por otra parte, dentro de los requerimientos curriculares establecidos por la Resolución Ministerial 1556/2021 para su acreditación por la CONEAU. Para ello se han cumplido todas las pautas de contenidos curriculares básicos, superando las cargas horarias mínimas, con criterios de intensidad de la formación práctica y estándares para la acreditación que dicha Resolución establece.

A fin de realizar el seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica, atento a la dinámica e interacción arriba expresada, se ha implementado una Comisión Curricular Permanente que tiene por función, además del seguimiento y revisión antes mencionados, articular la política de la UNSAM con los aspectos académicos de la carrera.

## 2.3 Justificación de las modificaciones introducidas al Plan de Estudios

### 2.3.1 Adecuaciones a la Normativa Nacional e institucional

La Resolución Ministerial 1556/2021, que modifica los estándares para la acreditación, los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima y los criterios de intensidad de la formación práctica de la carrera de Ingeniería en Alimentos, establece los siguientes lineamientos,

- *“La carrera de ingeniería deberá tener un Perfil de Egreso explícitamente definido por la institución sobre la base de su Proyecto Institucional y de las Actividades Reservadas definidas para cada título, con el objetivo que el graduado/a de ingeniería posea una adecuada formación científica, técnica y profesional que lo habilite para ejercer, aprender, desarrollar y emprender nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad. Para esto, la carrera debe proponer un currículum con un balance equilibrado de conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística” ....*

*“El aseguramiento de un Perfil de Egreso que cumpla con el Alcance y las Actividades Reservadas requiere que la carrera defina sus currículos garantizando el desarrollo de los Contenidos Curriculares Básicos definidos en la presente norma.*

*Estos Contenidos Curriculares Básicos, clasificados conceptualmente en 4 bloques, podrán distribuirse libremente a lo largo del plan de estudios de la carrera, de forma tal que contribuyan a desarrollar las competencias mínimas e indispensables para el correcto ejercicio de las Actividades Reservadas al título.”*

Respecto de lo mencionado, el presente Plan de Estudios contempla la concepción de bloques y no ciclos, como el anterior, intercalando materias específicas de la carrera, desde el primer año, y en estadios más tempranos de la formación a modo de elemento motivador para evitar el desgranamiento temprano y que pueda contribuir a la identificación de la propuesta educativa con el perfil de egreso. En la misma línea, también se prevé que algunas materias del otrora ciclo superior se cursen de forma más temprana en la carrera y de cercanía a las asignaturas correlativas de temáticas afines.

- *“Aspectos que hacen al Perfil de Egreso y al correcto ejercicio de la profesión deben encontrar en el currículum los fundamentos necesarios para garantizar, integralmente, que la intervención profesional del graduado no compromete el interés público ni el desarrollo sostenible, en tanto satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, considerando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. El Plan de Estudios debe incluir*



*contenidos de ciencias sociales y humanidades orientados a formar Ingenieros/as conscientes de sus responsabilidades sociales y del impacto de sus intervenciones.”*

En este sentido el nuevo Plan contempla actualizar e incrementar los contenidos curriculares de las asignaturas del bloque de las Ciencias y Tecnologías Complementarias, e incorporar nuevas asignaturas para profundizar y mejorar el contenido académico curricular, en los bloques de las Tecnologías Básicas y Aplicadas, tales como Química de los Alimentos, Toxicología de los Alimentos, Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos y Aplicaciones de Ciencias de Datos en Ingeniería (estas 2 últimas se estaban ofreciendo hasta ahora como asignaturas electivas). Por otro lado, incorporar Higiene y Seguridad Ambiental y Laboral y modificar el contenido curricular de Legislación Alimentaria para incluir el componente de Ética Profesional, ajustando el Plan también para estar bajo el paraguas de los ejes formativos y curriculares pertinentes.

- *“El Plan de Estudios debe incluir actividades de proyecto y diseño de ingeniería, contemplando una experiencia significativa en esos campos, que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, que despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.”*

El nuevo Plan pone especial énfasis en la complementariedad de asignaturas, de forma de asegurar procesos de profundización de temas, trabajando integradamente asignaturas con grado de afinidad (Pe. en la disciplina de las Químicas, así como también en Introducción a la Calidad, Gestión de la Calidad, y Organización de la producción). Especial mención merece el Proyecto Final Integrador, cuya finalidad se engloba en lo prescripto en este Anexo 1 de la RM 1556/21, con una fortísima interacción con docentes, instalaciones, laboratorios y plantas piloto especializadas del PTM, INTI.

- *“El plan de estudios debe incluir actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita e incluir pronunciamiento sobre grado de dominio de algún idioma extranjero (preferentemente inglés) exigido a los alumnos para alcanzar la titulación.*

Las habilidades de comunicación oral y escrita están presentes y se fortalecen, con diferente grado de intensidad a lo largo de la carrera, y especialmente en la mayoría de las asignaturas del Bloque de Ciencias y Tecnologías Aplicadas, con desarrollo escrito, trabajos en talleres, y presentación oral con soporte gráfico de casos reales por parte de Los/asestudiantes; también está prevista la formación en idioma inglés, que puede certificarse con exámenes de suficiencia.

En cuanto a la carga horaria, el nuevo plan propone una reducción general del 9 % (de 4304 horas del Plan 2016, a 3920 horas del Plan 2023), acorde con la tendencia de reducción de la carga horaria total y la mejora en la duración real de la formación.

### Tabla comparativa entre los planes de estudio 2016 y 2023 sobre de la carga horaria total de los Bloques de Conocimiento

| Bloque de conocimiento                 | Plan de Estudios 2016 | Plan de Estudios 2023 |          |        |
|--|-----------------------|-----------------------|----------|--------|
|  |                       | Teórica               | Práctica | Total  |
| Ciencias Básicas de la Ingeniería      | 1472 h                | 496 h                 | 560 h    | 1056 h |
| Tecnologías Básicas                    | 736 h                 | 328 h                 | 280 h    | 608 h  |
| Tecnologías Aplicadas                  | 992 h                 | 680 h                 | 808 h    | 1488 h |
| Ciencias y Tecnologías Complementarias | 448 h                 | 328 h                 | 184 h    | 512 h  |
| Asignaturas Electivas                  | 256 h                 | 128 h                 | 128 h    | 256 h  |
| Carga horaria total                    | 4304 h                | 1960 h                | 1960 h   | 3920 h |

El nuevo Plan asegura que las cargas horarias mínimas de cada Bloque de conocimiento se cumplan y las cuales se visualizan en las tablas y cuadros del ítem 8. A su vez, la carrera cumple con el requisito de 750 horas de formación práctica, incluyendo la PPS y el PFI.

Es pertinente, por otro lado, señalar en términos de este nuevo Plan que el 14 de diciembre de 2021, el Ministerio de Educación (ME) y el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) establecieron, en forma conjunta, siete lineamientos de políticas universitarias para su trabajo conjunto los cuales se describen abajo,

- a. Reconfiguración de las modalidades de enseñanza y aprendizaje: educación híbrida, bimodal, virtual, remota.
- b. Las propuestas académicas: revisión de la distancia entre la duración teórica y la duración real de las carreras. Horas máximas. Créditos académicos.
- c. Las titulaciones intermedias, certificaciones, trayectos formativos, reconocimiento de competencias.
- d. Reconsideración de la movilidad internacional: la movilidad inclusiva.
- e. El reconocimiento de la calidad en las carreras del artículo 42.
- f. Conformación de una carrera para investigadores/as universitarios/as.
- g. La curricularización de la extensión.

Estas tendencias han sido tenidas en cuenta en consideración al realizar el análisis y la definición de un cambio curricular en el nuevo Plan de la carrera en particular en lo concerniente al punto b de los lineamientos mencionados.

#### 2.3.2. Modificación en la denominación de las unidades curriculares.

En el ítem 2.3.5. Modificación en el Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, se explica y describe con mayor detalle, los cambios que se definieron en las asignaturas de este Bloque.

A continuación, se describen otros cambios en los Bloques de Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas y Aplicadas.

| <i>Nombre de la asignatura actual</i>                        | <i>Nombre de la propuesta</i>                    | <i>Fundamentación del cambio</i>  |
|--|--|---|
| Introducción al Análisis Matemático y Cálculo I              | Análisis A                                       | Se modifica la carga horaria y al mismo tiempo se optimiza el uso de los recursos adoptando para todas ellas la unificación de “Introducción al Análisis Matemático” y “Cálculo I” en una única materia de 128 horas.                       |
| Cálculo II   | Análisis B                                       | Se modifica el nombre de la asignatura.   |
| Cálculo Avanzado y Métodos Numéricos                         | Análisis C2                                      | Fusión de 2 asignaturas<br>Reducción de contenidos por el concepto de “math in time” ver ítem 2.4.2.1.  |
| Preservación de Alimentos, Seguridad sanitaria y Toxicología | Preservación de Alimentos                        | Esta asignatura se divide y la parte de toxicología lo toma una nueva asignatura (Toxicología de los Alimentos). La parte de seguridad sanitaria se incluye en una nueva asignatura (Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos). |
| Introducción a la Calidad de los Alimentos                   | Introducción a la Calidad en la Industria        | Título que mejora el abordaje y conceptualización de la asignatura.   |
| Organización Industrial                                      | Organización de la Producción                    | Título que mejora el abordaje y conceptualización de la asignatura. Se ajustan contenidos.  |
| Evaluación Sensorial de Alimentos (electiva)                 | Análisis Sensorial de Alimentos (electiva)       | Título que mejora el abordaje y conceptualización de la asignatura.   |
| Gestión Ambiental en Industrias                              | Gestión Ambiental para el Desarrollo Sustentable | Título que fortalece y mejora el abordaje y conceptualización de la asignatura.   |

### 2.3.3 Modificación de las cargas horarias.

En el ítem 2.3.5. Modificación en el Bloque de la Ciencias Básicas de la Ingeniería, se explica y describe, los cambios que se definieron en las asignaturas de este Bloque.

A continuación, se describen otros cambios en los Bloques de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas y Aplicadas. Se destaca que toda vez que resultó pertinente, a la organización y contenidos curriculares, se modelizó la carga horaria de las asignaturas en 64 h.

| <i>Carga horaria de la asignatura actual</i>                         | <i>Carga horaria de la propuesta</i>  | <i>Fundamentación del cambio</i>  |
|--|---------------------------------------|---|
| Química Inorgánica (96 h)  | 64 h                                  | Se ajustan contenidos con asignaturas Termodinámica, Fisicoquímica y Fenómenos de Transporte. |
| Biología General (96 h)  | 64 h                                  | Se ajustan contenidos.  |
| Química Orgánica (128 h)   | 64 h                                  | Se ajustan contenidos. Se agrega asignatura Química de los Alimentos.                         |
| Química Biológica (96 h)   | 64 h                                  | Se ajustan contenidos. Se agrega asignatura Química de los Alimentos.                         |
| Automatización y Control (96 h)                                      | 64 h                                  | Se ajustan contenidos. Se modeliza en 64h.  |
| Fisicoquímica (96 h)   | 64 h                                  | Se ajustan contenidos.  |
| Microbiología de los Alimentos (128 h)                               | 96 h                                  | Se ajustan contenidos. Se agrega asignatura Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.         |
| Preservación de Alimentos, Seguridad Sanitaria y Toxicología (128 h) | 64 h<br>Preservación de Alimentos     | Se explica en ítem 2.4.2. Modificación en la denominación de las unidades curriculares.       |
| Operaciones Unitarias I (96 h)                                       | 64h                                   | Se ajustan contenidos. Se modeliza en 64h.  |
| Operaciones Unitarias II (96 h)                                      | 64 h                                  | Se ajustan contenidos. Se modeliza en 64h.  |
| Organización Industrial (96 h)                                       | 64 h<br>Organización de la Producción | Se cambia el nombre. Se ajustan contenidos. Se modeliza en 64h                                |
| Gestión de la Calidad (96 h)   | 64 h                                  | Se ajustan contenidos. Se modeliza en 64h   |
| Instalaciones Industriales (96 h)                                    | 64 h                                  | Se ajustan contenidos. Se modeliza en 64h   |
| Cadenas Alimentarias I (64h)   | 96 h                                  | Se ajustan contenidos. Se equilibra el abordaje con Cadenas Alimentarias 2.                   |

#### **2.3.4 Eliminación, fusión o inclusión de actividades curriculares.**

El presente plan de estudios contempla las siguientes fusiones de asignaturas:



- La asignatura Análisis A surge de la fusión de las asignaturas Introducción al Análisis Matemático y Calculo I.
- Análisis C2 surge de la fusión de las asignaturas Calculo Avanzado y Métodos Numéricos con reducción de contenidos por el concepto de “math in time” ver ítem 2.4.2.1.

Se elimina, además, la asignatura Física III, del Plan vigente, en el Nuevo Plan de estudios de Ingeniería en Alimentos.

Con relación a la inclusión de actividades curriculares cabe señalar lo siguiente:

- Se incorpora al Bloque de la Tecnologías Aplicadas la asignatura Química de los Alimentos, fundamental para abordar la temática con foco en este campo disciplinar y de esta manera ajustar contenidos y cargas horarias en otras de la asignatura de química de la carrera. Se entiende que esta manera se mejora y fortalece este abordaje específico ligado a las diferentes matrices alimentarias correspondientes.
- Con relación a la asignatura Preservación de Alimentos, Seguridad Sanitaria y Toxicología, del Plan de Estudios vigente (2016), se decidió darle identidad y mayor contenido curricular a Toxicología de los Alimentos incorporando a esta como nueva asignatura. El componente curricular asociado, a su vez, a Seguridad Sanitaria se incluirá en una nueva asignatura denominada Gestión de la Inocuidad de los Alimentos. De esta manera se entiende que se fortalece la carrera en su foco asociado a calidad e inocuidad de los alimentos. No se pierde nada de los componentes curriculares de Preservación de Alimentos, por lo que se entiende que esta asignatura queda fortalecida al poner foco solamente en ese abordaje.
- Se incorpora una nueva asignatura Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral correspondiente al Bloque de las Ciencias y Tecnologías Complementarias. De esta manera, se cumple con el descriptor de conocimiento respectivo de la RM 1556/21.
- Se incluye la asignatura Legislación Alimentaria y Ética Profesional. De esta manera se cumple con el descriptor: Ética y Legislación, correspondiente al Bloque de las Tecnologías Aplicadas respectivo de la RM 1556/21.
- Se incorpora la asignatura Formulación y Evaluación de Proyectos, para poder cumplir con el descriptor respectivo de la RM 1556/21, correspondiente al Bloque de las Ciencias y Tecnologías Complementarias.
- Se incorpora una nueva asignatura, Aplicaciones Industriales de la Ciencia de Datos, al bloque de Tecnologías Aplicadas. Se considera que este campo disciplinar es relevante para los Ingenieros/as en Alimentos en el contexto actual de transformación digital de la industria. Se alinea y fortalece, de esta manera, el abordaje de las carreras que se dictan en INCALIN, UNSAM, con foco en este campo.

### **2.3.5 Modificaciones en los Bloques de Conocimiento**

#### **A. Bloque de conocimiento de las Ciencias Básicas de la Ingeniería**

Es pertinente señalar en términos de este nuevo Plan, que en julio de 2022 se conformó en la UNSAM una Comisión Curricular de análisis del Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, en la que participaron representantes de la Dirección General de Formación de la Secretaría General Académica UNSAM, la Secretaría Académica de la Escuela de Ciencia y Tecnología, ECyT y autoridades y docentes de las unidades académicas en las que se dictan carreras de ingeniería (ECyT, Escuela de Hábitat y Sostenibilidad, Instituto de la Calidad Industrial, Instituto Sábató e Instituto Dan Beninson). Por parte del INCALIN participaron en esta Comisión Curricular el secretario académico, los directores de las carreras de Alimentos e Industrial y un conjunto de 8 docentes de asignaturas del ciclo medio y superior de ambas carreras.

Esta Comisión tuvo como fin elaborar una propuesta de asignaturas del bloque de Ciencias Básicas de la Ingeniería que sea común a todas las Ingenierías, al menos en los tramos iniciales de las diferentes carreras. Se entendió, por otro lado, que era una buena oportunidad para revisar los diseños curriculares actuales dado que las Ingenierías deberían atravesar próximamente un proceso de acreditación con nuevos estándares. Es importante señalar que en los ítems 8.1, 8.2 y 8.3 se describen en detalle, así como en ítem 10, las asignaturas de este bloque correspondiente a la carrera de Ingeniería en Alimentos.

Los integrantes de la Comisión, de acuerdo con sus preferencias y disciplinas, fueron a su vez agrupados en Subcomisiones para atender a las distintas áreas disciplinares presentes en las Ciencias Básicas. A saber: por un lado, Matemáticas, Física y Química con sendas subcomisiones; y por el otro lado Sistemas de Representación Gráfica, Introducción a la Informática y Biología compartiendo una cuarta subcomisión, denominada de “Ciencias Básicas Adicionales (CBA)”.

Por tratarse de un proceso de trabajo intensivo e innovador, a nivel de un Bloque curricular relevante y que abarca un gran número de docentes y participantes y cuyos resultados alcanzados por consenso resultaron muy eficaces y eficientes a los objetivos planteados, se lo describe abajo con cierto detalle. Se describen los antecedentes de la Comisión, que brindan el contexto explicativo de su formación y funciones, las tareas, los procesos que fueron llevados a cabo, que se extendieron hasta el mes de octubre de 2022, y los resultados alcanzados. Se sintetizan aquí especialmente aquellos que son pertinentes a la carrera de Ingeniería en Alimentos.

#### *Oferta académica para ofrecer en Ciencias Básicas de la Ingeniería en UNSAM.*

A continuación, se describen los análisis realizados y las conclusiones alcanzadas para las Ciencias Básicas de la Ingeniería.

##### *- Matemáticas.*

Se identificaron tres acciones de optimización:

- 1) En los primeros cursos de Análisis Matemático de las carreras, se observó que en carreras de ingeniería se dictaban dos materias en sucesión (“Introducción al Análisis Matemático” y “Cálculo I”) con un total de 224 horas, sin que se registrase en los cursos superiores de Análisis Matemático un inferior desempeño de aquellos que habían llegado a él por la “vía corta”. En base a esta observación, se concluyó que se podría reducir la carga horaria de las carreras y al mismo tiempo optimizar el uso de los recursos adoptando para todas ellas la unificación de “Introducción al Análisis Matemático” y “Cálculo I” en una única materia de 128 horas.
- 2) Se observó que de las ingenierías tienen dos asignaturas de “Álgebra y Geometría Analítica”. Algunas carreras podrían necesitar de los conceptos que se ven en el segundo curso de “Álgebra

y Geometría Analítica”, pero acá puede aplicarse el concepto de math-in-time que propone que, al menos parte de las matemáticas se vea en su contexto de aplicación, es decir, en las asignaturas tecnológicas que la requieran. Esto conlleva varias ventajas: las ciencias básicas se extienden a lo largo de la carrera y no se limitan a los primeros años; la motivación y la comprensión son más amplios cuando un tema se ve en su contexto de aplicación; y se facilita la concepción de títulos intermedios que no requieren una formación matemática tan importante como los de ingeniería.

3) El concepto de math-in-time puede aplicarse en las asignaturas que cubren los descriptores de ecuaciones diferenciales y métodos numéricos, que pueden ser unificadas tras una reducción de sus contenidos por aplicación de este enfoque. Sin embargo, hay carreras que son demandantes en temas de cálculo avanzado y otras no, por lo que se encontró como solución preferible que esta unificación tomara dos formas: una de 4 horas semanales para las carreras menos demandantes, y otra de 8 h semanales para aquellas con requerimientos más exigentes.

De esta manera se logra que las diferentes carreras de ingeniería conserven un tronco matemático común, que sólo se abre en dos ramas en el último tramo.

En síntesis: la oferta académica en Matemáticas en UNSAM, correspondiente a Ingeniería en Alimentos, queda así configurada,

| Descriptor de conocimiento                             | Asignatura (cuatrimestral)      | Carga horaria semanal |
|--|---------------------------------|-----------------------|
| Cálculo diferencial e integral                         | Análisis A                      | 8 h                   |
| Cálculo diferencial e integral                         | Análisis B                      | 8 h                   |
| Álgebra Lineal. Geometría Analítica                    | Álgebra y Geometría Analítica A | 6 h                   |
| Probabilidad y Estadística                             | Probabilidad y Estadística      | 4 h                   |
| Ecuaciones diferenciales. Cálculo y Análisis Numérico. | Análisis C2                     | 4 h                   |

- Física.

No todas las carreras de ingeniería en UNSAM tienen los mismos descriptores de conocimiento correspondientes a Física. Sin embargo, algunos descriptores ausentes en algunas carreras parecen ser más fruto de una omisión que de una decisión fundada. Por ejemplo, la ausencia de sonido en el caso de Ing. Electrónica y su presencia en Ing. en alimentos.

Por lo tanto, una primera decisión tomada consistió en que los descriptores listados abajo deberían ser cubiertos por todas las carreras de Ingeniería,

Mecánica, sonido, óptica, calor, electricidad, magnetismo, electromagnetismo.

Se resolvió asimismo que el primer curso de Física cubriera los descriptores de mecánica y sonido. Este último sobre la base de que en mecánica se estudiarían ondas mecánicas y mecánica de fluidos, que dan apoyo al estudio del sonido. Asimismo, se resolvió que el segundo curso de Física cubriría los restantes descriptores: óptica (geométrica y física), calor, electricidad, magnetismo y electromagnetismo.

De esta manera, quedan cubiertos con 2 cursos de 8 horas semanales todos los descriptores.



En base a estas consideraciones la oferta académica en Física en UNSAM, correspondiente a Ingeniería en Alimentos, queda así configurada:

| Descriptor de conocimiento   | Asignatura (cuatrimestral) | Carga horaria semanal |
|--|----------------------------|-----------------------|
| Mecánica. Sonido   | Física A                   | 8 h                   |
| Óptica. Mecánica.<br>Electricidad. Magnetismo.<br>Calor. Electromagnetismo | Física B                   | 8 h                   |

- Química.

La actual oferta académica en las carreras de ingeniería en UNSAM Química en está centrada en las asignaturas cuatrimestrales de 8 horas semanales. En síntesis, la oferta académica en Química queda así configurada:

| Descriptor de conocimiento | Asignatura (cuatrimestral) | Carga horaria semanal |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Fundamentos de Química     | Química General            | 8 h                   |

- Sistemas de Representación.

La actual oferta académica de este descriptor está centrada en la asignatura Sistemas de Representación Gráfica que es cursada por estudiantes de todas las carreras de ingeniería. Se revisó la asignatura y se convino en que dentro de ella se utilicen herramientas informáticas tanto para la representación de espacios como de piezas. Asimismo, se reafirmó el uso de las técnicas de representación como herramientas cognitivas para el desarrollo y la comunicación de sistemas, modelos, procesos, productos y/u obras físicas de la ingeniería.

La oferta académica, correspondiente a Ingeniería en Alimentos, queda representada así:

| Descriptor de conocimiento         | Asignatura (cuatrimestral)         | Carga horaria semanal |
|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Sistemas de Representación Gráfica | Sistemas de Representación Gráfica | 4 h                   |

- Introducción a la Informática.

La actual oferta académica del descriptor fundamentos de programación está centrada en la asignatura Introducción a la Informática para todas las carreras de Ingeniería. Una decisión relevante, que incluye a Ingeniería en Alimentos, se centró en profundizar los temas de sistemas de numeración y lógica, y estructura de computadoras, aumentar la ejercitación práctica e incorporar ofimática, en especial Planilla de Cálculo, de modo de adquirir experticia inicial en este tema.

La oferta académica queda representada así:

| Descriptor de conocimiento                           | Asignatura (cuatrimestral)    | Carga horaria semanal |
|--|-------------------------------|-----------------------|
| Fundamentos de Programación de Sistemas Informáticos | Introducción a la Informática | 4 h                   |



## **B. Bloque de Tecnologías Básicas.**

Todas las asignaturas del Bloque de Tecnologías Básicas, excepto Microbiología de los Alimentos, se modelizan en 64 horas. De acuerdo con lo explicado en el ítem 2.4 2. Apartado, modificación e inclusión de actividades curriculares.

## **C. Bloque de Tecnologías Aplicadas.**

En el Bloque de las Tecnologías Aplicadas se agregan las asignaturas Química de los Alimentos, Toxicología de los Alimentos, Aplicaciones Industriales de la Ciencia de Datos y Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos. De acuerdo con lo explicado en el ítem 2.4 2. Apartado, modificación e inclusión de actividades curriculares. Con relación a la asignatura Preservación de Alimentos incluye todos los contenidos del plan vigente. El componente curricular asociado a Seguridad Sanitaria se incluirá en una nueva asignatura denominada Gestión de la Inocuidad de los Alimentos, del mismo modo que el componente curricular asociado a toxicología, tal lo explicado en el ítem 2.4 2. Apartado, modificación e inclusión de actividades curriculares.

## **D. Bloque de Ciencias y Tecnologías Complementarias.**

Se incorporan las asignaturas Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral, y Formulación y Evaluación de Proyectos, esta última como electiva. Se agrega el componente Ética Profesional a la asignatura Legislación Alimentaria. Se adecúa a la carrera a los descriptores respectivos de la RM 1556/21. De acuerdo con lo explicado en el ítem 2.4 2. Apartado, inclusión de actividades curriculares.

### **2.3.6 Formación práctica. Criterios de intensidad.**

De acuerdo con RM 1556/21. Anexos III, se señala que *“la formación práctica debe estar orientada a desarrollar en el ingeniero, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto descripto del ejercicio profesional. Las carreras podrán reconocer la contribución al desarrollo y fortalecimiento de estas competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas logrado a través de actividades prácticas realizadas fuera de los espacios académicos; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras. El plan de estudios debe incluir instancias supervisadas de formación práctica para todos los alumnos. Las actividades de formación práctica pueden distribuirse libremente a lo largo de la carrera. La formación práctica puede realizarse en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, campo u otros), propios o no, y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, remoto o simulación), propios o no. Las cuestiones relativas a la seguridad, el impacto social y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar.”*

La formación práctica, en el nuevo Plan refuerza a la ya establecida en el plan anterior, poniendo énfasis en el incremento del uso de los laboratorios de ensayo y plantas piloto del PTM, INTI, en campos disciplinarios tan variados como los alimentos, la química, la gestión ambiental, plásticos, electrónica, metalmecánica, construcciones, entre otras, gestionados por Los/asdocentes del INCALIN, que en su gran mayoría se desempeñan como especialistas en el INTI. Este triple rol, docente-investigador-consultor es una característica distintiva de la oferta académica del INCALIN, que permite asegurar una formación práctica relevante e inédita en el país. De manera análoga la intensidad de la formación práctica, establecida con un mínimo de 750 horas en la RM se cumple adecuadamente.

Por otra parte, el plan de estudios contempla dos instancias de Integración de conocimientos el

Proyecto Final Integrador, PFI, y la Práctica Profesional Supervisada, PPS. La PPS y el PFI son espacios de formación eminentemente práctica que constituyen una oportunidad de aplicación e integración de conocimientos y competencias a efectos de resolver problemas de ingeniería. Se contempla entonces esas dos instancias de formación en situaciones laborales reales, con el acompañamiento personalizado de cada estudiante con docentes mentores, especialistas técnicos en la temática que el/la estudiante elija en acuerdo con el/la docente respectivo. Cada una de estas instancias tiene una carga horaria prevista de 200 horas. La PPS puede realizarse en el tramo final de la carrera, con correlatividades explícitas. La experiencia exitosa puesta en práctica con el plan vigente indica que alienta a Los/as estudiantes a un mayor compromiso con su desarrollo profesional, mejora su inserción laboral en las organizaciones en las que actúan y se realizan en contexto de cursado de otras materias, asegurando la continuidad con los grupos de pertenencia. Es relevante señalar que tanto las PPS como los PFI que se han llevado a cabo en el PTM, INTI, en el plan vigente, con proyectos en base a demandas de la industria, y en empresas del sector alimentario han sido altamente satisfactorias.

Esas instancias de integración de conocimientos en la PPS consisten en el desarrollo de un trabajo en o para una empresa/institución integrante o relacionada a la cadena alimentaria o servicios asociados a la alimentación, con la debida supervisión docente. En el PFI el/la estudiante realiza una tarea de un proyecto de ingeniería aplicando en forma integral conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, la metodología de la investigación y lleva a cabo tareas de investigación y desarrollo para el estímulo de la capacidad de análisis, de síntesis y espíritu crítico del/la estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas profesionales. Abajo, ambas asignaturas se describen con detalles adicionales.

### **Práctica Profesional Supervisada.**

La Práctica Profesional Supervisada fortalece la formación práctica de los/as alumnos/as y facilita la transmisión de los conocimientos del ámbito académico a la realidad productiva y de gestión en las áreas relacionadas a la actividad alimentaria, y con los espacios profesionales, por medio del contacto directo y la inserción del/la estudiante en la realidad del sector.

A través de las prácticas se pretende que el futuro ingeniero/a adquiera las competencias, procedimientos y conocimientos propios de las incumbencias de la profesión en los ámbitos laborales pudiendo reconocer las actividades y responsabilidades de cada función. Asimismo, la experiencia permite adquirir práctica en las relaciones humanas de los diferentes niveles de una organización ya sea público o privada y métodos de trabajo compatibles con el funcionamiento eficiente de una estructura organizativa dada.

La propuesta pedagógica de UNSAM ayudará a Los/as estudiantes avanzados a insertarse en ámbitos de trabajo que aporte al fortalecimiento de sus competencias profesionales, facilitar la transferencia del aprendizaje académico al ámbito laboral, así como la implementación de los procesos aprendidos.

Es importante resaltar que la propuesta se acompaña con supervisión y seguimiento académica de la práctica siguiendo la planificación previamente diseñada. La experiencia práctica contribuirá a valorar los conocimientos académicos al ser aplicados en la resolución y/o implementación de acciones concretas. El/la estudiante deberá sacar conclusiones y realizar un informe del trabajo realizado.

### **Proyecto Final Integrador.**

Al Proyecto Final lo consideramos la mayor instancia académica de integración de conocimientos, será el recurso para validar la condición que debe tener nuestro egresado/a entre los conocimientos técnicos y su condición de persona, entre el pensar y el hacer.

Se entiende al Proyecto como una herramienta fundamental para aportar seguridad al futuro ingeniero/a próximo a egresar, por lo que se debe presentar como una visión integradora de las distintas áreas productivas, cadenas alimentarias, herramientas de implementación y gestión de forma de reflejar el concepto Medir, Normalizar, Probar, Asegurar Calidad (MNPQ), eje de toda la carrera.

### **2.3.7 Otras actualizaciones.**

En las actividades prácticas desarrolladas a lo largo del plan de la carrera se fortalece el abordaje y concepto de “Enseñanza Centrada en el Estudiante (ECE)”.

De igual forma, se hicieron adecuaciones en relación con la normativa institucional vigente: RCS 101/16 referente al Sistema de Créditos Académicos, RCS 376/21 referente al Reglamento General de Estudiantes y la RCS 304/21 “Guía para incorporar un uso inclusivo del Lenguaje”

## **3. OBJETIVOS DE LA CARRERA**

Ocupar una posición académica de referencia en el área de la Ingeniería en Alimentos con foco en la eficiencia de los procesos, las tecnologías más limpias y la calidad industrial, reconocida por la excelencia e idoneidad de los egresados.

Ofrecer a Los/asestudiantes un proyecto educativo en el área de Ingeniería en Alimentos haciendo hincapié en los procesos y su eficiencia, tecnologías innovadoras con foco en la calidad, inocuidad y en la sustentabilidad.

Formar profesionales que se caractericen y diferencien por poseer una sólida formación teórica y un fuerte perfil práctico, preparados para implementar procesos productivos asegurando la calidad y la inocuidad, aprovechando los recursos de profesionales especializados e instalaciones específicas del INTI y la UNSAM.

Contribuir en el desarrollo, diseño y transferencias tecnológicas tanto con industrias como con organismos e instituciones afines a la profesión, aprovechando la articulación estratégica entre el INTI y la UNSAM.

Formar profesionales capaces de brindar servicios de extensión, cooperación e innovación con la comunidad con capacidades para su inserción en los ámbitos de la gestión pública relacionadas a las políticas agroalimentarias y la gestión privada, según las características regionales de nuestro país que pueden ser vistas a lo largo de la cursada por la estructura federalizada del INTI.

Preparar profesionales para desarrollar pensamiento crítico y propositivo, mediante una comunicación efectiva, con actuación profesional ética y responsable.



Brindar herramientas para que Los/as Ingenieros/as en alimentos sepan manejarse en el contexto global y de internacionalización de su profesión, detectar, identificar e involucrarse con los problemas de su territorio y comprometerse con el desarrollo sostenible local, nacional y regional.

#### 4. PERFIL DE EGRESO

##### 4.1 Perfil transversal de la Ingeniería en UNSAM

*Una mirada internacional sobre la ingeniería.*

El Sistema de Acreditación Regional de Carreras Universitarias (ARCU-SUR) define a la carrera de ingeniería como “el conjunto de conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos de base físico-matemática, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas, modelos, procesos, productos y/u obras físicas, para proporcionar a la humanidad con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le den bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, compatibles con un desarrollo sustentable” (MERCOSUR, 2019).

Por su parte, y en consonancia con ARCU-SUR, la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) establece que “el ingeniero iberoamericano debe ser un ingeniero global con compromiso y pertinencia local, con sólidas bases científicas, técnicas, tecnológicas, culturales, y con arraigados valores y principios, consciente de la importancia y significado de sus nexos con la historia y el desarrollo regional, fiel a sus compromisos sociales y ambientales, atento a la identificación de los problemas y oportunidades del entorno para actuar de manera responsable y competente en cualquier escenario nacional e internacional.” (ASIBEI, 2016).

Cabe destacar que para la consolidación del perfil de las/os ingenieras/os UNSAM, la universidad hace suyas las palabras de ARCU-SUR: “El perfil de egreso comprende una sólida formación científica, técnica y profesional que capacita al ingeniero o la ingeniera para absorber y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas de manera holística, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.”

*La formación en UNSAM.*

La tarea formadora de la UNSAM se desarrolla dentro del marco establecido en su Estatuto. En el preámbulo, se instituyen los siguientes principios rectores:

- Concepción de la educación superior como derecho humano universal, bien público y social, y un deber del Estado:

*“En este sentido reconocemos como aspecto constitutivo de la formación universitaria los diálogos que se producen entre saber y técnica, teoría y práctica e investigación y experiencia, promoviendo la autonomía de los miembros de la comunidad en la configuración de sus trayectos formativos, de aprendizaje, y de ejercicio profesional y laboral, orientando la educación en particular y las acciones institucionales en general hacia el bien común, la formación de calidad y la generación de conocimiento.”*

- Compromiso permanente con las problemáticas de su tiempo:

*“La UNSAM es una universidad comprometida con las problemáticas de su tiempo y de su territorio, buscando como horizonte de realización la justicia social y la justicia de género, ejerciendo su autonomía institucional con responsabilidad expresada en la pertinencia de su oferta académica integrada a la investigación que desarrolla. Esta visión involucra necesariamente a la formación y la investigación como conceptos indisolubles que deben comprometer el sentido prioritario de la práctica de los diversos actores que conforman la comunidad universitaria: estudiantes, graduados y graduadas, docentes, investigadoras e investigadores, personal no docente y equipos de gestión.”*

- Participación activa en la promoción del desarrollo social sustentable:

*“En la UNSAM, promovemos el desarrollo social sustentable en todos sus aspectos: económico, cultural, científico-tecnológico y ambiental, a nivel local, regional, nacional e internacional, reconociendo la asociatividad con instituciones y organismos que comparten esta visión como un valor estratégico.”*

- Democratización del conocimiento y responsabilidad en la formación de profesionales críticos con apuesta a la innovación:

*“Ampliar permanentemente las fronteras del saber y el conocimiento, fomentar la innovación y el pensamiento crítico, brindar una experiencia de formación y transformación personal, institucional y colectiva, son las premisas fundamentales desde las cuales la Universidad se propone realizar una contribución sustancial para el futuro de nuestro país.”*

*Formación de las/os Ingenieras/os UNSAM.*

Las/os ingenieras/os de la UNSAM son profesionales formados para valorar la investigación, la articulación con las ciencias humanas y el trabajo en equipos multidisciplinarios; actuar conforme a los principios éticos y la responsabilidad social; conducirse en el contexto global y de internacionalización de su profesión; detectar, identificar y comprometerse con los problemas de su territorio y la mejora en la calidad de vida mediante su trabajo y sus saberes; comprometerse con el desarrollo sostenible local, nacional y regional, y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas; y promover la producción de conocimiento y nuevos productos y servicios, con una adecuada orientación hacia la investigación, el desarrollo y la innovación.

#### **4.2 Perfil de Egreso del título intermedio**

El/a Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos de la UNSAM poseerá sólidos conocimientos teóricos y una fuerte formación práctica dada entre otros por su contacto con los grupos técnicos de trabajo del INTI que le dará una impronta muy favorable. Para ello poseerá una importante formación en: Matemática, Física y Química; Metrología, Normalización y Ensayos para asegurar la calidad de productos y procesos; Gestión de la Calidad; Regulaciones y normativas nacionales e internacionales de referencia.

El/la Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos de la UNSAM demostrará como mínimo las siguientes habilidades y destrezas:

- Por su sólida formación básica, estará preparado para analizar distintas tecnologías y contribuir junto con el profesional a resolver problemas en sus ámbitos de desempeño profesional.
- Por su preparación, resultará especialmente apto para comprender la información proveniente de los campos disciplinarios asociados a su formación e integrarlos en un proyecto común, lo que le permitirá integrar equipos interdisciplinarios.
- Por su formación práctica en laboratorios y plantas pilotos contará con capacidad para la realización de actividades e interpretar resultados en los campos de la Metrología, Normalización y Ensayos.
- Participar en grupos de implementación de sistemas de calidad.

#### **4.3. Perfil de Egreso del título de Grado**

El/la Ingeniero/a en Alimentos de la UNSAM poseerá sólidos conocimientos teóricos y una fuerte formación práctica dada por su contacto con los grupos de trabajo del INTI que le dará una impronta muy favorable en la implementación de procesos y sistemas. Para ello poseerá una importante formación en: Matemática, Física y Química; Metrología, Normalización y Ensayos para asegurar la calidad de productos y procesos; Gestión de la Calidad asociada a las industrias alimentarias; Regulaciones y normativas nacionales e internacionales de referencia en las industrias alimentarias; Eficiencia en los procesos tecnológicos de las industrias alimentarias;



Estructura y desarrollo de las cadenas alimentarias y agroindustriales. Sumará, además, una sólida práctica profesional.

La/El Ingeniero/a en Alimentos demostrará como mínimo las siguientes habilidades y destrezas:

- Por su sólida formación básica, estará preparado para generar tecnología y resolver problemas inéditos en sus ámbitos de desempeño profesional.
- Por su preparación, resultará especialmente apto para integrar la información proveniente de distintos campos disciplinarios concurrentes a un proyecto común, lo que le permitirá abordar proyectos de investigación y desarrollo, integrando o liderando equipos interdisciplinarios.
- Por su fuerte formación práctica en laboratorios y plantas pilotos tendrá una alta capacidad de gestión e implementación de procesos industriales de alimentos y de sistemas de calidad, siempre en referencia con las regulaciones nacionales e internacionales en vigencia o sus tendencias.
- Por su compromiso social, estará preparado para ser promotor de un conocimiento productivo al servicio del desarrollo social, generador de empleos, y respetuoso del medio ambiente.
- Por su formación integral, podrá administrar los recursos humanos y físicos que intervienen en el desarrollo de proyectos, con habilitación para el desempeño de funciones gerenciales acordes con su especialidad.
- Por la educación recibida, sabrá desarrollar estrategias de autoaprendizaje, mediante las cuales orientará acciones de actualización continua.

## 5. ALCANCES

### 5.1 Alcances del título intermedio

Se deja en forma expresa que la responsabilidad primaria y la toma de decisiones, en los siguientes alcances, la ejerce en forma individual y exclusiva el Ingeniero/a en Alimentos y/o quien corresponda cuyo título tenga competencia reservada según el régimen del art. 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521.

El título de Analista en Tecnología y Calidad Industrial en Alimentos acreditará competencias para:

- Participar junto con el personal calificado en la realización de estudios de factibilidad, proyección, implementación, operación y evaluación de los procesos de producción de alimentos industrializados y la administración de los recursos destinados a la producción de dichos productos.
- Trabajar bajo la supervisión del profesional habilitado en la planificación y organización de plantas industriales de alimentos y servicios asociados a la industria de los alimentos.
- Colaborar en grupos de trabajo dirigidos por profesionales habilitados en la proyección de las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción de alimentos dirigido en su ejecución y mantenimiento.
- Asistir al profesional habilitado en la implementación de sistemas de calidad de diverso tipo en las empresas de servicio, elaboración e industrialización de alimentos, bajo supervisión del profesional y de acuerdo con normativas de referencia según el rubro alimentario.

### 5.2 Alcances del título de grado.

1. Proyectar, diseñar, calcular, optimización y controlar maquinarias e instrumental (equipamiento tecnológico) de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se





involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de alimentos.

2. Proyectar, diseñar, calcular, optimización y controlar instalaciones de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de los productos alimenticios.

3. Proyectar, supervisar y dirigir ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases.

4. Analizar, diseñar, simular, optimizar, implementar, dirigir, controlar y supervisar sistemas de procesamiento industrial de alimentos y bebidas en lo concerniente a su acondicionamiento, transformación, conservación y comercialización; tanto en sus aspectos técnicos como económicos.

5. Establecer procedimientos y certificaciones de inocuidad, de calidad, higiénico sanitarias y de identificación comercial que deban cumplir los alimentos, procesos alimentarios y establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, distribución y comercialización de alimentos.

6. Aplicar la normativa legal vigente relacionada con establecimientos, productos y operaciones que involucren la producción, almacenamiento, transporte, expendio y comercialización de alimentos y bebidas y sus envases.

7. Planificar, dirigir, implementar y supervisar estudios y actividades relacionadas a la higiene, seguridad industrial y al impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.

8. Planificar, dirigir, identificar, caracterizar y evaluar riesgos potenciales a la salud y al ambiente, asociados a su intervención profesional.

## **6. ACTIVIDADES RESERVADAS AL TÍTULO**

Las actividades reservadas al título de Ingeniero/a en Alimentos, de acuerdo a la RM 1254/18, comprende a las 4 que se señalan abajo,

1. 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.

2. Proyectar, calcular y supervisar la producción industrial de alimentos y su comercialización.

3. Certificar los procesos, las instalaciones, maquinarias e instrumentos y la producción industrial de alimentos y su comercialización.

4. Planificar y dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.

## 7. REQUISITOS DE INGRESO.

Podrán ingresar a la carrera quienes posean estudios secundarios completos en instituciones reconocidas oficialmente; o se encuentren contemplados en el artículo 7 de la Ley Nacional de Educación Superior N° 24.521,

Para ingresar a las carreras Los/as aspirantes deberán:

- Aprobar el Curso de Preparación Universitaria (CPU) previsto por la Universidad.
- Presentar la documentación establecida en la normativa vigente para la educación superior universitaria

## 8. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

### 8.1. Estructura del Plan de Estudios.

**Distribución de las actividades curriculares de acuerdo con el bloque y su carga horaria total.**

| Bloque                                   | Asignaturas   | Carga horaria total del bloque |
|--|---|--------------------------------|
| <b>Ciencias Básicas de la Ingeniería</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis A.</li> <li>- Introducción a la Informática.</li> <li>- Química General.</li> <li>- Análisis B.</li> <li>- Física A.</li> <li>- Sistemas de Representación Gráfica.</li> <li>- Álgebra y Geometría Analítica A.</li> <li>- Física B.</li> <li>- Análisis C2.</li> <li>- Probabilidad y Estadística.</li> <li>- Química Inorgánica.</li> </ul> | 1056 h                         |

| Bloque | Asignaturas | Carga horaria total del bloque |
|--------|-------------|--------------------------------|
|--------|-------------|--------------------------------|

|                            |  |       |
|----------------------------|--|-------|
| <b>Tecnologías Básicas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Química Orgánica</li> <li>- Química Analítica</li> <li>- Química Biológica</li> <li>- Fisicoquímica</li> <li>- Fenómenos de Transporte</li> <li>- Biología General</li> <li>- Termodinámica</li> <li>- Microbiología de los Alimentos</li> <li>- Estadística Técnica</li> </ul> | 608 h |
|----------------------------|--|-------|

| <b>Bloque</b>                | <b>Asignaturas</b>  | <b>Carga horaria total del bloque</b> |
|------------------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Tecnologías Aplicadas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Industria de los Alimentos</li> <li>- Automatización y Control</li> <li>- Operaciones Unitarias I</li> <li>- Operaciones Unitarias II</li> <li>- Microbiología Industrial</li> <li>- Química de los Alimentos</li> <li>- Toxicología de los Alimentos</li> <li>- Legislación Alimentaria y Ética Profesional</li> <li>- Preservación de Alimentos</li> <li>- Cadenas Alimentarias I</li> <li>- Cadenas Alimentarias II</li> <li>- Instalaciones Industriales</li> <li>- Envases y Procesos de Envasado</li> <li>- Aplicaciones Industriales de la Ciencia de Datos</li> <li>- Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos</li> <li>- Gestión Ambiental para el Desarrollo Sustentable</li> <li>- Práctica Profesional Supervisada</li> <li>- Proyecto Final Integrador</li> </ul> | 1488 h                                |

| <b>Bloque</b>                                 | <b>Asignaturas</b>   | <b>Carga horaria total del bloque</b> |
|---|--|---------------------------------------|
| <b>Ciencias y Tecnologías Complementarias</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciencia, Tecnología y Sociedad</li> <li>- Introducción a la Calidad en la Industria</li> <li>- Introducción a la Metrología</li> <li>- Gestión de la Calidad</li> <li>- Economía General</li> <li>- Organización de la Producción.</li> <li>- Formulación y Evaluación de Proyectos.</li> <li>- Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral</li> </ul> | 512 h                                 |

| Bloque    | Asignaturas  | Carga horaria total del bloque |
|-----------|--|--------------------------------|
| Electivas | Electiva I<br>Electiva II<br>Electiva III<br>Electiva IV | 256 h                          |

## 8.2 Distribución de asignaturas de acuerdo con el año y cuatrimestre, carga horaria práctica y teórica semanal y carga horaria total.<sup>1</sup>

| Asignatura  | Carga horaria práctica semanal | Carga horaria teórica semanal | Carga horaria semanal | Carga horaria total | Créditos |
|---|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|----------|
| <b>Primer año - 1° cuatrimestre (Cuatrimestre 1) 384 h</b>  |                                |                               |                       |                     |          |
| Análisis A  | 4 h                            | 4 h                           | 8 h                   | 128 h               | 8        |
| Introducción a la Informática                               | 2 h                            | 2 h                           | 4 h                   | 64 h                | 4        |
| Química General   | 4 h                            | 4 h                           | 8 h                   | 128 h               | 8        |
| Introducción a la Industria de los Alimentos                | 1 h                            | 3 h                           | 4 h                   | 64 h                | 4        |
| <b>Primer año - 2° cuatrimestre (Cuatrimestre 2) 352 h</b>  |                                |                               |                       |                     |          |
| Álgebra y Geometría Analítica A                             | 3 h                            | 3 h                           | 6 h                   | 96 h                | 6        |
| Física A  | 5 h                            | 3 h                           | 8 h                   | 128 h               | 8        |
| Sistemas de Representación Gráfica                          | 2 h                            | 2 h                           | 4 h                   | 64 h                | 4        |
| Química Inorgánica  | 2 h                            | 2 h                           | 4 h                   | 64 h                | 4        |
| <b>Segundo año - 1° cuatrimestre (Cuatrimestre 3) 320 h</b> |                                |                               |                       |                     |          |
| Análisis B  | 4 h                            | 4 h                           | 8 h                   | 128 h               | 8        |
| Química Orgánica  | 2 h                            | 2 h                           | 4 h                   | 64 h                | 4        |
| Ciencia, Tecnología y                                       | 1                              | 3 h                           | 4 h                   | 64 h                | 4        |

<sup>1</sup> Al término del cuatrimestre 6 (3° año), los/as estudiantes están habilitados, cumpliendo los requisitos académicos correspondientes, para obtener el Título de Pregrado: **Analista en Tecnología y Calidad Industrial de Alimentos**.

Por otro lado, las asignaturas **PPS** y **PFI** podrán cursarse y desarrollarse en ambos cuatrimestres del año pertinente.



|   |       |       |     |       |   |
|---|-------|-------|-----|-------|---|
| Sociedad  |       |       |     |       |   |
| Introducción a la Calidad en la Industria                   | 1 h   | 3 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| <b>Segundo año - 2° cuatrimestre (Cuatrimestre 4) 384 h</b> |       |       |     |       |   |
| Análisis C2   | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Probabilidad y Estadística                                  | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Biología General  | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Química Analítica   | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Física B  | 5 h   | 3 h   | 8 h | 128 h | 8 |
| <b>Tercer año - 1° cuatrimestre (Cuatrimestre 5) 320 h</b>  |       |       |     |       |   |
| Química Biológica   | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Termodinámica   | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Toxicología de los Alimentos                                | 1,5 h | 2,5 h | 4 h | 64 h  | 4 |
| Automatización y Control                                    | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Estadística Técnica   | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| <b>Tercer año - 2° cuatrimestre (Cuatrimestre 6) 352 h</b>  |       |       |     |       |   |
| Microbiología de los Alimentos                              | 2 h   | 4 h   | 6 h | 96 h  | 6 |
| Fisicoquímica   | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Fenómenos de Transporte                                     | 1,5   | 2,5   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Química de los Alimentos                                    | 1,5 h | 2,5 h | 4 h | 64 h  | 4 |
| Introducción a la Metrología                                | 1 h   | 3 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| <b>Cuarto año - 1° cuatrimestre (Cuatrimestre 7) 384 h</b>  |       |       |     |       |   |
| Microbiología Industrial                                    | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Operaciones Unitarias I                                     | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Legislación Alimentaria y Ética Profesional                 | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Organización de la Producción                               | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Electiva I  | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |
| Sistemas de   | 2 h   | 2 h   | 4 h | 64 h  | 4 |

|   |       |       |        |       |      |
|---|-------|-------|--------|-------|------|
| Gestión de la Inocuidad de los Alimentos                    |       |       |        |       |      |
| <b>Cuarto año - 2° cuatrimestre (Cuatrimestre 8) 384 h</b>  |       |       |        |       |      |
| Preservación de Alimentos                                   | 1,5 h | 2,5 h | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Operaciones Unitarias II                                    | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Aplicaciones Industriales de la Ciencia de Datos            | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Gestión de la Calidad                                       | 1,5   | 2,5   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Instalaciones Industriales                                  | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Economía General  | 1,5 h | 2,5 h | 4 h    | 64 h  | 4    |
| <b>Quinto año - 1° cuatrimestre (Cuatrimestre 9) 352 h</b>  |       |       |        |       |      |
| Cadenas Alimentarias I                                      | 2 h   | 4 h   | 6 h    | 96 h  | 6    |
| Envases y Procesos de Envasado                              | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64h   | 4    |
| Formulación y Evaluación de Proyectos                       | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Electiva II   | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Gestión Ambiental para el Desarrollo Sustentable            | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| <b>Quinto año - 2° cuatrimestre (Cuatrimestre 10) 360 h</b> |       |       |        |       |      |
| Cadenas Alimentarias II                                     | 3 h   | 3 h   | 6 h    | 96 h  | 6    |
| Electiva III  | 2 h   | 2 h   | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Práctica Profesional Supervisada                            | 10 h  | 2,5 h | 12,5 h | 200 h | 12,5 |
| <b>Sexto año - 1° cuatrimestre (Cuatrimestre 11) 328 h</b>  |       |       |        |       |      |
| Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral                      | 1,5 h | 2,5 h | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Electiva IV   | 2     | 2     | 4 h    | 64 h  | 4    |
| Proyecto Final Integrador                                   | 10 h  | 2,5 h | 12,5 h | 200 h | 12,5 |

|                            |              |              |              |               |            |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| <b>Carga Horaria Total</b> | <b>122,5</b> | <b>122,5</b> | <b>245 h</b> | <b>3920 h</b> | <b>245</b> |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|

| <b>Resumen de la distribución de la carga horaria</b> |               |
|---|---------------|
| <b>Carga Horaria Total de la carrera</b>              | <b>3920 h</b> |
| <b>Carga horaria total práctica</b>                   | <b>1960 h</b> |
| <b>Carga horaria total teórica</b>                    | <b>1960 h</b> |

### 8.3 Bloque de Créditos

De acuerdo con el Sistema de Créditos Académicos UNSAM (RCS No 101/16), se establece la relación de 1 crédito cada 16 horas de cursada. Las asignaturas electivas de la carrera, que e/la/le/lx estudiante debe cumplir, comprenden un total de 16 créditos.

## 9. ENFOQUE DE ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza está centrada en el/la estudiante y promueve su participación activa mediante el diseño y la planificación de entornos, situaciones y experiencias que faciliten el proceso de aprendizaje. Las modalidades de enseñanza y de aprendizaje se desarrollan mediante la creación de ambientes de aprendizaje interactivos y motivadores a fin de promover una formación integral en el que se incentive el pensamiento crítico, la indagación, la creatividad y la construcción de saberes. Asimismo, las distintas actividades planificadas buscan fomentar el aprendizaje cooperativo con el objetivo de desarrollar pensamiento colegiado en el estudiantado y habilidades y actitudes para el trabajo en equipo.

La bibliografía básica de cada asignatura se adoptará privilegiando la disponibilidad de la misma, sea en la Biblioteca de la Universidad, o en repositorios digitales de acceso libre o especialmente contratados. La evaluación se realiza de manera continua, procesual y formativa a través de la observación del desempeño y de la producción del/la estudiante. Se favorece la construcción de instancias de retroalimentación que aporten a la mejora continua del proceso de aprendizaje.

Las asignaturas de Ciencias Básicas de la Ingeniería están orientadas a que el alumno obtenga las herramientas conceptuales, y principalmente las habilidades instrumentales, necesarias para los procesos de abstracción y modelización que la tarea del ingeniero/a implica.

Las actividades curriculares de Matemáticas destinarán no menos del 50% de la carga horaria al aprendizaje centrado en el/la estudiante, priorizando la exposición dialogada - discusión y formulación de preguntas y nuevos ejemplos-; la resolución de ejercicios para entrenar y automatizar ciertas operaciones y procedimientos; la resolución de problemas, con especial énfasis en los relacionados con la formación para el ejercicio de la profesión, que potencien/promuevan una reflexión durante su ejecución y sugieran una reflexión posterior a la acción con fines metacognitivos; la realización de simulaciones, graficaciones y cálculo empleando software matemático, preferiblemente de libre disponibilidad; y el trabajo en pequeños grupos desde el enfoque de aprendizaje cooperativo.

Las actividades curriculares de Química se proponen movilizar la actividad cognitiva del estudiantado de forma creativa mediante el formato de experimento de laboratorio, donde se



incorporan los órganos de la visión, audición, olfato y tacto aptos para ayudar a contemplar de manera conjunta el ¿cómo?, ¿por qué? y el ¿para qué? de lo que se aprende. Las actividades promueven el aprendizaje significativo (Ausubel et al.,1983) a través de la comprensión, la problematización, la toma consciente de decisiones y las relaciones significativas entre lo que ya saben y la nueva información que se presenta.

Las “Ciencias Básicas Adicionales, CBA” aplican el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para favorecer al Aprendizaje Activo Centrado en el/la Estudiante (AACE), proveyendo un contexto de trabajo con las particularidades propias del campo disciplinar de cada ciencia. Introducción a la informática presenta teorías y marcos conceptuales para la formación profesional mediante actividades prácticas individuales e interactivas que posibiliten que el/la estudiante desarrolle un algoritmo y lo exprese en forma de diagrama y de programa. Sistemas de representación gráfica trabaja con el formato aula-taller, con foco en el saber-hacer, y con el respaldo de material de estudio (tutoriales, videos y normas de aplicación). Las clases se estructuran mediante la introducción dialogada del tema del día y luego la resolución de ejercicios presentados, ya sea realización de láminas, modelado o dibujo digital, representativos de los conocimientos conceptuales y procedimentales a desarrollar. El dictado de Biología se efectúa bajo la modalidad teórico-práctica con una metodología de trabajo orientada a lograr la mayor actividad y participación de los/las/les/lxs estudiantes, fomentando el pensamiento crítico y deductivo, articulando sobre preguntas y problemas integradores preparados por el equipo docente. En la mayoría de las clases se ofrece un problema integrador de resolución domiciliaria que se discute en grupo entre estudiantes y docentes, y posteriormente se entrega en forma escrita. Asimismo, se planifican situaciones prácticas reales de trabajo en laboratorios de investigación y desarrollo.

La formación brindada por las asignaturas de las Ciencias Básicas de la Ingeniería contribuye a la conformación de las siguientes competencias genéricas:

EF.2: Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería.

EF.4: Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

EF.6: Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.

EF.7: Fundamentos para una comunicación efectiva.

### **La enseñanza en las Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas**

A nivel de las Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas el nuevo Plan pone especial énfasis en la complementariedad de asignaturas, de forma de asegurar procesos de profundización de temas, trabajando integradamente asignaturas con grado de afinidad. Particularmente importante resulta la formación en Calidad Integral e Inocuidad de los Alimentos de los futuros ingenieros/as, con alto conocimiento de las cadenas agroalimentarias a través de la importante formación del plantel docente integrado en estos bloques fundamentalmente por especialistas del PTM, INTI y en algunos casos de empresas privadas del sector alimentario. La enseñanza se plasma con sólidos aspectos teóricos complementados vis a vis con contenidos prácticos llevados a cabo bajo la guía de esos profesionales en instalaciones, laboratorios y plantas pilotos especializadas del INTI.

### **La enseñanza en las Ciencias y Tecnologías Complementarias**

A nivel de las Ciencias y Tecnologías Complementarias el abordaje de la enseñanza se centra en ofrecer contenidos académicos en constante actualización especialmente seleccionados, y en ocasiones especialmente desarrollados por los docentes para la formación de ingenieros/as con conciencia sobre su potencial rol transformador de la sociedad, el ambiente, la competitividad industrial y la estructura del territorio. Se trata, por otro lado, de favorecer la interrelación entre los

temas abordados en las diferentes unidades temáticas a partir de trabajos prácticos integradores y continuas referencias cruzadas entre las clases.

Se incentiva una postura interpretativa-crítica sobre cada uno de los contenidos de las asignaturas y las fuentes de información. Las actividades prácticas que los estudiantes realizarán son variadas y ajustadas a situaciones reales, cuestionarios autoadministrados, informes escritos o síntesis gráficas / infografías producidas individualmente o en equipo, simulaciones de situaciones vivenciales, ejercicios sobre casos para desarrollo de árbol de problemas y árbol de soluciones, definición de estrategias; ejercicios de identificación de elementos de flujo de fondos y cálculo de variables financieras, entre otros.

En síntesis, es pertinente señalar que la organización curricular de este Nuevo Plan en términos del enfoque de enseñanza se adecua en todo a las normativas nacionales, así como en el fortalecimiento requerido de los campos disciplinares respectivos de la terminal. En este contexto se han agregado a la carrera 6 nuevas asignaturas, 4 correspondientes al Bloque de las Tecnologías Aplicadas a saber, Química de los Alimentos, Toxicología de los Alimentos, Aplicaciones de Ciencias de Datos en Ingeniería y Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos. A su vez, 2 correspondientes al Bloque de las Ciencias y Tecnologías Complementarias, la cuales son Formulación y Evaluación de Proyectos e Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral. Por otro lado, toda vez que resultó pertinente se modelizaron las asignaturas a una carga horaria de 64 h totales, ajustando contenidos y compatibilizando en aquellos campos disciplinares afines. Se considera que todo esto refuerza el perfil de la carrera proveyendo más y mejores contenidos temáticos acorde con los requerimientos curriculares de los futuros ingenieros/as. Finalmente se señala que toda vez que es pertinente, tanto académica como disciplinariamente, se consideró el abordaje en los componentes del Sistema Agropecuario, Agroalimentario, Agroindustrial y Bioindustrial, SAB, para fortalecer y profundizar la formación de el/la estudiante en las asignaturas respectivas.

### 9.1 Bloque de conocimientos de acuerdo con el grado de profundidad de ejes y enunciados multidimensionales y transversales.

| EJES   | Ciencias Básicas de la Ingeniería | Tecnologías Básicas | Tecnologías Aplicadas | Ciencias y Tecnologías Complementarias |
|--|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|--|
| Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en alimentos.    | Baja                              | Media               | Alta                  | Nula                                   |
| Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en alimentos.             | Nula                              | Nula                | Alta                  | Nula                                   |
| Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería en alimentos. | Nula                              | Nula                | Alta                  | Alta                                   |
| Utilización de técnicas y herramientas de  | Nula                              | Media               | Alta                  | Nula                                   |

|  |      |       |       |       |
|--|------|-------|-------|-------|
| aplicación en la ingeniería en alimentos.  |      |       |       |       |
| Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.  | Nula | Baja  | Media | Media |
| Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.   | Nula | Media | Media | Alta  |
| Fundamentos para una comunicación efectiva.  | Baja | Media | Media | Alta  |
| Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable   | Nula | Nula  | Media | Media |
| Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local. | Nula | Nula  | Media | Media |
| Fundamentos para el aprendizaje continuo.  | Nula | Nula  | Alta  | Media |
| Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.  | Nula | Nula  | Alta  | Baja  |

## 9.2 Fundamentos para el aprendizaje de un idioma extranjero

### Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera

A lo largo de la carrera se induce a Los/asestudiantes a trabajar con textos y bibliografía en idioma Inglés. Se propicia en modalidades tales como el trabajo en talleres y exposiciones y presentaciones orales sobre casos relevantes a las diferentes temáticas pertinentes a las asignaturas respectivas. Esto se lleva adelante particularmente en las asignaturas del Bloque de las Tecnologías Aplicadas y en algunas de otros bloques, en asignaturas tales como Biología General y Microbiología de los Alimentos, entre otras.

Al término del cuatrimestre 6 (3° año), las/os estudiantes están habilitados para poder rendir la **Prueba de Suficiencia de Inglés**. Cabe señalar que la UNSAM pondrá a disposición cursos extracurriculares no obligatorios, preparatorios para esta prueba.

Quienes no posean formación en lengua extranjera, la UNSAM ofrece un Programa de Lenguas con cursos regulares de alemán, chino, coreano, francés, guaraní, inglés, italiano, japonés, lengua de señas Argentina (LSA), portugués, quechua y ruso.

En línea con el Programa de Lenguas de UNSAM, en la carrera de Ingeniería en Alimentos este abordaje se focaliza en proporcionar estrategias de interacción que faciliten la codificación y expresión de mensajes adecuados para que los estudiantes satisfagan sus demandas lingüístico-

culturales de forma, significado y uso. Se considera que esto facilita y permite la inserción de los estudiantes en el mundo académico y laboral y, al mismo tiempo, ampliar sus horizontes cognitivos y socioculturales al acercar la Lengua-Cultura Extranjera (en la carrera particularmente el Inglés) a la Lengua-Cultura Maternas (el Castellano). En las diferentes actividades que los estudiantes llevan adelante con esta lengua extranjera a lo largo de la carrera se enfatiza en la lectocomprensión y la escritura.

## **10. ACTIVIDAD CURRICULAR DE ACUERDO CON DESCRIPTORES Y CONTENIDOS MÍNIMOS**

### **1. Análisis A.**

Descriptor: Cálculo diferencial e integral.

Contenidos Mínimos: Números reales. Propiedades. Intervalos en  $\mathbb{R}$ . Módulo. Concepto de función. Dominio. Gráficas. Inyectividad y suryectividad. Función inversa. Funciones polinomiales, racionales, exponenciales y logarítmicas. Límites de funciones y Continuidad. Discontinuidades: clasificación. Cálculo diferencial. Reglas de derivación. Fórmula de Taylor. Aplicaciones de las derivadas. Intervalos de monotonía. Extremos locales. Extremos absolutos. Concavidad. Puntos de inflexión. Análisis de funciones. Gráficas aproximadas. Integral. Primitivas. Fórmula de Barrow. Cálculo integral y sus aplicaciones. Integrales impropias. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos elementales de integración. Ecuaciones con variables separables y lineales de primer y de segundo orden. Sucesiones y series.

### **2. Introducción a la Informática.**

Descriptor: Fundamentos de Programación de Sistemas Informáticos.

Contenidos Mínimos: Sistemas de Numeración (binario, octal, hexadecimal). Álgebra Binaria. Compuertas Lógicas. Arquitectura de la Computadora. Ejecución de Programas. Programación Estructurada. Herramientas para la manipulación de datos, cálculo y graficación.

### **3. Introducción a la Industria de los Alimentos.**

Descriptor: Procesos de Alimentos.

Contenidos Mínimos: Alimentos, definiciones y atributos. Tendencias del consumo de alimentos. Definición de nutrición y nutrientes. El agua en los alimentos. Introducción a las cadenas de valor agroalimentarias. Desarrollo de la industria agroalimentaria en la Argentina. Procesos tecnológicos aplicados en la elaboración y preservación de alimentos. Aditivos en alimentos. Relevancia y tipos de productos elaborados, en función de su transformación y preservación. Situación actual según los sectores productivos y tecnológicos. Desperdicio de alimentos. Introducción a los sistemas de higiene y calidad en la industria. Principios de fluentes industriales y su tratamiento. Población y recursos alimenticios. Concepto de derecho y seguridad alimentaria. Agencias gubernamentales relevantes. Desarrollo de la industria agroalimentaria en la Argentina. Funciones del ingeniero/ra en el proceso de elaboración de alimentos. Rol e incumbencias profesionales. Campo de acción.

### **4. Química General.**

Descriptor: Fundamentos de Química.

Contenidos Mínimos: Átomos, iones y configuración electrónica. Estructuras de Lewis, TREPEV, y Polaridad. Soluciones. Gases. Estequiometría. Termoquímica. Equilibrio químico. Equilibrio REDOX. Equilibrio ácido-base. Cinética química.

## **5. Análisis B.**

Descriptor: Cálculo diferencial e integral.

Contenidos Mínimos: Funciones vectoriales reales. Límites y continuidad. Cálculo diferencial vectorial. Regla de la cadena. Funciones implícitas. Curvas y superficies parametrizadas. Fórmula de Taylor vectorial. Plano tangente. Problemas de máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Campos escalares y vectoriales. Potencial. Campo tangente y normal. Formas diferenciales exactas. Análisis geométrico de ecuaciones diferenciales. Cambio de coordenadas. Coordenadas polares, esféricas y cilíndricas. Integrales múltiples. Integrales paramétricas, curvilíneas y de superficie. Aplicaciones geométricas. Operadores gradiente, divergencia, rotor y laplaciano. Teoremas integrales. Fórmula de Green. Teoremas de Stokes y de la divergencia.

## **6. Química Inorgánica.**

Descriptor: Fundamentos de Química Inorgánica.

Contenidos Mínimos: Equilibrios Iónicos: ácido-base y solubilidad de sales. Titulación ácido-base. Reacciones de óxido-reducción: Pilas. Uniones químicas. Orbitales atómicos y moleculares. Tendencias periódicas de los elementos y los compuestos representativos. Química de los elementos representativos: bloques s y p. Elementos metálicos del bloque d y f. Compuestos de coordinación.

## **7. Física A.**

Descriptores: Mecánica.  
Sonido.

Contenidos Mínimos: Medición y errores. Cinemática y dinámica de la partícula. Cantidad de movimiento. Trabajo. Energía. Oscilaciones. Momento angular. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido. Equilibrio y elasticidad. Ondas. Mecánica de fluidos. Sonido.

## **8. Sistemas de Representación Gráfica.**

Descriptor: Sistemas de Representación Gráfica.

Contenidos Mínimos: Normas de dibujo técnico. Construcciones geométricas. Representación gráfica de espacios y objetos. Proyecciones, vistas, cortes, y cotas. Perspectivas. Planos y croquis. Modelado de Sólidos. Dibujo asistido por computadora.

## **9. Álgebra y Geometría Analítica A.**

Descriptores: Álgebra lineal.

## Geometría Analítica.

Contenidos Mínimos: El cuerpo de los números complejos. Polinomios. Geometría en el plano y el espacio. Vectores, operaciones entre vectores, aplicaciones. Rectas y planos. Paralelismo y perpendicularidad. Matrices. Operaciones aritméticas matriciales. Transposición. Matriz inversa. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación gaussiana. Determinantes. Espacios vectoriales  $R^n$ . Subespacios. Transformaciones lineales. Matrices asociadas a una transformación lineal.

### 10. Física B.

Descriptores: Calor. Electricidad. Magnetismo. Mecánica y Óptica  
Electromagnetismo (creado).

Contenidos Mínimos: Óptica Geométrica. Espejos y Lentes. Instrumentos ópticos. Óptica Física. Interferencia y Difracción de la luz. Electroestática. Carga y campo eléctrico. Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Energía potencial eléctrica. Potencial electrostático. Electroestática en medios dieléctricos. Condensadores. Corriente y resistencia eléctricas. Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. Magnetismo. Campo magnético. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot-Savart. Aplicaciones de la Ley de Ampere. Ley de Faraday. Inducción electromagnética. Energía magnética. Propiedades magnéticas de la materia. Fuerza electromotriz alterna. Ecuaciones de Maxwell. Temperatura. Calor. Primera ley de la termodinámica.

### 11. Ciencia Tecnología y Sociedad.

Descriptores: Conceptos de Ética y Legislación.  
Gestión Ambiental.

Contenidos Mínimos: Introducción a la Ciencia y la Tecnología. Las ciencias básicas. Tecnología, recursos naturales y energía. Ambiente. Concepto. Impactos tecnológicos en el medio ambiente natural y social. El desarrollo económico. La industria. El rol del conocimiento en el desarrollo social.

### 12. Biología General.

Descriptor: Biología.  
Biología General

Contenidos Mínimos: Características biológicas generales de los seres vivos. Biología, ecosistema y la célula. Estructuras macromoleculares simples y complejas. Clasificación de seres vivos según número de células. La célula como unidad funcional: procariotas y eucariotas. Tejido vegetal y animal, atributos e importancia en la industria alimentaria. Nivel de organismos: diversidad, operaciones de regulación, nutrición, transporte, respiración y reproducción. Biodiversidad. Poblaciones. Evolución. Elementos básicos de ecología. Microorganismos relevantes en biología y alimentos. Procariotas y eucariotas. Virus.

### 13. Análisis C2.

Descriptores: Ecuaciones diferenciales.  
Cálculo y Análisis Numérico

Contenidos Mínimos: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Aplicaciones. Su resolución analítica considerando condiciones iniciales. Ecuaciones homogéneas y no homogéneas; método de los coeficientes indeterminados. Métodos numéricos. Evaluación de errores. Uso de programas específicos. Resolución numérica de: sistemas de ecuaciones lineales, ecuaciones no lineales, y ecuaciones diferenciales ordinarias. Integración numérica. Ajuste de curvas mediante polinomios.

#### **14. Probabilidad y Estadística.**

Descriptor: Probabilidad y Estadística.

Contenidos Mínimos: Probabilidad. Probabilidad condicional e independiente. Fórmula de Bayes. Variables aleatorias. Distribuciones discretas y continuas. Media y varianza. Variables aleatorias bidimensionales. Covarianza y correlación. Distribución Normal. Teorema Central del Límite. Generación de variables pseudoaleatorias y resolución de problemas simples por simulación. Naturaleza aleatoria de los datos utilizados en la Ingeniería, ejemplos. Estadística Descriptiva. Nociones de estimación, sesgo, varianza, error cuadrático medio. Intervalos de confianza y tests de hipótesis. Nociones de regresión lineal, propiedades estadísticas de los estimadores de cuadrados mínimos.

#### **15. Química Orgánica.**

Descriptor: Química Orgánica.

Contenidos Mínimos: Enlaces en moléculas orgánicas. Hidrocarburos. Grupos funcionales. Estructura y propiedades. Estereoquímica aplicada a los compuestos orgánicos. Compuestos halogenados. Alcoholes, fenoles y éteres. Tipos y mecanismos de reacción de los compuestos estudiados. Ácidos carboxílicos y derivados. Aminas. Sales de diazono y compuestos relacionados. Conformación y configuración, formulación de los distintos tipos de isómeros de una molécula orgánica. Relación entre estructura y reactividad: Carbohidratos. Lípidos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Vitaminas.

#### **16. Introducción a la Calidad en la Industria.**

Descriptor: Gestión de la Calidad.

Contenidos Mínimos: Misión, Visión y Valores de la empresa. Concepto de Calidad. Sistemas de gestión de la calidad y sistemas integrados. Normas de la serie ISO 9000. Requisitos de la Norma ISO 9001. Normas de gestión para la industria de alimentos. Introducción a la gestión por procesos. Enfoque en el cliente. Mejora de la calidad.

#### **17. Introducción a la Metrología.**

Descriptor: Gestión de la Calidad.

Contenidos Mínimos: Metrología General. Vocabulario. Conceptos. Sistema de unidades, el SI, definiciones de las unidades de base y las constantes físicas fundamentales. El SIMELA. Exactitud, reproducibilidad y repetibilidad. Desviación estándar. Incertidumbre. Errores. Patrones. Trazabilidad. Calibración. Materiales de referencia. Tolerancia. Relaciones de exactitud. Terminología para expresar la incertidumbre de medición de equipos. Métodos de medición. La organización metrológica a nivel internacional. BIPM (Bureau International des Poids et Mesures).



Organizaciones metroológicas nacionales. El Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación. La organización metroológica a nivel nacional. Legislación metroológica argentina. Atribución de responsabilidades. Acreditación de laboratorios de calibración. La Norma ISO 17025. Norma ISO 9000: requisitos metroológicos.

## **18. Química Biológica.**

Descriptor: Química Biológica

Contenidos Mínimos: Introducción a la química de alimentos. Elementos y biomoléculas componentes. Carbohidratos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Propiedades funcionales. Enzimas, cinética enzimática. Ingeniería enzimática. Reactores enzimáticos. Bioenergía y metabolismo. Oxidaciones biológicas. Potencial de óxido-reducción. Compuestos ricos en energía. Reacciones acopladas. Transporte de electrones. Síntesis de ATP. Vitaminas. Minerales. Hormonas. Regulación metabólica. Nucleótidos. Ácidos nucleicos. Nutrientes, funciones, fuentes y requerimientos. Cálculo del metabolismo energético, necesidades energéticas. Deficiencias alimentarias, nutrientes indispensables. Antinutrientes.

## **19. Automatización y Control.**

Descriptor: Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Contenidos Mínimos: Automatización industrial. Sistemas de Control. Control de sistemas de manufactura. Control de procesos continuos. Sensores, actuadores uso de placas de sistemas de control. Lazos. Interfase Hombre - Máquina. Comunicación industrial. Diseño de automatismos. Softwares aplicados a la automatización. Tecnologías habilitadoras de Industria 4.0.

## **20. Estadística Técnica.**

Descriptor: Estadística Técnica

Contenidos Mínimos: Combinación de variables, mezcla de poblaciones, parámetros aleatorios. Funciones de variables aleatorias económicas. Distribución y momentos parciales. Óptimos. Principios de inferencia estadística. Análisis de varianza. Regresión simple y múltiple. Herramientas y Métodos Estadísticos para la Gestión de la Calidad. Control estadístico de los procesos. Ensayos de aceptación por muestreo. Intervalos de confianza. Diseño de experimentos. Confiabilidad.

## **21. Termodinámica.**

Descriptor: Termodinámica.

Contenidos Mínimos: Fundamentos de termodinámica. Gases y Vapores. Primer principio sistemas cerrados y abiertos con y sin reacciones químicas. Segundo Principio. Entropía. Exergía. Relaciones de Maxwell. Ciclos de vapor, frigoríficos y mezclas de gas-vapor aplicados al proceso de alimentos.

## **22. Química Analítica.**

Descriptor: Química Analítica.

Contenidos Mínimos: Equilibrio iónico en soluciones acuosas. Las cuatro reacciones básicas de interés en la química analítica. El análisis identificativo. Análisis volumétrico. Técnicas de análisis gravimétricas. Equilibrio de formación de complejos. Clasificación de los métodos instrumentales de análisis químico. Espectrometría. Potenciometría. Conductimetría. Principios de metrología química. Validación de métodos. Medición de trazas de elementos químicos en alimentos. Materiales de referencia.

### **23. Microbiología de los Alimentos.**

Descriptores: Microbiología.

Microbiología de los Alimentos.

Contenidos Mínimos: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología. Origen de los microorganismos en los alimentos. Fuentes de contaminación. Reservorios. Microbiota natural. Inocuidad microbiológica. Muestreo y laboratorio de microbiología de alimentos. Técnicas microbiológicas para identificación y recuento de microorganismos de interés. Criterios microbiológicos. Principios que afectan el crecimiento, supervivencia y muerte de los microorganismos en alimentos. Ecología microbiana de los alimentos. Efecto de los procesos tecnológicos sobre los microorganismos. Relevancia y formación de biofilms microbianos en la industria de alimentos. Vida útil microbiológica de alimentos, organismos alteradores, ensayos de desafío microbiológico. Principales grupos y organismos patógenos en alimentos. Enfermedades de transmisión alimentaria, ETA. Microorganismos tecnológicos en alimentos. Técnicas de biología molecular para la detección de organismos en alimentos. Estrategias para lograr la seguridad sanitaria y microbiológica de los alimentos. Prevención de la contaminación microbiana. Microbiología predictiva en alimentos. Análisis, evaluación y gestión del riesgo microbiológico en alimentos.

### **24. Fisicoquímica.**

Descriptor: Fisicoquímica.

Contenidos Mínimos: Propiedades termodinámicas de mezclas. Equilibrio de fase multicomponentes. Química de superficies. Electroquímica. Cinética física y química. Principios de la fisicoquímica en los alimentos.

### **25. Fenómenos de Transporte.**

Descriptor: Fenómenos de Transporte.

Contenidos Mínimos: Los distintos tipos de balance y su aplicación en Ingeniería en Industria de la Alimentación. Balances de materiales sin y con reacción química. Introducción a los balances de energía. Introducción a los balances de cantidad de movimiento. Balances combinados de materia y energía. Principio general de conservación. Generalidades sobre transferencias. Potencial o fuerza impulsora. Patrones de flujo. Mecanismos de transferencia. Mecanismo de transporte molecular. Particularizaciones para masa, energía y momento. Clasificación de los fluidos por sus características reológicas. Transferencia con generación interna. Transporte molecular en estado transitorio. Mecanismo de transporte turbulento. Factor de fricción-número de Reynolds. Capa Límite.



## **26. Química de los Alimentos.**

Descriptor: Química y Biología de Alimentos.

Contenidos Mínimos: Interacciones entre componentes mayoritarios y minoritarios de los alimentos: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, pigmentos, vitaminas y minerales. Propiedades funcionales. Reacciones químicas y bioquímicas involucradas en el procesamiento de alimentos y almacenamiento: causas y efectos. Cambios sensoriales, nutricionales. Métodos analíticos.

## **27. Toxicología de los Alimentos.**

Descriptores: Calidad de Alimentos.

Planificación, dirección, identificación, caracterización y evaluación de riesgos potenciales a la salud y al ambiente, asociados al ámbito alimentario.

Contenidos Mínimos: Introducción y definiciones de toxicología. Clasificación de las sustancias tóxicas. Índice de toxicidad. Mecanismos de absorción, distribución y excreción de las sustancias tóxicas. Toxicodinamia y toxicocinética. Dosis/efecto y dosis/respuesta. Análisis de riesgo. Conceptos de NOAEL, LOAEL, NOEL, PTWI, IDA, IDE, IDR. Componentes naturales tóxicos presentes en los alimentos. Toxinas producidas por hongos. Aditivos alimentarios. Reacciones adversas a los alimentos (alergenos, intolerancia). Sustancias tóxicas producidas en el procesamiento de alimentos. Residuos de materiales en contacto con alimentos. Metales presentes en los alimentos. Residuos de plaguicidas. Contaminantes orgánicos persistentes. Métodos analíticos para la detección y cuantificación de tóxicos presentes en alimentos.

## **28. Microbiología Industrial.**

Descriptores: Microbiología Industrial.

Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Contenidos Mínimos: Relevancia de los microorganismos en la industria y de sus aplicaciones industriales en el área de alimentos. Procesos de selección y mantenimiento de microorganismos de interés industrial. Estudio de los distintos factores que afectan a la producción de inóculos microbianos. Compuestos de alto valor industrial producidos con microorganismos. Estudio de los procesos industriales en los que intervienen células y enzimas inmovilizadas. Diseño y optimización de medios de cultivo. Diseño de biorreactores. Concentración del producto: extracción, adsorción, evaporación, ultrafiltración, precipitación. Procesos industriales destinados a la producción de alimentos. Métodos de depuración de aguas residuales. Microorganismos de importancia para los principales rubros de productos alimenticios.

## **29. Aplicaciones Industriales de la Ciencia de Datos.**

Descriptor: Métodos de la Ciencia de Datos para la Mejora Industrial.

Contenidos Mínimos: Las aplicaciones de la Ciencia de Datos adquieren un interés creciente en las diversas actividades humanas, a partir de la disponibilidad de archivos de datos de gran volumen

(Big Data). En esta materia se desarrollarán los métodos y criterios estadísticos más utilizados para su procesamiento y análisis. Estos métodos serán abordados principalmente a partir de bases de datos concretas, en lo posible vinculadas a la actividad de ingenieros e ingenieras. La actividad estará enfocada en las resoluciones computacionales, y en la interpretación de las conclusiones. Se utilizará software público, tal como lenguaje R.

### **30. Operaciones Unitarias I.**

Descriptor: Operaciones Unitarias.

Contenidos Mínimos: Transferencia de materia. Balances macroscópicos de materia y de energía. Mecánica de fluidos. Absorción y desorción. Destilación. Extracción sólido-líquido y líquido-líquido. Humidificación. Secado. Adsorción e Intercambio iónico. Cristalización. Filtración. Flotación y sedimentación. Centrifugación. Aplicación de la mecánica de partículas para separación. Agitación y mezclado.

### **31. Legislación Alimentaria y Ética Profesional.**

Descriptor: Normativa legal vigente relacionada con establecimientos, productos y operaciones que involucren la producción, almacenamiento, transporte, expendio y comercialización de alimentos y bebidas y sus envases. Conceptos de Ética y Legislación.

Contenidos Mínimos: Evolución histórica. Normativa alimentaria internacional. El rol de la legislación en la sociedad: Evolución, orígenes. Su implicancia en el desarrollo de la industria alimentaria y la salud pública. Concepto de norma, normas nacionales, regionales e internacionales. Codex Alimentarius. Organización Mundial de Comercio. El consumidor y la legislación alimentaria. Principales regulaciones a nivel mundial. Unión Europea, MERCOSUR, Estados Unidos, Canadá, otros países. Legislación alimentaria en nuestro país. Antecedentes legislativos. Evolución. Decretos y leyes nacionales. Código Alimentario Argentino. Decreto 815/1999. Organismos de control. SENASA, INAL, Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV). Registro de establecimientos registro de productos alimenticios y suplementos dietarios. Herramientas de agregado de valor. Indicaciones Geográficas, Denominaciones de Origen, Alimentos Orgánicos, Sello Alimentos Argentinos. Nuevas tecnologías. Biotecnología. Otras reglamentaciones. Lealtad comercial. Defensa del consumidor. Publicidad sobre productos de venta libre. Ética profesional. Bases, principios y lineamientos.

### **32. Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.**

Descriptores: Calidad de Alimentos.

Procedimientos y certificaciones de inocuidad, de calidad, higiénico sanitarias y de identificación

comercial que deban cumplir los alimentos, procesos alimentarios y establecimientos industriales

y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado,

almacenamiento, expendio, distribución y comercialización de alimentos.

Contenidos Mínimos: Sistemas de gestión de la inocuidad en los alimentos. Fundamentos, definiciones y aplicaciones. Desarrollo y mantenimiento de un programa de seguridad alimentaria. Programa de prerrequisitos: Construcción y diseño edilicio, Diseño de locales y áreas de trabajo,

Servicios (aire, agua, energía, entre otros), Disposición de residuos, Diseño de limpieza y mantenimiento de los equipos, Gestión de materiales comprados, Medidas para prevenir la contaminación cruzada, POES, MIP, Higiene del personal, Instalaciones para los empleados, Reproceso, Almacenamiento, Trazabilidad y recupero en gestión de la inocuidad. El Sistema HACCP: Fundamentos, definiciones y aplicaciones. Historia y desarrollo. Diseños de Programa y Planes HACCP: Estudios y aplicaciones en matrices y procesos relevantes. Prerrequisitos operacionales. Puntos críticos de control. Normas GFSI: FSSC 22000, BRC y otras normas privadas. Requisitos Adicionales: Food defense, Fraude, Gestión de servicios, Monitoreo ambiental, Diseño y desarrollo. Auditorías en los sistemas de gestión de la inocuidad. Normativas y regulaciones relevantes asociadas a los sistemas de gestión de la inocuidad en los alimentos.

### **33. Preservación de Alimentos.**

Descriptores: Preservación de Alimentos.  
Procesos de Alimentos.

Contenidos Mínimos: Agua y actividad de agua, atributos y relevancia en la estabilidad de los alimentos. Transición vítrea, sólidos amorfos y cristalinos. Pretratamientos a la conservación: inactivación de enzimas mediante escaldado. Conservación por modificación del alimento: aw, pH. Procesamiento térmico: factores críticos en el diseño de procesos térmicos. Conservación por altas temperaturas: pasteurización, esterilización, sous vide. Conservación por disminución de temperatura: refrigeración, congelación. Aditivos alimentarios y sus funciones. Envase y protección del alimento. Nuevas metodologías de conservación: altas presiones, radiación, pulsos eléctricos, altas frecuencias. Métodos combinados. Cinética enzimática y preservación. Efectos de los tratamientos aplicados sobre la calidad nutricional y sensorial de los alimentos. Estimación de vida útil.

### **34. Operaciones Unitarias II.**

Descriptor: Operaciones Unitarias.

Contenidos Mínimos: Mecanismos de transferencia de energía térmica: Propiedades termofísicas. Conductividad térmica. Calor específico. Difusividad térmica. Mecanismos de transmisión del calor. Conducción. Convección. Radiación. Coeficientes de transferencia de calor. Transferencia de calor en estado estacionario y no estacionario. Intercambiadores de calor. Evaporadores. Transferencia de calor. Reactores químicos. Procesos continuos y discontinuos. Estado transiente y estacionario.

### **35. Organización de la Producción.**

Descriptor: Organización Industrial.

Contenidos Mínimos: Sistemas de producción. Tamaño y localización de plantas industriales. Procesos Industriales: Diseño y desarrollo. Configuración de sistemas productivos y características. Productividad y Estándares. Distribución en planta. Cadena de abastecimiento. La integración Proveedor-Cliente. Gestión de inventarios: Políticas de inventario. El Planeamiento de los requerimientos de materiales -MRP- Soportes de información computarizados. Gestión de la producción: Planificación operativa de actividades y presupuesto Gestión por proyectos -(PMI). Planeamiento y Control de la Producción. Sistemas integrados de soft y hardware. Medición y control de la producción: Cuadro de mando integral. Gestión Esbelta de la producción: Lean

manufacturing. Herramientas japonesas para la gestión eficiente. Metodologías de resolución de problemas, AMFE- Plan de Control. Gestión de producto Proceso de innovación. Análisis de valor. Ciclo de vida. Obsolescencia.

### **36. Gestión de la Calidad.**

Descriptor: Gestión de la Calidad.

Contenidos Mínimos: Normas de gestión de la calidad. Familia de normas ISO 9000. Documentación. Implantación de sistemas de GC. Auditorías internas. Certificación y evaluación de sistemas de GC. Generación y Procesamiento de la Información relativa a la Calidad y Costos de la Calidad. Sistemas de información de gestión. Costos relacionados con la calidad. Mejora de la calidad. Herramientas y métodos para la gestión de la calidad. Sistemas de GC orientados hacia los procesos. Gestión de los procesos de la empresa. Fomento de la Calidad. Fundamentos del TQM. Elementos del TQM. Estilos de conducción. Motivación y participación. Indicadores, evaluación y mediciones. Implantación de TQM.

### **37. Instalaciones Industriales.**

Descriptor: Proyecto, diseño, cálculo, optimización y control de instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se realice la fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de alimentos y productos alimenticios.

Contenidos Mínimos: El diseño de los edificios industriales. Estructuras para edificios industriales. Instalaciones sanitarias. Instalaciones eléctricas. Instalaciones termo mecánicas. Reglamentaciones. Tipos de materiales para la construcción de instalaciones y equipos en la industria de alimentos. Materiales de uso común en la construcción de equipos. Tipos y características de materiales ferrosos, no ferrosos y sus aleaciones. Materiales no metálicos, inorgánicos y orgánicos. Mecanismos de protección de corrosión. Materiales en contacto directo con alimentos. Diseño sanitario.

### **38. Formulación y Evaluación de Proyectos.**

Descriptor: Formulación y Evaluación de Proyectos.

Contenidos Mínimos: Metodología de Marco lógico para la formulación de proyectos públicos y privados. Fases de análisis (Problemas, soluciones, partes interesadas) y planificación (objetivos, actividades, recursos e indicadores). Plan de actividades de proyectos públicos y privados, siguiendo lineamientos del PMI. Evaluaciones económica y financiera de proyectos privados. Análisis de sensibilidad y riesgos. Efecto de la inflación. Evaluación social de proyectos: diferencias con la evaluación privada; ajustes a los precios de los insumos (impuestos y subsidios); externalidades; precios sombra.

### **39. Cadenas Alimentarias I.**

Descriptores: Procesos de Alimentos.

Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.



Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases.

Contenidos Mínimos: Cadenas agroalimentarias como cadenas de agregación de valor. El Sistema Agropecuario, Agroalimentario, Agroindustrial y Bioindustrial, SAB. Evolución, situación actual y tendencias en Argentina. Cadenas tradicionales y nuevas cadenas de valor. Cadena de frutas y hortalizas. Cadena de farináceos. Grasas y aceites. Azucarados. Bebidas hídricas, alcohólicas y analcohólicas. Relevancia y atributos de la composición y nutrición de los alimentos correspondientes a las cadenas en estudio. Componentes de los principales grupos de alimentos relevantes a las cadenas consideradas. Procesos involucrados. Materias primas, productos, co-productos y subproductos. Tecnologías de elaboración y envasado. Instalaciones y equipos.

#### **40. Envases y Procesos de Envasado.**

Descriptores: Procesos de Alimentos.

Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Contenidos Mínimos: Evolución y Tendencia de los Envases. Envasado y Embalaje. Operación Unitaria. Funciones. Características de un buen Envase. Tipos y Materiales de Envases. Funciones de los Envases. Materiales de Envases y Embalajes. Metálicos. Vidrio. Papel y Cartón. Envases de Madera. Envases de Plástico y Materiales Complejos. Control de Envases. Ensayos sobre envases. Interacción Contenido - Envase. Procesos de Envasado. Operaciones de Llenado. Operaciones de Cierre. Envasado en Películas Flexibles. Cadena Logística de los Envases. Fases del Diseño de Envases. Envases y Economía. Envases y Marketing. Normas Legislativas de los Envases. Reutilización de los envases. Gestión Medioambiental de los Envases.

#### **41. Economía General.**

Descriptor: Conceptos de Economía para Ingeniería.

Contenidos Mínimos: La economía como ciencia social. Frontera de posibilidades de producción. Escasez y costo de oportunidad. Modos de organización de la producción. Oferta, Demanda, equilibrio de mercado. Elementos de cálculo financiero y evaluación de proyectos de inversión. Determinantes del valor y de los precios de los bienes y servicios. Elasticidades. Función de producción, productividad y costos. Estructuras de mercado. Economías de escala. Economía de la innovación. Economía ecológica. Nomencladores nacionales e internacionales de productos y sectores productivos.

#### **42. Gestión Ambiental para el Desarrollo Sustentable.**

Descriptores: Gestión Ambiental.

Planificación, dirección, implementación y supervisión de estudios y actividades relacionadas con higiene, seguridad industrial e impacto ambiental en el ámbito alimentario.



Contenidos Mínimos: Recursos: Ecología. Agua. Aire. Suelo. Efluentes líquidos. Emisión e Inmisión. Residuos sólidos: Economía Circular Domiciliarios, industriales, Peligrosos. Producción más limpia. Energías renovables. Eficiencia energética. Desarrollo sustentable. Análisis de Ciclo de Vida.

#### **43. Cadenas Alimentarias II.**

Descriptores: Procesos de Alimentos.

Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas

de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de

materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases.

Contenidos Mínimos: Cadenas alimentarias. Cadena láctea. Cadena cárnica vacuna. Cadena cárnica porcina. Cadena aviar y ovoproductos. Cadena de la miel. Cadenas de carnes no tradicionales, salvajes, emergentes. Otras cadenas agroalimentarias y encadenamientos productivos. Relevancia y atributos de la composición y nutrición de los alimentos correspondientes a las cadenas en estudio. Componentes de los principales grupos de alimentos relevantes a las cadenas consideradas. Caracterización de los mercados, consumo interno y exportación. Procesos involucrados. Materias primas, productos y subproductos. Tecnologías de elaboración y envasado. Instalaciones y equipos. Investigación y desarrollo industrial de productos. Inserción de nuevos productos en el mercado. Evaluación sensorial.

#### **44. Práctica Profesional Supervisada.**

Descriptores: Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas

de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Procedimientos y certificaciones de inocuidad, de calidad, higiénico sanitarias y de identificación

comercial que deban cumplir los alimentos, procesos alimentarios y establecimientos industriales

y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado,

almacenamiento, expendio, distribución y comercialización de alimentos.

Contenidos Mínimos: Realización de un trabajo en o para una empresa productora de bienes o servicios o en laboratorios o plantas piloto del INTI, con la debida supervisión docente, con el objeto de dar oportunidad al alumno de realizar una tarea práctica que lo acerque a aquellas características del ejercicio profesional relativa a la industrialización de alimentos o servicios relacionados.

#### **45. Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral.**

Descriptor: Conceptos generales de Higiene y Seguridad.

Contenidos Mínimos: Conceptos de riesgo (probabilidad y consecuencias). Sistemas de Gestión. Control Total de Pérdidas. Aspectos normativos, legales y éticos sobre seguridad ambiental y laboral. Legislación aplicable. El ambiente laboral. Seguridad y elementos de protección. El

impacto ambiental de los establecimientos industriales. Conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Normas de Gestión ambiental.

#### **46. Proyecto Final Integrador.**

Descriptor: Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de

procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Procedimientos y certificaciones de inocuidad, de calidad, higiénico sanitarias y de identificación

comercial que deban cumplir los alimentos, procesos alimentarios y establecimientos industriales

y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado,

almacenamiento, expendio, distribución y comercialización de alimentos.

Contenidos Mínimos: Realización de una tarea de proyecto que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, la metodología de la investigación, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del/la estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas. Dentro de la materia se incluirán clases complementarias de gestión de proyectos.

#### **ASIGNATURAS ELECTIVAS**

Las asignaturas electivas responden a niveles de profundización disciplinar. La oferta podrá ir variando en función de exigencias curriculares, demandas del estudiantado, intereses institucionales, incorporación de nuevas perspectivas teóricas, pedagógicas, metodológicas, entre otras.

Las opciones de asignaturas entre las que deberán elegir Los/asestudiantes son:

#### **47. Alimentos Funcionales.**

Descriptor: Calidad de Alimentos.

Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de

procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Contenidos Mínimos: Alimentos funcionales: Concepto general. Definición. Validación científica. Marco regulatorio. Probióticos. Prebióticos. Simbióticos. Ingredientes alimentarios con actividad funcional: fibras, polisacáridos funcionales. Péptidos y proteínas, péptidos bioactivos. Antioxidantes. Leches y productos lácteos modificados. Nutraceuticos. Evaluación de la seguridad en el consumo de alimentos funcionales. Riesgos potenciales. Regulación. Análisis de mercado de alimentos funcionales. Estrategia de desarrollo de nuevos productos, para la gran empresa, mediana empresa y pyme. Enfermedades no transmisibles. OMS. Argentina. Rotulado y claims.

#### **48. Nutrición.**

Descriptores: Calidad de Alimentos.

## Procesos de Alimentos.

Contenidos Mínimos: Nutrientes, funciones, fuentes y requerimientos. Cálculo del metabolismo energético. Necesidades energéticas. Nutrición y entorno socioeconómico. Leyes de la alimentación. Grupos de nutrientes. Deficiencias alimentarias, nutrientes indispensables. Antinutrientes. Evaluación nutricional. Alimentación saludable. Necesidades nutricionales. Nutrición y salud. Regímenes alimentarios normales. Etiquetado nutricional.

### **49. Análisis Sensorial de Alimentos.**

Descriptores: Calidad de Alimentos.

Procesos de Alimentos.

Contenidos Mínimos: La evaluación sensorial y sus aplicaciones en producción, aseguramiento de calidad, desarrollo de productos y mercadotecnia. Percepción y atributos sensoriales. Condiciones generales para el desarrollo de las pruebas analíticas. Recursos para un Programa de Análisis Sensorial. Pruebas analíticas de uso en la evaluación sensorial: pruebas de discriminación; pruebas afectivas. Nuevas metodologías con consumidores para caracterizar alimentos. Métodos instrumentales y su correlación con las medidas sensoriales.

### **50. Tecnología de Materiales para la Industria de los Alimentos.**

Descriptor: Calidad de Alimentos.

Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de

procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Contenidos Mínimos: Estabilidad. Solicitaciones simples. Cálculo de componentes de equipos industriales. Materiales ferrosos. Materiales no Ferrosos. Corrosión - protección: selección de materiales. Recipientes. Materiales utilizados en envases para alimentos: papel, plásticos, hojalata, aluminio, materiales multilaminados, entre otros.

### **51. Biotecnología.**

Descriptores: Calidad de Alimentos.

Procesos de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y

supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos

y bebidas.

Contenidos Mínimos: Fenómenos de transporte en sistemas biológicos. Análisis y diseño de reactores enzimáticos y biológicos. Elaboración de productos alimenticios en reactores biológicos. Análisis de interacciones microbianas en poblaciones mixtas. Aspectos relevantes de la microbiología industrial y de la biotecnología de alimentos. Genética aplicada a los alimentos. Obtención de materias primas de diseño. Legislación nacional. Aplicaciones.

### **52. Nanotecnología Industrial.**

Descriptores: Calidad de Alimentos.



Procesos de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Contenidos Mínimos: Nanotecnología. Definiciones y Conceptos: Breve historia. Cadena de Valor en Nanotecnología. Nanotecnología en Argentina. Nanoalimentos, definiciones. Estado del arte de la tecnología. Alimentos funcionales y la tecnología del micro nanoencapsulado. Nanoproductos alimenticios. Ejemplos de productos comerciales. Compañías que comercializan productos nanotecnológicos. Nanomateriales y nanoestructuras para mejorar la Calidad de los Alimentos. Biodisponibilidad. Mecanismo de entrega de los ingredientes. Nanomicro emulsiones. Nanopartículas biopoliméricas. Liposomas. Nanolaminado. Aplicación a recubrimientos. Aspectos regulatorios. Estado del Arte. Perspectivas en Nanoalimentos.

### **53. Fundamentos de Inteligencia Artificial**

Descriptores: Procedimientos de la Ciencia de Datos para la Mejora Industrial.

Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas

de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Contenidos mínimos: Historia de las neurociencias. Historia de la Inteligencia Artificial El concepto de aprendizaje automático. Clasificación y regresión. El paradigma neuronal y su inspiración biológica. El conexionismo. Aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo. Redes feed-forward. El perceptrón simple con salida binaria. Métricas de clasificación. El perceptrón simple con salida no lineal. La función error. Descenso por el gradiente. El perceptrón multicapas. Diferentes técnicas de descenso por el gradiente. Aprendizaje profundo. Redes convolucionales. Redes recurrentes.

### **54. Internet Industrial de Las Cosas**

Descriptor: Procedimientos de la Ciencia de Datos para la Mejora Industrial.

Contenidos mínimos: Industria 4.0. Pilares de la transformación digital. Sistemas de telemetría y supervisión. Tecnologías de comunicación. Sensores y adquisición de datos. Sistemas Ciber-físicos.

### **55. Gestión de Diseño y Manufactura Aditiva**

Descriptores: Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas

de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.

Procesos de alimentos.

Contenidos mínimos: El diseño en el medio productivo. Diseño para las personas. Gestión estratégica del diseño. Design thinking - pensamiento de diseño. Diseño e innovación. Intervenciones de diseño y gestión de propiedad intelectual. Tecnología de manufactura digital aditiva.. Flujo digital de trabajo. Ecosistema de la i3D.

### **56. Robótica Avanzada y Colaborativa**

Descriptores: Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas

de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.  
Procesos de alimentos.

Contenidos mínimos: Robótica avanzada. Robótica colaborativa. Operación a distancia de entornos robotizados. Aplicaciones.

## 11. ADECUACIÓN A LOS ESTÁNDARES PARA LA ACREDITACIÓN DE CONEAU.

### 11.1 Cumplimiento de las cargas horarias.

| Bloque                                  | CH total indicada en la Res. ME 1556/21 | CH total propuesta en el Plan de Estudios |
|---|---|---|
| Ciencias Básicas de la Ingeniería       | 710                                     | 1056                                      |
| Tecnologías Básicas                     | 545                                     | 608                                       |
| Tecnologías Aplicadas                   | 545                                     | 1088                                      |
| Ciencias y Tecnologías Complementarias  | 365                                     | 512                                       |
| Bloque Integradoras (Incluye PPS y PFI) |   | 400                                       |

### 11.2 Tributación de las asignaturas a las actividades reservadas (marcar con Bajo - Medio - Alto).

| Actividades curriculares                      | AR 1  | AR2   | AR3   | AR4   |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Análisis A                                    | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Introducción a la Informática.                | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Introducción a la Industria de los Alimentos. | Medio | Bajo  | Medio | Medio |
| Química General.                              | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Análisis B                                    | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Química Inorgánica.                           | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Física A                                      | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Sistemas de Representación Gráfica.           | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Álgebra y Geometría Analítica A               | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Física B                                      | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Ciencia Tecnología y Sociedad.                | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Biología General.                             | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Análisis C2                                   | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Probabilidad y Estadística.                   | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Química Orgánica.                             | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Introducción a la Calidad en la Industria.    | Bajo  | Bajo  | Medio | Medio |
| Introducción a la Metrología.                 | Medio | Bajo  | Medio | Bajo  |
| Química Biológica.                            | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Automatización y Control.                     | Medio | Medio | Bajo  | Bajo  |
| Estadística Técnica.                          | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo  |
| Termodinámica.                                | Medio | Medio | Bajo  | Bajo  |

|   |       |       |       |      |
|---|-------|-------|-------|------|
| Química Analítica.  | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo |
| Microbiología de los Alimentos.   | Bajo  | Medio | Alto  | Bajo |
| Fisicoquímica   | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo |
| Fenómenos de Transporte.  | Medio | Medio | Bajo  | Bajo |
| Química de los Alimentos.   | Bajo  | Medio | Medio | Bajo |
| Toxicología de los Alimentos.   | Bajo  | Medio | Alto  | Bajo |
| Microbiología Industrial.   | Bajo  | Medio | Medio | Bajo |
| Aplicaciones de Ciencias de Datos en Ingeniería.                        | Medio | Medio | Bajo  | Bajo |
| Operaciones Unitarias I.  | Alto  | Medio | Bajo  | Bajo |
| Legislación Alimentaria y Ética Profesional.                            | Bajo  | Medio | Alto  | Bajo |
| Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.                   | Bajo  | Alto  | Alto  | Bajo |
| Preservación de Alimentos.  | Alto  | Medio | bajo  | Bajo |
| Operaciones Unitarias II.   | Alto  | Medio | Bajo  | Bajo |
| Organización de la Producción.  | Medio | Medio | Bajo  | Bajo |
| Gestión de la Calidad.  | Bajo  | Alto  | Alto  | Bajo |
| Instalaciones Industriales.   | Alto  | Medio | Medio | Bajo |
| Cadenas Alimentarias I.   | Alto  | Medio | Medio | Bajo |
| Envases y Procesos de Envasado.   | Medio | Medio | Medio | Bajo |
| Economía General.   | Bajo  | Bajo  | Bajo  | Bajo |
| Protección Ambiental en la Industria.                                   | Bajo  | Bajo  | Medio | Alto |
| Cadenas Alimentarias II.  | Alto  | Medio | Medio | Bajo |
| Práctica Profesional Supervisada.                                       | Alto  | Alto  | Alto  | Bajo |
| Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral.                                 | Bajo  | Medio | Medio | Alto |
| Proyecto Final Integrador.  | Alto  | Alto  | Medio | Bajo |
| Alimentos Funcionales (Electiva).                                       | Bajo  | Medio | Medio | Bajo |
| Nutrición (Electiva).   | Bajo  | Bajo  | Medio | Bajo |
| Análisis Sensorial de Alimentos (Electiva).                             | Bajo  | Medio | Medio | Bajo |
| Formulación y Evaluación de Proyectos                                   | Medio | Medio | Bajo  | Bajo |
| Tecnología de Materiales para la Industria de los Alimentos (Electiva). | Bajo  | Medio | Medio | Bajo |
| Biotecnología (Electiva).   | Bajo  | Medio | Medio | Bajo |
| Nanotecnología (Electiva).  | Bajo  | Medio | Medio | Bajo |

### 11.3 Distribución de los descriptores en las asignaturas.

| Asignatura                                    | Descriptor   |
|---|--|
| Análisis A                                    | Cálculo diferencial e integral.                      |
| Introducción a la Informática.                | Fundamentos de Programación de Sistemas Informáticos |
| Introducción a la Industria de los Alimentos. | Procesos de Alimentos.                               |
| Química General.                              | Fundamentos de Química.                              |
| Análisis B                                    | Cálculo diferencial e integral.                      |
| Química Inorgánica.                           | Fundamentos de Química e Inorgánica.                 |
| Física A                                      | Mecánica. Sonido.                                    |



|   |  |
|---|--|
| Sistemas de Representación Gráfica.               | Sistemas de Representación Gráfica.  |
| Álgebra y Geometría Analítica A.                  | Álgebra Lineal. Geometría Analítica.   |
| Física B  | Óptica. Electricidad. Magnetismo. Calor.<br>Electromagnetismo  |
| Ciencia Tecnología y Sociedad.                    | Conceptos de Ética y Legislación. Gestión Ambiental  |
| Biología General.                                 | Biología. Biología General   |
| Análisis C2                                       | Ecuaciones diferenciales.<br>Cálculo y Análisis Numérico   |
| Probabilidad y Estadística.                       | Probabilidad y Estadística.  |
| Química Orgánica.                                 | Química Orgánica.  |
| Introducción a la Calidad en la Industria.        | Gestión de la Calidad.   |
| Introducción a la Metrología.                     | Gestión de la Calidad.   |
| Química Biológica.                                | Química Biológica.   |
| Automatización y Control.                         | Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas  |
| Estadística Técnica.                              | Estadística Técnica.   |
| Termodinámica.                                    | Termodinámica  |
| Química Analítica.                                | Química Analítica  |
| Microbiología de los Alimentos.                   | Microbiología.<br>Microbiología de los Alimentos.  |
| Fisicoquímica.                                    | Fisicoquímica  |
| Fenómenos de Transporte.                          | Fenómenos de Transporte  |
| Química de los Alimentos.                         | Química y Biología de Alimentos.   |
| Toxicología de los Alimentos.                     | Calidad de Alimentos. Planificación, dirección, identificación, caracterización y evaluación de riesgos potenciales a la salud y al ambiente, asociados al ámbito alimentario.   |
| Microbiología Industrial.                         | Microbiología Industrial. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.                                     |
| Aplicaciones Industriales de la Ciencia de Datos. | Métodos de la Ciencia de Datos para la Mejora Industrial.  |
| Operaciones Unitarias I.                          | Operaciones Unitarias.   |
| Legislación Alimentaria y Ética Profesional.      | Normativa legal vigente relacionada con establecimientos, productos y operaciones que involucren la producción, almacenamiento, transporte, expendio y comercialización de alimentos y bebidas y sus envases.<br>Conceptos de Ética y Legislación. |
| Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los        | Calidad de Alimentos.  |





|   |   |
|---|---|
| Alimentos.  |   |
| Preservación de Alimentos.                        | Preservación de Alimentos.<br>Procesos de Alimentos.  |
| Operaciones Unitarias II.                         | Operaciones Unitarias   |
| Organización de la Producción.                    | Organización Industrial.  |
| Gestión de la Calidad.                            | Gestión de la Calidad.  |
| Instalaciones Industriales.                       | Proyecto, diseño, cálculo, optimización y control de instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se realice la fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de alimentos y productos alimenticios.  |
| Formulación y Evaluación de Proyectos             | Formulación y Evaluación de Proyectos   |
| Cadenas Alimentarias I.                           | Procesos de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas. Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases |
| Envases y Procesos de Envasado.                   | Procesos de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.   |
| Economía General.                                 | Conceptos de Economía para Ingeniería.  |
| Gestión Ambiental para el Desarrollo Sustentable. | Gestión Ambiental.<br>Planificación, dirección, implementación y supervisión de estudios y actividades relacionadas con higiene, seguridad industrial e impacto ambiental en el ámbito alimentario.   |
| Cadenas Alimentarias II.                          | Procesos de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.<br>Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y          |

|   |  |
|---|--|
|   | sus envases  |
| Práctica Profesional Supervisada.                                       | Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.<br>Procedimientos y certificaciones de inocuidad, de calidad, higiénico sanitarias y de identificación comercial que deban cumplir los alimentos, procesos alimentarios y establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, distribución y comercialización de alimentos. |
| Higiene, Seguridad Ambiental y Laboral.                                 | Conceptos generales de Higiene y Seguridad.  |
| Proyecto Final Integrador.  | Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.<br>Procedimientos y certificaciones de inocuidad, de calidad, higiénico sanitarias y de identificación comercial que deban cumplir los alimentos, procesos alimentarios y establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, distribución y comercialización de alimentos. |
| Alimentos Funcionales (Electiva).                                       | Calidad de Alimentos.<br>Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.  |
| Nutrición (Electiva).   | Calidad de Alimentos.<br>Procesos de Alimentos.  |
| Análisis Sensorial de Alimentos (Electiva).                             | Calidad de Alimentos.<br>Procesos de Alimentos.  |
| Tecnología de Materiales para la Industria de los Alimentos (Electiva). | Calidad de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de  |



|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            | alimentos y bebidas.   |
| Biotecnología (Electiva).  | Calidad de Alimentos.<br>Procesos de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas. |
| Nanotecnología (Electiva). | Calidad de Alimentos.<br>Procesos de Alimentos. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas. |

## 12. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO CURRICULAR.

A través de una Disposición Decanal, se formalizó la constitución de la Comisión Curricular Permanente (CCP) de la carrera. En esta DD se describen sus misiones y funciones, pertinentes al seguimiento y monitoreo curricular.

La CCP está conformada por dos miembros representantes del Claustro Docente del INCALIN, el Secretario Académico, el Director y el co-Director, y uno de los estudiantes de la carrera. Los representantes del claustro docente son designados por el Decano del INCALIN. El representante del Claustro de Estudiantes es elegido por elección directa del Claustro. En ambos casos durarán dos años en su cargo.

Por otro lado, y en la misma línea de seguimiento curricular, se realizan encuestas anónimas al terminar cada una de las asignaturas para obtener la opinión de Los/asestudiantes de manera formalizada y estandarizada por la UNSAM. Los resultados se comunican a cada docente. Adicionalmente, Los/asdocentes de la carrera de Ingeniería en Alimentos llevan adelante, a su vez, una encuesta de evaluación estandarizada que Los/asestudiantes contestan al finalizar el curso.

El INCALIN, por otro lado, impulsa la constante formación de Los/asdocentes, incentivando y proponiendo cursos de actualización, así como, el Doctorado en Calidad e Innovación Industrial, para mejorar sus capacidades académicas.