



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

VILLA MERCEDES (SAN LUIS), 30 de agosto de 2021.

VISTO:

El EXP-USL: 2216/2020, en el cual obra la propuesta de creación de la Carrera:
LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA; y

CONSIDERANDO:

Que el Estatuto de la Universidad Nacional de San Luis, bajo el Título 1- fines y funciones, establece en su artículo 1° "*La Universidad Nacional de San Luis tiene por fines principales: a) Formar recursos humanos capacitados para la aplicación del conocimiento en el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad y consustanciados con la obligación que se adquiere, junto con el saber, para con el pueblo de su Nación. b) Desarrollar el conocimiento científico y técnico con vistas a aumentar la comprensión del universo y la ubicación del hombre en el mismo*".

Que la carrera de bromatología ha tenido desde su implementación un número importante de ingresantes y egresados.

Que se ha observado la necesidad tanto de estudiantes como de los egresados de la carrera de pregrado, de profundizar y ampliar sus conocimientos y preparación en la ciencia bromatológica.

Que la incorporación de una carrera de grado en esta disciplina permitirá favorecer las posibilidades de crecimiento en el campo laboral del bromatólogo. En el ámbito académico le permitirá desempeñarse en la docencia, investigación universitaria, y tener la posibilidad de especializarse y continuar su formación en carreras de posgrado.

Que para la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias es de significativa importancia la formación de recursos humanos, en áreas de vacancia en el país y en particular de la región, y contribuir al desarrollo y crecimiento tecnológico, productivo, económico y social, sobre la base de nuevas tecnologías.

Que la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias cuenta con carreras de grado y posgrado consolidadas, todas acreditadas y con títulos de validez nacional, grupos de investigación científica de reconocida trayectoria, y recursos humanos, con amplia formación en áreas de la química, matemática, física, alimentos, bromatología; y una extensa tradición de colaboraciones académicas y científicas con un gran número de instituciones nacionales y extranjeras, que garantizan las condiciones propicias para la creación de la Licenciatura en Bromatología.

Que el Departamento de Ingeniería de Procesos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, cuenta con docentes de reconocida experiencia y formación de posgrado, en el campo de los alimentos.

Que en el ámbito del Departamento de Ingeniería de Procesos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias se dicta la carrera bromatología, creada por OCD N° 8/11, carrera que ha recibido un número creciente de estudiantes inscriptos por año desde su creación hasta la fecha.

Corresponde Ordenanza CD N° 006/2021

Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo


g. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL

-2-

Que el Coordinador de la carrera de bromatología presentó ante la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, la propuesta de creación de la carrera licenciatura en bromatología a ser dictada en el ámbito del Departamento de Ingeniería de Procesos de esta Facultad.

Que mediante la RD N° 369/19 fue protocolizada una Comisión *ad hoc*, encargada de elaborar el anteproyecto y de analizar su factibilidad.

Que del resultado del estudio y análisis de factibilidad de la Comisión *ad hoc*, se desprende que la unidad académica cuenta con los recursos humanos docentes pertenecientes a los Departamentos de Ciencias Básicas, Ciencias Agropecuarias e Ingeniería de Procesos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. En este mismo sentido expresa que se dispone de la infraestructura necesaria, aulas y su equipamiento, biblioteca equipada y actualizada, con un acervo bibliográfico pertinente, actualizado y variado, equipamiento informático y didáctico actualizado, de laboratorios y otras instalaciones requeridas por el plan de estudio, que permiten garantizar las condiciones necesarias para la creación de la Licenciatura en Bromatología.

Que luego de comprobar la pertinencia de la presentación en Secretaría Académica de la Facultad, la propuesta fue elevada al Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.

Que la Comisión de Asuntos Académicos del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, luego de analizar la propuesta aconsejó: a) Proponer ante el Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis, la creación de la carrera LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA b) Aprobar el plan de estudios de la carrera LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA.

Que el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias en su sesión del 14 de septiembre de 2020, acordó por unanimidad hacer suyo el dictamen de

la Comisión de Asuntos Académicos.

Que Secretaría General dispuso su protocolización.

Por ello, conforme lo acordado en su sesión virtual de fecha 10 de septiembre de 2020, y en uso de sus atribuciones,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y
CIENCIAS AGROPECUARIAS

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Proponer ante el Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis, la creación de la carrera Licenciatura en Bromatología en el ámbito de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.

ARTÍCULO 2°. Aprobar el plan de estudios de la carrera Licenciatura en Bromatología, de acuerdo a los considerandos y disposiciones de la presente norma.

ARTÍCULO 3°. Fijar la siguiente estructura para la carrera:

Denominación: Licenciatura en Bromatología.

Corresponde Ordenanza CD N° 006/2021


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo


g. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL

-3-

Nivel: grado.

Modalidad: presencial.

Carácter: permanente

Duración: cinco (5) años. Carga horaria total: 3210 horas reloj.

ARTÍCULO 4º.- OBJETIVO: Proveer un profesional capacitado y competente en la evaluación integral de los alimentos y en el control de calidad e inocuidad en toda la cadena de producción, acorde a la necesidad actual en el desarrollo de nuevos alimentos y tecnologías industriales aplicadas a la producción, procesamiento y elaboración de alimentos.

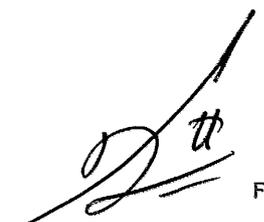
ARTÍCULO 5º. TÍTULO: Los y las estudiantes que hayan completado la totalidad de las exigencias curriculares del presente plan de estudios obtendrán el título de Licenciado/a en Bromatología. El/la profesional egresado/a, posee un amplio conocimiento, dominio y criterio aplicables a las áreas relacionadas con la inspección de alimentos, en las etapas de elaboración, almacenamiento, transporte, comercialización y expendio, conocimientos del análisis de la materia prima alimenticia, los productos semielaborados y los elaborados terminados; a fin de establecer su genuinidad, calidad y aptitud bromatológica y la interpretación de los resultados de los análisis físicoquímico y microbiológico de alimentos y de otros insumos necesarios.

ARTÍCULO 6º. PERFIL DEL TÍTULO: El/la Licenciado/a en Bromatología, posee un amplio conocimiento, dominio y criterio aplicables a las áreas relacionadas con las ciencias y tecnología de los alimentos, con capacidad de integración en la resolución de los problemas profesionales que debe enfrentar. Para ello posee capacidad, habilidades y destrezas (o competencias) para:

Examinar física, química, biológica, toxicológica y nutricionalmente las materias primas y los productos alimenticios. Analizar, interpretar e informar resultados en los procesos empleados en la industrialización y conservación de los alimentos de distintos orígenes. Determinar calidad y aptitud para la comercialización y el consumo de los alimentos, desde los puntos de vista tecnológico, toxicológico y nutricional. Establecer criterios de saneamiento y seguridad industrial. Desarrollar habilidades y destrezas para el trabajo en el laboratorio. Aplicar la Legislación Bromatológica Local, Nacional e Internacional y Normas relacionadas. Participar en la elaboración de nuevos productos alimenticios, interviniendo en investigaciones científicas. Participar y liderar en equipos interdisciplinarios para la implementación y sostenimiento de Sistemas de Gestión de Calidad e Inocuidad. Gestionar Sistemas de Calidad e Inocuidad.

ARTÍCULO 7º. ALCANCES DEL TÍTULO: El/la Licenciado/a en Bromatología podrá: Interpretar el resultado de los análisis de alimentos a la luz del Código Alimentario Argentino y de toda otra legislación bromatológica vigente. Determinar la calidad y composición normal en productos alimenticios de origen vegetal y animal, y establecer los casos de fraude. Reconocer macro y microscópicamente los alimentos de origen vegetal y


a. Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Dr. Sergio Luis RIBOTTA
 Decano
 FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
 DR. CÉSAR MILSTEIN"

-4-

animal y los agentes patológicos que los afectan. Aplicar técnicas microbiológicas en los análisis de alimentos para determinar su aptitud y calidad. Controlar los procesos de elaboración, almacenamiento y transporte de los productos alimenticios, a fin de verificar el cumplimiento de lo establecido en el Código Alimentario Argentino y toda otra reglamentación bromatológica. Planificar, programar, proyectar y supervisar los aspectos atinentes a la sanidad e higiene de establecimientos vinculados con el procesamiento, almacenaje, comercialización y expendio de productos alimenticios. Aplicar técnicas de control de las materias primas e insumos que participen en la elaboración de los diferentes productos alimenticios. Evaluar los efectos de los procesos de industrialización de alimentos sobre su calidad nutricional y conservación. Participar en la formulación química y nutricional de productos semielaborados y elaborados, en vinculación con los requerimientos establecidos por el Código Alimentario Argentino y toda otra Reglamentación Bromatológica.

ARTÍCULO 8°. ESTRUCTURA CURRICULAR: Establecer la siguiente Estructura Curricular:

MALLA CURRICULAR				
ID	Espacio Curricular	Cuatrimestre	CHS	CHT
PRIMER AÑO				
1	Matemática	1	7	105
2	Química General e Inorgánica	1	8	120
3	Biología	1	4	60
4	Introducción a la Ciencia de los Alimentos	1	3	45
5	Física	2	7	105
6	Química Orgánica	2	6	90
7	Elementos de Computación	2	3	45
8	Botánica Alimentaria	2	6	90
SEGUNDO AÑO				
9	Química Analítica General	1	6	90
10	Estadística	1	5	75
11	Química Biológica Elemental	1	6	90
12	Inglés	1	6	90
13	Microbiología de Alimentos	2	6	90
14	Química Analítica Instrumental	2	6	90
15	Materias Primas	2	6	90
16	Matemática Aplicada	2	4	60
TERCER AÑO				
17	Legislación	1	4	60
18	Manufactura de los Alimentos	1	8	120



Claudia Beatriz GRZONA
 Secretaria General
 FICA - UNSL

Corresponde Ordenanza CD N° 006/2021


Ing. Sergio Luis RIBOTTA
 Decano
 FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
 Consejo Directivo

"2021 – AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
 DR. CÉSAR MILSTEIN"

-5-

19	Química y Bioquímica de Alimentos	1	6	90
20	Física Aplicada	1	4	60
21	Análisis de Alimentos	2	7	105
22	Saneamiento, Seguridad y Gestión Ambiental	2	3	45
23	Análisis Sensorial de Alimentos	2	3	45
24	Anatomía y Fisiología Animal	2	5	75
CUARTO AÑO				
25	Microbiología Aplicada	1	6	90
26	Toxicología de Alimentos	1	6	90
27	Bromatología I	1	4	60
28	Bromatología II	2	4	60
29	Nutrición	2	4	60
30	Control de Envases	2	4	60
31	Optativa I	2	7	105
QUINTO AÑO				
32	Economía y Organización de Empresas	1	5	75
33	Metodología de la Investigación Biológica Aplicada	1	4	60
34	Gestión de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos.	1	6	90
35	Optativa II	1	7	105
36	Biotecnología de los Alimentos	2	4	60
37	Aditivos	2	3	45
38	Optativa III	2	7	105
39	Práctica Profesional	2		210


Claudia Beatriz GRZONA
 Secretaria General
 FICA - UNSL

Las correlatividades de la malla curricular se establecerán oportunamente mediante resolución.

ARTÍCULO 9°. CONDICIONES DE INGRESO. Son requisitos para ingresar a la carrera los establecidos por las normas vigentes nacionales y de la UNSL al momento del ingreso.

ARTÍCULO 10. PERMANENCIA: Las condiciones para la permanencia son las establecidas en las normativas vigentes en la Universidad Nacional de San Luis y para la graduación, el cumplimiento total del presente plan de estudios

ARTÍCULO 11. CONTENIDOS MINIMOS: Fijar los objetivos y contenidos mínimos de las asignaturas que integran el plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Bromatología, según se detallan a continuación,

MATEMÁTICA (1° Año- 1° Cuatrimestre- 105 horas)

OBJETIVOS: Se espera que el/la estudiante al finalizar este curso, pueda: comprender el valor del conocimiento matemático como herramienta fundamental en una carrera de índole


Ing. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
DR. CÉSAR MILSTEIN"

-6-

técnica. Distinguir relaciones funcionales, pudiendo determinar analítica y gráficamente su dominio y rango. Distinguir y operar magnitudes escalares y magnitudes vectoriales y su importancia en las aplicaciones físicas. Interpretar gráficas de curvas dadas por su expresión analítica. Reconocer y resolver distintos tipos de ecuaciones algebraicas y su importancia en la resolución de problemas. Aplicar el álgebra de vectores geométricos en el plano y en el espacio.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Revisiones de operaciones con números en el campo real y complejo. Nociones de trigonometría plana y relaciones trigonométricas. Vectores operaciones. Ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones reales de una variable real. La función lineal, las funciones polinómicas, algebraicas, racionales e irracionales. Funciones trascendentes: Exponencial, Trigonométrica, Logarítmica.

QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA: (1° Año- 1° Cuatrimestre- 120 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante comprenda los conceptos básicos referentes a la relaciones entre la estructura y las propiedades de la materia e introducir al estudiante en los procesos físicos y químicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas materiales Leyes gravimétricas y volumétricas. Teoría atómica Fórmulas estequiométricas. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Enlaces y uniones químicas. Estado gaseoso. Estado sólido. Estado líquido. Soluciones. Termoquímica. Cinética química. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Soluciones acuosas. Electroquímica. Propiedades periódicas. Enlaces químicos. Química de los elementos representativos. Química de los elementos de transición. Aspectos generales de los elementos de transición interna.

BIOLOGÍA: (1° Año- 1° Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Que el/la estudiante conozca la estructura y las reacciones características de los componentes principales de los seres vivos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: La célula: estructuras y funcionamiento. Mecanismos genéticos básicos. Nivel Tisular. Tejidos vegetal y animal. Nivel organismos: diversidad, operaciones de regulación. Reproducción vegetal y animal.

INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS: (1° Año- 1° Cuatrimestre- 45 horas)

OBJETIVOS: Introducir al/la estudiante en el conocimiento de la ciencia que estudia a los alimentos desde una perspectiva global, como nutrientes, en relación con la salud, con la higiene, con la seguridad y con la producción.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Historia de la Alimentación. La alimentación como construcción socio-cultural. Su importancia a nivel individual y poblacional. Tareas que realizan los Bromatólogos, Licenciados en Bromatología e Ingenieros en Alimentos. Tendencias en la industria de la Alimentación. Desarrollo del control de los alimentos a lo


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaría General
FICA - UNSL


g. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
DR. CÉSAR MILSTEIN"

-7-

largo de la historia. Perspectivas de los alimentos contemporáneos.

FÍSICA: (1º Año- 2º Cuatrimestre- 105 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante comprenda los conceptos básicos de los fenómenos mecánicos, y adquiera destreza en el manejo de instrumental de laboratorio y en el montaje y calibrado de instrumentos utilizados para realizar mediciones experimentales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Magnitudes. Vectores. Errores. Estática. Cinemática de la partícula. Dinámica de la partícula. Trabajo y Energía. Estática de los fluidos. Dinámica de los fluidos. Electrostatica. Corriente eléctrica. Electromagnetismo.

QUÍMICA ORGÁNICA: (1º Año- 2º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante comprenda las teorías modernas de enlace químico. Que comprenda la estructura de los compuestos orgánicos y su relación con las propiedades físicas químicas y espectroscópicas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la Química Orgánica: Teorías de enlaces. Grupos funcionales. Hidrocarburos. H. Alifáticos. H. Aromáticos. Compuestos oxigenados: Alcoholes, Éteres, Aldehídos, Cetonas, Ácidos, Esteres. Fenoles. Compuestos nitrogenados: Aminas, Amidas. Azúcares. Lípidos. Aminoácidos y Proteínas. Vitaminas. Colorantes.

ELEMENTOS DE COMPUTACIÓN: (1º Año- 2º Cuatrimestre- 45 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante desarrolle familiaridad en el uso de computadoras personales y la utilización de los sistemas operativos para PC de mayor difusión, capacidad en la utilización de herramientas de Internet, habilidad en el uso de herramientas computacionales de apoyo a las actividades de preparación de informes, realización de gráficos, elaboración y presentaciones, capacidad en el empleo de herramientas computacionales sencillas destinadas a la administración y procesamiento de la información que se asocia a la resolución de problemas cotidianos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Nociones básicas de computación, Nociones de Sistema Operativo, Herramientas Internet con énfasis en la obtención de información de la World Wide Web. Procesador de texto, Planilla de cálculo, Software para presentaciones y graficación.

BOTÁNICA ALIMENTARIA: (1º Año- 2º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Conocer los principales taxa de la flora de interés agropecuario, en un marco conceptual de la clasificación taxonómica actual, así como sus características biológicas, origen y distribución geográfica e importancia económica de sus usos y productos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Nociones de taxonomía vegetal. Grandes divisiones del reino vegetal. Relaciones hídricas de las células vegetales. Absorción y pérdida de agua por los vegetales. Ubicación, origen y descripción de los distintos tejidos vegetales de las magnoliófitas. Morfología interna y externa de hoja, tallo y raíz. Movilización de reservas


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo


Ing. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL

-8-

del vegetal. Absorción y transporte.

Hormonas vegetales. Crecimiento vegetativo. Ecomorfología. Ciclo de vida de las Magnoliófitas: flor y fruto. Crecimiento reproductivo: formación de flores y frutos. Maduración y senescencia. Correlaciones del crecimiento. Semilla. Germinación y letargo.

QUÍMICA ANALÍTICA GENERAL: (2º Año- 1º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Se pretende alcanzar a través de la enseñanza del uso de la tabla periódica y de los equilibrios químicos en disoluciones acuosas las respuestas a las interpretaciones de resultados analíticos obtenidos con las técnicas o metodologías químicas no instrumentales.

CONTENIDOS MINIMOS: El análisis químico y la química analítica. Propiedades de las sustancias y aplicación en el análisis químico. Las cuatro reacciones básicas de interés en química analítica, sus equilibrios independientes y de acción mutua. El análisis identificativo: definiciones conceptuales, etapas y operaciones. Interpretación de técnicas. El análisis gravimétrico: Fundamentos, conceptos y operaciones. Principales aplicaciones. El análisis volumétrico: conceptos, métodos y procedimientos. Alcances y limitaciones. Principales aplicaciones.

ESTADÍSTICA: (2º Año- 1º Cuatrimestre- 75 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante comprenda los conceptos básicos de probabilidad y estadística.

CONTENIDOS MINIMOS: Elementos de estadística descriptiva. Probabilidad y variables aleatorias. Pruebas de hipótesis. Regresión y correlación. Análisis de varianza y diseño factorial. Métodos estadísticos. Aplicaciones al control estadístico de calidad.

QUÍMICA BIOLÓGICA ELEMENTAL: (2º Año- 1º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Que el/la estudiante conozca al alimento como tal: elementos, biomoléculas, metabolismos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Enzimas: proteínas catalíticas. Cinética enzimática. Mecanismos de regulación enzimática. Introducción al metabolismo. Bases termodinámicas de las reacciones bioquímicas. Metabolismo de azúcares: Glicólisis y Oxidación. Fotosíntesis. Biosíntesis de carbohidratos. Metabolismo de lípidos. Metabolismo de aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos. ADN: Replicación, Transcripción. Traducción. ARN: Tipos. Biosíntesis de proteínas.

INGLÉS: (2º Año- 1º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante reconozca las estructuras básicas del idioma inglés y sus correspondencias con las del español, de forma que pueda utilizar bibliografía especializada en inglés.

CONTENIDOS MÍNIMOS: estructura de la oración. Unidades de sentido: frases verbales y nominales.

Frase nominal: núcleo, determinadores y modificadores. Frase verbal: núcleos, y


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo


Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL

-9-

modificadores. Tiempos verbales. Voz activa y pasiva. Lectura comprensiva: estrategias de lectura. Textos afines a la carrera.

MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS: (2º Año- 2º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante adquiera los conocimientos básicos sobre el mundo microbiano, conozca las técnicas de cultivo, aislamiento y de conservación de microorganismos, esté en condiciones de identificar los principales grupos de interés en relación con los alimentos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Bacterias, levaduras, mohos y virus. Criterios taxonómicos. Factores que inciden en el desarrollo y en la muerte de los microorganismos. Crecimiento microbiano. Recuento de microorganismos: métodos directos e indirectos. Conservación de microorganismos. Principales fuentes de contaminación. Microorganismos indicadores de calidad, alterantes y patógenos. Enzimas. Análisis de riesgo y puntos críticos de control. Microbiología de carnes, pescados, huevos, cereales, harinas y derivados, lácteos. Alimentos enlatados.

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL: (2º Año- 2º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: En esta asignatura se enseñarán los fundamentos de las distintas separaciones y las distintas metodologías instrumentales de mayor aplicación en el campo de la bromatología.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Fundamentos y necesidad de las separaciones en química. Conceptos básicos de la extracción líquido-líquido, importancia y limitaciones. Aplicaciones. Cromatografía: concepto y definiciones, clasificación y siglas de los métodos cromatográficos. Instrumentación y aplicaciones. Electroforesis: principios, distintas técnicas y aplicaciones. Espectroscopía y espectrometría: conceptos y leyes que la rigen. Espectrometría de absorción y emisión molecular: conceptos y principios. Instrumentación. Espectrometría de absorción y emisión atómica: conceptos y principios. Instrumentación. Discusión de las distintas metodologías. Métodos electroquímicos: fundamentos. La potenciometría y la medida de pH.

MATERIAS PRIMAS: (2º Año- 2º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Conocer los fundamentos de producción animal de las especies más importantes para el consumo humano. Conocer los fundamentos de los procesos fisiológicos que regulan la producción vegetal y su rendimiento. Identificar los cultivos más importantes para la producción de materias primas de origen vegetal. Identificar y valorar la influencia de la calidad del producto obtenido en los procesos posteriores de transformación y la trazabilidad alimentaria como herramienta para la protección de los consumidores.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Industrias agrarias e industrias agroalimentarias. Tipos de Agricultura. Factores climáticos. Factores edáficos. Técnicas de producción. Técnicas de reproducción del material vegetal. Producción de cereales y leguminosas de grano. Semillas oleaginosas. Horticultura. Producción de frutales. Olivicultura y viticultura.


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo


Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL

-10-

Introducción a la producción animal. Producción de leche. Elección del ganado lechero. Ordeño. Higiene. Producción de carne. Transporte y sacrificio. Faenado. Higiene. Producción de aves y huevos. Organización del criadero. Carne de pollos. Otras carnes de ave. Sacrificio. Faenado. Higiene. Huevos. Composición. Pasturas. Procesamiento y almacenamiento.

MATEMÁTICA APLICADA: (2º Año- 2º Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Lograr que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos relativos a funciones reales y vectoriales dependientes de varias variables y de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Ecuaciones de segundo grado. Determinantes. Límite y Continuidad. Derivada, interpretación geométrica, propiedades, teoremas del cálculo diferencial. Integrales indefinidas y definidas. Método de integración. Aplicaciones: áreas, longitudes. Sucesiones, propiedades. Series numéricas, convergencia, desarrollo de funciones elementales.

LEGISLACIÓN: (3º Año- 1º Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVO: Conocimiento de la legislación alimentaria argentina en lo referente a disposiciones de carácter horizontal y de cada uno de sus sectores.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Legislación alimentaria: sus principios y evolución. Legislación Alimentaria Argentina. Código Alimentario Argentino. Seguridad general de productos. Regulación de infracciones y sanciones. Controles oficiales de Productos Alimenticios. Registros de Industrias Alimentarias. Manipuladores de Alimentos. Etiquetado genérico de los productos alimenticios. Etiquetado específico nutricional. Seguridad alimentaria. Higiene de los productos alimentarios. Aditivos. Legislación sobre carnes. Legislación sobre pescados. Legislación sobre huevos y ovoproductos. Legislación sobre leche y productos derivados. Legislación sobre harinas y panificación. Legislación sobre frutas, hortalizas, verduras. Legislación sobre conservas vegetales y jugos de frutas. Legislación sobre edulcorantes, estimulantes, condimentos y aditivos. Legislación sobre grasas y aceites. Denominaciones de origen. Indicaciones Geográficas Protegidas y Especialidades Tradicionales Garantizadas.

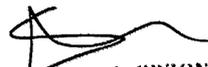
MANUFACTURA DE ALIMENTOS: (3º Año- 1º Cuatrimestre- 120 horas)

OBJETIVOS: Que el/la estudiante conozca los aspectos básicos y de aplicación de las tecnologías más importantes de industrialización de alimentos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Principios del procesado de alimentos de origen vegetal y animal. Introducción a la tecnología de la leche y lactoreo, introducción a la tecnología de carnes y subproductos. Introducción a la tecnología de Cereales y Derivados. Frutas y hortalizas. Conservación de alimentos.

QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS: (3º Año- 1º Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Conocer los componentes de los alimentos, su estructura, propiedades químicas y funcionales, su reactividad química y bioquímica. Estudiar las modificaciones


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL


Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
DR. CÉSAR MILSTEIN"

-11-

de los constituyentes de los alimentos debidos a los procesos de elaboración, conservación y deterioro.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la Química y Bioquímica de los alimentos. Las vitaminas de los alimentos y su función bioquímica. Agua. Sales minerales. Macroelementos y microelementos. Mono y oligosacáridos de los alimentos. Polisacáridos de los alimentos. Lípidos de los alimentos. Clasificación y nomenclatura. Estructura y Polimorfismo. Modificaciones químicas de los lípidos. Cambios bioquímicos en las grasas y los aceites. Proteínas de los alimentos. Propiedades generales de los aminoácidos y las proteínas. Modificaciones químicas de las proteínas. Desnaturalización. Hidrólisis enzimática de proteínas. Estructura molecular y propiedades funcionales de los alimentos proteicos. Acción de las enzimas en los alimentos postcosecha y en el proceso postmortem. Tóxicos naturales de los alimentos. Flavor de los alimentos. Bases moleculares del flavor.

FÍSICA APLICADA: (3° Año- 1° Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Conocer las propiedades físicas y fisicoquímicas implicadas en la preservación y procesado de los alimentos, principalmente en lo que concierne a transferencias energéticas, propiedades materiales y mecanismos cinéticos en relación con la estabilidad, seguridad y mantenimiento de la capacidad nutritiva de los alimentos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Reología y textura de sólidos. Propiedades de superficie. Termodinámica y propiedades térmicas de los alimentos. Calorimetría, cambios de estado, calor latente y sensible. Mecanismo de transferencia de calor. Calor: dilatación y calorimetría. Fusión. Ebullición. Vaporización. Óptica: espejos, lentes e instrumentos ópticos.


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaría General
FICA - UNSL

ANÁLISIS DE ALIMENTOS: (3° Año- 2° Cuatrimestre- 105 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante adquiera los conocimientos necesarios para el manejo de las técnicas aplicadas para el muestreo y análisis de alimentos y materias primas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Toma de muestras. Determinaciones de: humedad, sólidos totales y solubles, cenizas, grasas o aceites, proteínas y calidad de las mismas, análisis de textura y comportamiento reológico, componentes sávido-aromáticos, colorantes, alcaloides, determinación biológica de antibióticos, conservadores químicos, vitaminas, azúcares reductores y no reductores, etc. Análisis y legislación: cereales, leguminosas, hortalizas, frutos y tubérculos, azúcares y productos derivados, huevos, carnes, pescados y mariscos, café, cacao, té, yerba mate, bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas, vinagre, agua, alimentos dietéticos. Diseño experimental y calidad de los alimentos.

SANEAMIENTO, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL: (3° Año- 2° Cuatrimestre- 45horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante desarrolle aptitudes para trabajar por el mejoramiento de las condiciones laborales y la preservación del medioambiente.



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo


Ing. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL

-12-

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos generales de contaminación ambiental. Riesgos: físicos, químicos, eléctricos, radiaciones, efectos lumínicos, ruidos. Prevención y protección contra el fuego. Accidentología. Enfermedades laborales. Leyes y normas.

ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS: (3° Año- 2° Cuatrimestre- 45 horas)

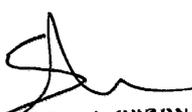
OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante se familiarice con las técnicas para análisis sensorial de alimentos, conformación de paneles para la medición de intensidad de color, olor y sabor, presentación de muestras según análisis organoléptico a realizar y análisis de los datos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción histórica y posibilidades de empleo del Análisis sensorial en la Industria Agroalimentaria. Nomenclatura específica. Los sentidos, las propiedades sensoriales y la cadena de percepción sensorial. Los jueces: selección, entrenamiento y errores habituales. Las condiciones de prueba. Fundamentos teóricos del Análisis sensorial. Escalas de medida. Métodos estadísticos básicos para el diseño de pruebas. Pruebas discriminativas, Pruebas descriptivas, Pruebas afectivas. Selección de la técnica sensorial adecuada y elaboración del Informe Final.

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL: (3° Año- 2° Cuatrimestre- 75 horas)

OBJETIVOS: Estudiar la composición, disposición, ubicación y relación topográfica de los diferentes órganos que componen el organismo animal y los procesos químicos y físicos que ocurren en los seres vivos durante la realización de las funciones vitales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Anatomía comparada de productos y subproductos de origen animal. Osteología. Tejido glandular y muscular. Miología. Carnes. Cortes de carnes.


Lic. Beatriz GRZONA
Secretaría General
FICA - UNSL

Aparato digestivo, monogástricos y poligástricos. Aparatos Circulatorio, respiratorio y urogenital. Sistema Linfático. Principales ganglios de inspección bromatológica. Achuría. Aves. Fauna Silvestre. Peces, moluscos, crustáceos y batracios de explotación comercial.

MICROBIOLOGÍA APLICADA: (4° Año- 1° Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Conocer y detectar los principales microorganismos en los grupos de alimentos, como factores que provocan el desarrollo, alteraciones y multiplicación para la transformación o deterioro.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Microbiología de los alimentos refrigerados y congelados. Microbiología de los alimentos deshidratados. Microbiología del agua. Tratamiento de aguas residuales. Microbiología de pescados y productos marinos. Microbiología de frutas, hortalizas y productos derivados. Microbiología de cereales y productos derivados. Micotoxinas: su impacto en la calidad. Biopelículas: aplicaciones y control en la industria. Técnicas de muestreo. Microorganismos indicadores. Técnicas avanzadas en microbiología de los alimentos. Técnicas moleculares e inmunológicas.

TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS: (4° Año- 1° Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Conocer los mecanismos generales de la acción de sustancias químicas sobre los sistemas orgánicos, los riesgos de la exposición continuada, la evaluación de esa exposición en los alimentos y su repercusión en el hombre como usuario de los mismos.


g. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
DR. CÉSAR MILSTEIN"

-13-

CONTENIDOS MINIMOS: Conceptos fundamentales y generalidades de la toxicología. Relación dosis respuesta. Ensayos toxicológicos. Mecanismos de acción de los tóxicos: Toxicocinética. Proceso de biotransformación de los tóxicos. Evaluación del riesgo y la toxicidad. Tóxicos alimentarios: aditivos alimentarios, aspectos legales. Contaminantes derivados de la actividad humana. Constituyentes naturales de los alimentos. Contaminantes de origen biológico, ETAs. Agentes tóxicos originados durante el procesado y almacenamiento de los alimentos.

BROMATOLOGÍA I: (4° Año- 1° Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Conocer acerca de los alimentos en sus facetas relacionadas con la alimentación y nutrición, que comprende: Orígenes, propiedades físicas, químicas y biológicas, condiciones higiénico- sanitarias y disposiciones legales para su comercialización. Interpretar los aspectos tecnológicos a que se someten para su conservación, envasado, almacenamiento y distribución.

CONTENIDOS MINIMOS: Agua. Actividad. Isotherma de adsorción. Estado del agua en los alimentos. Influencia de la composición y estado físico sobre la fijación del agua. Reacciones de deterioro. Operaciones preliminares y conservación de alimentos perecederos y conservados. Deshidratación, esterilización, pasteurización, refrigeración, congelación, conservación química. Modificaciones de la calidad nutricional por tratamientos tecnológicos. Métodos de valoración de la calidad. Normas y regulaciones.

BROMATOLOGÍA II: (4° Año- 2° Cuatrimestre- 60 horas)

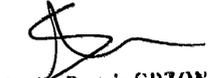
OBJETIVOS: Estudiar la metodología analítica aplicada a las distintas fracciones y componentes de los alimentos de origen vegetal y animal, directamente relacionados con su calidad y valor nutritivo.

CONTENIDOS MINIMOS: Bromatología de alimentos de origen vegetal: muestreo, técnicas analíticas y sensoriales para establecer genuinidad, adulteraciones y calidad de productos vegetales perecederos y no perecederos. Productos desecados y deshidratados. Conservas. Productos conservados por frío, por fermentación, por agentes químicos y por concentración. Bromatología de alimentos de origen animal: muestreo, técnicas analíticas y sensoriales para establecer genuinidad, adulteraciones y calidad de productos, subproductos y derivados de origen animal. Carnes. Salazones. Chacinados. Conservas. Productos de la pesca. Productos de granja. Leche y productos lácteos. Productos de la caza.

NUTRICIÓN: (4° Año- 2° Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Conocer los macro y micro nutrientes presentes en los alimentos, su relación con la Nutrición humana y su implicancia en la Salud. Desarrollar capacidades para comprender la incidencia del procesado y conservación de los alimentos en el aspecto nutricional.

CONTENIDOS MINIMOS: Balance energético; metabolismo basal. Valor calórico. Digestión. Cálculos. Función y necesidades de macro y microelementos. Fortificación,


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo


Ing. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL

-14-

adición, restauración y enriquecimiento. Requerimientos de nutrientes para distintos sectores poblacionales. Patologías relacionadas. Formulación de rótulos nutricionales. Pérdida de nutrientes en procesos tecnológicos. Desarrollo de productos dietéticos a nivel industrial.

CONTROL DE ENVASES: (4° Año- 2° Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Estudiar los distintos tipos de envases y los procedimientos de control durante la elaboración y envasado de los alimentos para que estos sean seguros y aptos para el consumo humano.

CONTENIDOS MINIMOS: Funciones de los envases. Características y tipos. Materiales de envases y embalajes. Control de envases: reglamentación, garantía de calidad. Interacción contenido-envase. Envase y consumidor. Legislación.

ECONOMÍA. Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS: (5° Año- 1° Cuatrimestre- 75 horas)

OBJETIVOS: Comprender las empresas como entes sociales, abiertos, históricamente situados. Reconocer la administración como tecnología de gestión. Comprender cada una de las etapas del Proceso Administrativo y su relación con la gestión de las empresas.

CONTENIDOS MINIMOS: Principios de la organización industrial. Ingeniería de producción. Recursos Humanos. Estudio del trabajo. Planificación y programación de la producción. Logística de producción. Proyectos de inversión. Costos y presupuestos. Legislación. Economía. Desarrollo local. Gestión de calidad en laboratorios.

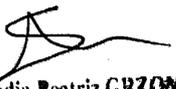
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA APLICADA: (5° Año 1° Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Conocer los conceptos principales que hacen a la metodología de la investigación biológica aplicada. Comprender las instancias y fases del proceso de investigación: planteamiento, formulación, diseño del objeto y de los procedimientos de casos agronómicos. Describir y comprender lo que el científico hace cuando produce conocimiento conforme a cánones epistémicos. Adquirir los conocimientos y las herramientas necesarias para poder formular un proyecto de trabajo final.

CONTENIDOS MINIMOS: Clasificación de las ciencias. Producción y validación de teorías científicas. El conocimiento científico. Racionalismo. Empirismo. Los límites de la naturaleza y un nuevo diálogo científico-natural. Deducción vs. Inducción. Inferencia abductiva y analógica. El dato científico: concepto de matriz de datos. Sistemas de matrices. Ejemplos de interés agronómico. El método de validación. Instancias teóricas de la validación. El método de descubrimiento. Lógica del proceso de investigación. Fases del proceso: Instancias de validación conceptual, empírica, operativa y expositiva.

GESTIÓN DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS: (5° Año- 1° Cuatrimestre- 90 horas)

OBJETIVOS: Lograr que el/la estudiante pueda familiarizarse con las herramientas


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL


Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Consejo Directivo

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
DR. CÉSAR MILSTEIN"

-15-

esenciales de la inocuidad alimentaria. Normativas legales que rigen la producción de alimentos. Buenas prácticas Agrícolas. Buenas prácticas de Manufactura. Procedimientos Operativos Estandarizados-POES. Análisis de peligros y puntos críticos de control-HACCP. Norma ISO 22000. Que el/la estudiante pueda seleccionar la herramienta a aplicar en función de la empresa o emprendimiento de que se trate. Pueda tener una visión integral de la calidad- inocuidad alimentaria. Pueda entender que su rol como profesional en la industria de alimentos es el de transferir y aplicar estas herramientas en beneficio de la salud de los consumidores.

CONTENIDOS MINIMOS: Introducción. Calidad e inocuidad. Definición de proceso y enfoque en proceso. Introducción a las Buenas Prácticas Agrícolas-BPA. Buenas Prácticas de Manufactura-BPM. HACCP. Historia. Justificación e importancia. Introducción a los peligros: etapas de implementación. Auditorias. Norma ISO 22000: introducción. Contenidos.

BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS: (5° Año- 2° Cuatrimestre- 60 horas)

OBJETIVOS: Conocer los procesos de elaboración de productos alimenticios mediante la utilización de organismos vivos o procesos biológicos o enzimáticos, así como la obtención de alimentos genéticamente modificados mediante técnicas biotecnológicas.

CONTENIDOS MINIMOS: Concepto de biotecnología. Biotecnología en los alimentos. Microorganismos y alimentos fermentados. Bacterias lácticas y levaduras. Procesos de mejora de cepas fermentadoras. Producción de cervezas. Vinificación. Fermentación de vegetales, productos cárnicos, leches y quesos. Panificación. Microorganismos para la obtención de enzimas. Los microorganismos como alimento.

ADITIVOS: (5° Año- 2° Cuatrimestre- 45 horas)

OBJETIVOS: Estudiar los tipos de aditivos y su función en los alimentos. Caracterización química y toxicológica para comprobar su inocuidad, según las correspondientes normativas nacionales e internacionales.

CONTENIDOS MINIMOS: Definición. Función. Clasificación. Denominación y declaración en rótulo. Análisis de los aditivos como insumos y en el producto terminado. Contaminantes. Ventajas e inconvenientes de su uso. Sustancias prohibidas. Limitaciones como auxiliares tecnológicas. Colorantes. Aromatizantes y saborizantes. Preservadores químicos. Antioxidantes. Edulcorantes. Estabilizantes y correctores. Espesantes y emulsionantes. Agentes hidrolizantes. Ácidos y Bases. Sales. Sistemas amortiguadores. Antiapelmazantes. Aditivos nutrientes. Condimentos y Especies. Agentes hidrolizantes. Clarificantes. Gases. Nutrientes para fermentos.

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Se deberán cumplir al menos 210 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios o en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos, bajo la supervisión de un docente de la institución. El/la estudiante podrá realizar esta práctica cuando haya regularizado la totalidad de las


Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Consejo Directivo

"2021 – AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA
DR. CÉSAR MILSTEIN"

-16-

asignaturas obligatorias correspondientes al cuarto año de la carrera y su aprobación estará condicionada a la evaluación de un informe escrito.

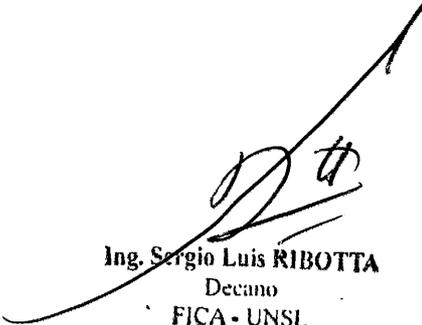
Los estudiantes que en el momento de reunir las condiciones académicas para realizar la práctica profesional, estén desempeñándose en establecimientos industriales en tareas directamente relacionadas con el campo profesional específico de la carrera, podrán cumplir con esta exigencia, previa aprobación de la Comisión de Carrera.

El docente supervisor a cargo del/la estudiante durante la práctica, le brindará los fundamentos de la Ética y Práctica Profesional del Licenciado en Bromatología.

ARTÍCULO 12. Comuníquese, dese al boletín oficial de la Universidad Nacional de San Luis para su publicación, insértese en el libro de Ordenanzas, publíquese en el Digesto de la Universidad Nacional de San Luis y archívese.

ORDENANZA CD N° 006/2021
Sec. Acad -nj1-mar


Dra. Claudia Beatriz GRZONA
Secretaria General
FICA - UNSL


Ing. Sergio Luis RIBOTTA
Decano
FICA - UNSL