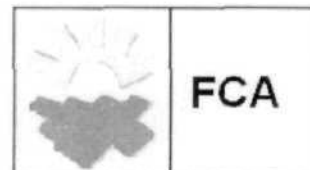




FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
DECANATO

Ing. Agr. Félix Aldo Marrone N° 746 - Ciudad Universitaria
Tel. 0351-4334120 E-mail: fcaunc@agro.unc.edu.ar



Córdoba, 02 de Septiembre de 2015

CUDAP: EXP-UNC: 0044340/2015

0044795/2015

VISTO:

Las presentes actuaciones elevadas por el Director de la Escuela para Graduados, Dr. Omar A. BACHMEIER, por la cual eleva a consideración, las modificaciones al Plan de Estudios y al Reglamento de la Carrera de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, que se dicta conjuntamente con las Facultades de Ciencias Químicas, Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Ciencias Médicas y esta Unidad Académica; y

CONSIDERANDO:

Que dicha presentación es avalada por el Consejo Asesor de la Escuela para Graduados que consta a fs. 81 y por el Consejo Asesor de la Subsecretaría de Posgrado de la Universidad según consta a fs. 83 de estas actuaciones.

Por ello.

**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
AD REFERENDUM DEL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO**

RESUELVE:

ARTICULO 1º: Aprobar las modificaciones al **Plan de Estudios de la Carrera de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**, que se dicta conjuntamente con las Facultades de Ciencias Químicas, Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Ciencias Médicas y esta Unidad Académica que obran a fs. 2 a 69, las cuales fueron avaladas por el Consejo Asesor de la Escuela para Graduados y por el Consejo Asesor de la Subsecretaría de Posgrado de la Universidad y que forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTICULO 2º: Aprobar las modificaciones al **Reglamento de la de la Carrera de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**, que se dicta conjuntamente con las Facultades de Ciencias Químicas, Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Ciencias Médicas y esta Unidad Académica, que obran a fs. 70 a 81, las cuales fueron avaladas por el Consejo Asesor de la Escuela para Graduados y por el Consejo Asesor de la Subsecretaría de Posgrado de la Universidad y que forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTICULO 3º: Dejar sin efecto toda reglamentación que se oponga a la presente, a partir de lo indicado por la Sub Secretaria de Posgrado de esta Universidad, según consta en el párrafo 4º de fs. 84 de las presentes actuaciones y que en copia forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTICULO 4º: Por Mesa de Entradas comuníquese a las Secretarías General y de Asuntos Académicos y por su intermedio a la Escuela para Graduados. Cumplido. Dese amplia difusión. Cumplido, elévese a la Secretaría de Posgrado de la Universidad Nacional de Córdoba y por su intermedio al Honorable Consejo Superior para su aprobación. Cumplido vuelta.

Biól. (Dra.) SILVIA PATRICIA GIL
Subsecretaria de Asuntos Académicos
Facultad de Ciencias Agropecuarias
UNC

Ing. Agr. Juan Marcelo CONTRERO
DECANO
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 807
E.D./





PLAN DE ESTUDIOS

MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

FUNDAMENTACIÓN

Córdoba está situada en la región centro de la República Argentina, región caracterizada por la producción agropecuaria y agroindustrial, con una fuerte orientación a la producción de alimentos. Algunas de las marcas y empresas más reconocidas en algunos rubros alimentarios del país tienen su origen y desarrollan sus actividades en el ámbito de la provincia de Córdoba. Este sector agroindustrial requiere recursos humanos especializados que lo impulsen; que sean capaces de introducir y desarrollar metodologías avanzadas de gestión de calidad y seguridad alimentaria y de mejorar los procesos y/o diseñar nuevos productos con el objetivo de mejorar la competitividad y sustentabilidad de la industria agroalimentaria nacional e internacional. La formación universitaria de posgraduados en ciencia y tecnología de los alimentos responde, por un lado, a perfiles específicos demandados a la universidad y, por el otro, a las áreas prioritarias de formación de profesionales establecidas por el Ministerio de Educación de la Nación. Al mismo tiempo, estos recursos humanos deben ser útiles para la sociedad en su conjunto, incluyendo el ámbito académico. Estos profesionales son el producto de la integración del conocimiento científico en nuevos procesos y productos, en nuevos equipos y metodologías, combinando la experiencia con el conocimiento científico más reciente para abordar problemáticas de la ciencia y tecnología de los alimentos. Esta integración permite una formación más adecuada de los estudiantes e incorpora a los conocimientos y capacidades los progresos científicos que se producen en las ciencias alimentarias, resaltando el valor de la interdisciplinariedad del área temática, que enriquece la mirada y la interpretación de la realidad de los profesionales formados.

En este marco se crea la carrera de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) integrando a cuatro Facultades para lograr la formación universitaria de posgrado con los pilares de la alimentación "la producción de materia prima para la elaboración de alimentos, la elaboración y conservación de alimentos, la calidad y seguridad alimentarias y el binomio alimentación-salud". De esta forma la Universidad contribuye con el desarrollo local mediante la formación de profesionales altamente calificados que puedan adaptarse a las necesidades del sector y la sociedad.

Los profesionales así formados están en condiciones de involucrarse en la gestión y control de calidad de procesos y productos, en el desarrollo e innovación de procesos y productos, en la gestión de la producción de alimentos, en la gestión de la seguridad alimentaria, la dirección estratégica de la industria alimentaria, la nutrición y la salud pública, y brindar alimentos inocuos, seguros y saludables, entre otros.

1



En la actualidad, la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos se encuentra bajo la responsabilidad de cuatro Facultades: Facultad de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Facultad de Ciencias Médicas y Facultad de Ciencias Químicas. En ellas, se imparten en este momento las carreras de grado de Ingeniería Agronómica, Tecnicatura Universitaria en Parques y Jardines, Ingeniería en Agrimensura, Lic. en Ciencias Biológicas, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Computación, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecánica Electricista, Ingeniería Química, Constructor, Profesorado en Ciencias Biológicas, Técnico Mecánico Electricista, Medicina, Lic. en Enfermería, Lic. en Fonoaudiología, Lic. en Kinesiología y Fisioterapia, Lic. en Nutrición, Lic. en Tecnología Médica, Bioquímica, Farmacia, Lic. en Química, Lic. en Biotecnología.

Además, se imparten las siguientes carreras de posgrado: Doctorado en Ciencias Químicas, Doctorado en Neurociencia, Doctorado en Medicina, Doctorado en Ciencia de la Salud, Doctorado en Ciencias Biológicas, Doctorado en Ciencias Geológicas, Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Maestría en Ciencias Químicas, Especialización en Bioquímica Clínica con orientación en Bacteriología, Bromatología, Endocrinología, Hematología, Inmunología, Parasitología, Toxicología y Bioquímica Legal, Virología, Especialización en Hematología, Especialización en Química Clínica, Maestría en Bioética, Maestría en Microbiología con orientación en investigación en Salud Humana, Maestría en Salud Pública, Maestría en Salud Materno-Infantil, Maestría en Gerontología, Maestría en Gerencia y Administración de Servicios de Salud, Maestría en Salud Sexual y Reproductiva, Maestría en Salud Mental, Maestría en Ingeniería Mención Recursos Hídricos, Mención Transporte, Mención Administración, Mención Aeroespacial Mención Estructuras y Geotecnia, Mención Ambiente, Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Maestría en Manejo de Vida Silvestre, Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología, Maestría en Análisis y Procesamiento de Imágenes Especialización en Administración y Gestión en Enfermería, Cirugía Pediátrica, Clínica Médica, Clínica Quirúrgica, Enfermería en el Cuidado del Paciente Crítico, Enfermería Familiar y Comunitaria, Medicina Familia y General, Medicina Legal, Patología, Psiquiatría, Salud Social y Comunitaria, Toco ginecología, Alergia e Inmunología, Anestesiología, Cardiología, Cirugía de Tórax, Cirugía Plástica, Clínica Dermatológica, Endocrinología, Farmacología Clínica, Flebología y Linfología, Gastroenterología, Geriatria, Infectología, Medicina Del Deporte, Medicina Del Trabajo, Medicina Transfusional, Nefrología, Nefrología Pediátrica, Neonatología, Neumología, Neurocirugía, Neurología, Oftalmología, Oncología Clínica, Ortopedia y Traumatología, Otorrinolaringología, Radiología y Diagnóstico por Imágenes, Radioterapia Oncología, Reumatología, Terapia Intensiva, Urología, Ingeniero Especialista en Telecomunicaciones Telefónicas, Especialización en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales y la Tecnología, Especialización en Productividad Organizacional, Especialización en Hidráulica, Especialización en Gestión de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, Doctorado en ciencias Agropecuarias, Maestría en Estadística Aplicada, Maestría en Ciencias Agropecuarias Mención Tecnología de Semillas, Maestría

en Reproducción Bovina, Especialización en Reproducción Bovina, Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos, Especialización en Cultivos Extensivos, Especialización en Alimentación de Bovinos.



La UNC dicta la carrera de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, en base a las capacidades de las Facultades que se reúnen al efecto y las recomendaciones de Decanos y Directores de Centros donde se trabaja en investigaciones en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, como así también a la experiencia docente e investigadora en el ámbito alimentario y al entorno socio-económico de la UNC.

Como ya señalamos, el dictado de la carrera de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en 2011 se consideró importante para la UNC en virtud del entorno socioeconómico de nuestra región, eminentemente agrícola, ganadero, metalmecánico, e industrial. Así, se considera que la formación de Magister en Ciencia y Tecnología de los Alimentos podría contribuir al afianzamiento y desarrollo de las industrias alimentarias, apuntando a la industrialización de la producción primaria y el consiguiente agregado de valor a los productos. El desarrollo del sector conducirá a la generación de nuevas tecnologías que posibiliten el agregado de valor y la generación de alimentos seguros con impacto en la salud humana. La industria alimentaria, como sector clave en el desarrollo económico genera número elevado de empleos, y por contribuir al producto bruto interno (PBI) en forma significativa.

METAS ACADÉMICAS

Las principales metas académicas de la carrera son:

- Formar recursos humanos altamente calificados en el área de la alimentación.
- Formar recursos humanos capacitados para transferir adecuadamente los conocimientos adquiridos y capacitar a otros dirigidos.
- Lograr que el egresado Magíster esté en condiciones de innovar y resolver problemas en aspectos relativos a todas las etapas de la cadena agroalimentaria.
- Generar egresados capacitados en la elaboración, diseño, desarrollo y/o supervisión de proyectos de investigación en el área de la alimentación.
- Lograr una capacitación que incentive en el egresado el desarrollo de nuevas metodologías y/o procesos para la solución de los problemas.
- Lograr conciencia en el egresado de la necesidad de una capacitación continua y participación activa en la formación de posgrados.
- Formar profesionales capaces de participar, aportando sugerencias, para promover y desarrollar mejoras en los componentes de la cadena agroalimentaria, propendiendo a la producción de alimentos seguros con impacto en la salud humana.
- Favorecer la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios.



- Establecer una vinculación tecnológica entre la universidad y el sistema industrial para promover a la producción mayor valor agregado y el desarrollo de productos de calidad.

PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Maestría en Ciencias y Tecnología de los Alimentos al terminar la carrera tendrá:

- Una formación académica acorde a los adelantos de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- Aptitud para el trabajo en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios dentro de un contexto respetuoso del ambiente y la seguridad laboral.
- Pensamiento crítico y aptitud creativa con fuerte inclinación a los procesos innovativos, con especial consideración a la calidad y a la mejora continua.
- Conciencia de la importancia del alimento como bien social que involucre el conocimiento de sus implicancias nutricionales y efectos sobre la salud humana.
- Responsabilidad para enfrentar aspectos de producción y procesamiento de alimentos de calidad con el uso de nuevas tecnologías en el marco de sistemas sustentables y alimentación saludable.
- Capacidad para la aplicación de métodos, técnicas y procedimientos en la industria alimentaria.

ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

La carrera de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos es de modalidad presencial, de carácter continuo y su plan de estudios es estructurado. Tiene una duración de dos años y está organizada en tres áreas: Básica, Básica Tecnológica y Tecnológica. Estas áreas se cursarán cronológicamente y son de carácter obligatorio. El plan de estudio consta de 20 (veinte) asignaturas de cursado obligatorio, en el cuarto cuatrimestre se dictan 6 (seis) asignaturas tecnológicas de carácter obligatorio elegidas de un total de 12 (doce) asignaturas tecnológicas que ofrece la maestría. La selección de las mismas la realizará el CAM en cada cohorte. Además, incluye una práctica profesional y un trabajo final, este último estructurado sobre la base de una rigurosa metodología que permita realizar aportes al conocimiento de la ciencia de alimentos. Estas dos últimas instancias se pueden desarrollar en forma simultánea con el último año de la carrera.

La duración total de la carrera es de 970 horas, de las cuales 690 corresponden a las asignaturas teórico-prácticas, 100 horas a la práctica profesional y 180 horas al trabajo final, que se distribuyen de la siguiente manera:

CUATRIMESTRE	ASIGNATURA	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICAS	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CARGA HORARIA TOTAL	ÁREA
Primer Cuatrimestre	Química de los alimentos I	50	35	15	160	Área básica
	Estadística y diseño de experimentos	40	28	12		
	Antropología alimentaria	30	20	10		
	Microbiología de los alimentos	40	28	12		
Segundo Cuatrimestre	Química de los alimentos II	40	28	12	190	Área básica
	Operaciones unitarias en la industria de alimentos	40	23	17		
	Fisiología y nutrición humana	30	20	10		
	Sistemas agroalimentarios	30	20	10		
	Evaluación sensorial de los alimentos	30	18	12		
	Seminario de investigación	20	10	10		
Tercer Cuatrimestre	Tecnología y procesos en la industria alimentaria	50	35	15	160	Área básica tecnológica
	Bioteología de los alimentos	40	28	12		
	Salud pública y nutrición	30	20	10		
	Gestión de calidad e inocuidad en cadenas alimentarias	40	28	12		
Cuarto Cuatrimestre	Formulación de nuevos productos: alimentos funcionales	30	20	10	180 de las 360 h propuestas	Área tecnológica
	Seguridad e higiene en el trabajo	30	20	10		
	Tecnología en productos cármicos	30	20	10		
	Tecnología en productos lácteos	30	20	10		
	Tecnología en productos oleaginosos	30	20	10		
	Tecnología en productos de cereales	30	20	10		
	Tecnología en enzimas	30	20	10		
	Nanotecnología en alimentos	30	20	10		
	Tecnología de frutas y hortalizas	30	20	10		
	Impacto ambiental de la Industria alimentaria	30	20	10		
	Tecnología de productos alimenticios avícolas y apícolas	30	18	12		
	Métodos instrumentales modernos de análisis de alimentos	30	21	9		
	Práctica profesional	100		100		
	Trabajo final	180		180		





ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Dentro de las actividades teóricas, se incluyen clases expositivas, talleres, lecturas y reuniones bibliográficas, resolución de problemas, estudio de casos, búsqueda supervisada de información, foros de discusión, tutorías, entre otras. Las mismas se realizarán en espacios áulicos, laboratorios y aulas virtuales, de las unidades académicas de la maestría. Las actividades prácticas se desarrollarán como trabajos prácticos, entre ellos: técnicas de laboratorio de alimentos, análisis y discusión de trabajos con diferentes alternativas de producción de alimentos y calidad de los productos, estrategias para su mejoramiento y desarrollo de alimentos funcionales. Las actividades prácticas se concretarán en las unidades académicas que participan de la maestría, en laboratorios de alimentos, como así también a través de visitas a empresas alimentarias y de producción agrícola. Las actividades realizadas serán supervisadas por los docentes a cargo de las mismas. La práctica profesional será desarrollada en centros/institutos/organizaciones/empresas del área de la ciencia y tecnología de los alimentos, las mismas serán supervisadas por un profesional tutor y el CAM.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación y acreditación del aprendizaje, forman parte del proceso por el cual los docentes dan cuenta del nivel de los logros de los maestrandos en torno a los contenidos, habilidades y destrezas de la formación. La forma de evaluación se realizará mediante un examen final integrador, posterior a la finalización del dictado de cada asignatura, este deberá ser aprobado con una puntuación mínima de 7 (siete), equivalente al 70%. La evaluación se formulará en base a priorizar la integración de los criterios técnicos y de análisis que tenga el alumno como profesional, haciendo hincapié en un manejo fluido y correcto de los contenidos conceptuales, la información y el vocabulario científico y técnico, e interrelacionando los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos entre sí. En tanto que, la práctica profesional será evaluada por un profesional tutor y el CAM, a través de una ficha de seguimiento y de acuerdo al cumplimiento del plan de actividades presentado, oportunamente. La evaluación del trabajo final estará a cargo de un tribunal de evaluación, quién tendrá que dictaminar si el mismo está aprobado o rechazado de acuerdo a los criterios establecidos en el reglamento de la carrera.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS CURRICULARES DE LAS ASIGNATURAS POR CUATRIMESTRE

Primer cuatrimestre

QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS I

Carga Horaria: 50 h

Objetivos:

7



- Impartir los conocimientos básicos sobre los distintos compuestos químicos que constituyen los alimentos de diversa índole, dichos conocimientos abarcan los aspectos estructurales, funcionales, analíticos, las reacciones químicas y procesos físicos de deterioro, modificaciones por cocción o tratamientos asociados con cada grupo de compuestos.
- Introducir a los estudiantes en el conocimiento químico de los distintos grupos de aditivos de uso común en la Industria alimentaria.

Contenidos:

Agua, estructura y función en alimentos, agua ligada/libre. Conceptos de humedad y actividad de agua; Movilidad Molecular. Cambios estructurales y cinéticos asociados, importancia de estos cambios para la conservación de alimentos/alimentos deshidratados o con baja actividad de agua / movilidad molecular

Aminoácidos: péptidos y proteínas; clasificación, propiedades químicas y físicas. Valor biológico de proteínas; modificaciones para mejorar la calidad nutricional de alimentos. Funcionalidad de proteínas: plastificantes, gelificantes, otras.

Lípidos: características generales, ácidos grasos, propiedades, grasas naturales y modificada, aceites comestibles, deterioro de alimentos lipídicos, cambios producidos durante procesos térmicos en grasas y aceites comestibles.

Carbohidratos: monosacáridos, características generales, propiedades organolépticas, físicas y químicas, deterioro de alimentos glucídicos, pardeamiento de alimentos; polisacáridos, propiedades físicas y químicas; utilización industrial: formación de geles, espumas, sustitutos de grasas, espesantes, etc.

Vitaminas: funcionalidad, vitaminas liposolubles e hidrosolubles, estabilidad y uso en alimentos.

Minerales: Macroelementos y oligoelementos. Funcionalidad e importancia nutricional.

Aditivos Alimentarios: colorantes, saborizantes, ácidos/bases, potenciadores del sabor, texturizantes, conservantes, estructuras y acción, antioxidantes, tensioactivos, humectantes, antiaglomerantes, blanqueantes, clarificantes, espesantes, gelificantes, crioprotectores, gases impelentes y protectores. Sabores y sabores.

Actividades prácticas:

3 Seminarios, de 5 horas cada uno, en los siguientes temas:

- 1) Vitaminas: funcionalidad, vitaminas liposolubles e hidrosolubles, estabilidad y uso en alimentos.
- 2) Minerales: Macroelementos y oligoelementos. Funcionalidad e importancia nutricional.
- 3) Aditivos Alimentarios: colorantes, saborizantes, ácidos/bases, potenciadores del sabor, texturizantes, conservantes, estructuras y acción, antioxidantes, tensioactivos, humectantes, antiaglomerantes, blanqueantes, clarificantes, espesantes, gelificantes, crioprotectores, gases impelentes y protectores. Sabores y sabores.

Bibliografía:



- Association of Official Analytical Chemist (AOAC); Official Methods of Analysis, AOAC, Ed. (actualizada a 1996).
- AOAC, Quality Assurance Principles for Analytical Laboratories, 2 Ed (1996).
- Ashurst, P.R. and Dennis M.J., "Analytical Methods of Food Authentication", Ed. Blackie Academic & professional-Chapman & Hall (1998).
- Belitz H.D., Grosh W.; Food Chemistry. Ed 4th (2009).
- Código Alimentario Argentino. (2010).
- Eastwood, M. "Principles of Human Nutrition", Ed. Chapman & Hall, (1997).
- F.A.O., Introducción a la Toma de Muestras de Alimentos (1989).
- F.A.O./O.M.S., CODEX ALIMENTARIUS (2008).
- Fennema O.R., Food chemistry. Ed 4th (2008).
- Nielsen, S. Food Analysis. Ed 4th (2015).
- Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), Guidelines for drinking-water quality, 2 Ed. (1993).
- Quaglia, G. "Ciencia y tecnología de la panificación"; Ed Acribia (1991).

ESTADÍSTICA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Carga horaria: 40 h

Objetivos:

- Brindar elementos teóricos y prácticos para el soporte de estudios observacionales y/o experimentales para las Ciencias Agroalimentarias.
- Desarrollar los conceptos fundamentales de estadística y diseño de experimentos con el fin de proveer herramientas que permitan describir, interpretar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo de conocimiento.
- Desarrollar habilidades para el análisis de información con soporte computacional, proveyendo herramientas para realizar análisis estadísticos clásicos, interpretar salidas de computadoras, realizar análisis diagnóstico y fortalecer la interpretación y escritura de publicaciones científicas que hacen uso de terminología matemática-estadística.
- Estimular el pensamiento crítico para abordar nuevos problemas de investigación y desarrollar una estrategia de análisis en el contexto de la modelación estadística.

Contenidos:

Estadística. Estadística descriptiva. Distribuciones de probabilidad de una o más variables. Distribución conjunta, marginal y condicional. Distribuciones en el muestreo. Uso de InfoStat para resumir información y para el cálculo de probabilidades bajo modelos distribucionales. Métodos de estimación y regiones de confianza. Principios de prueba de hipótesis, errores, p-values.

Diseño experimental. Diseño completamente aleatorio. Diseño en bloques. Diseño en parcelas divididas. Arreglo factorial de tratamientos. Covariables. Componentes de Varianza. Uso de InfoStat en modelos de ANAVA, regresión simple y múltiple. Selección de modelos. Regresión no lineal. Medidas de correlación y asociación.



Actividades Prácticas:

Identificación de modelos y procedimientos estadísticos para el análisis de la información tanto como la Interpretación de resultados y elaboración de conclusiones, Uso del software InfoStat.

Se hará referencia al uso de SAS en situaciones particulares problemáticas.

Bibliografía:

- BOX, G.E.P.; J.S. HUNTER and W.G. HUNTER. Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery. 2nd Edition. Wiley Series in Probability and Statistics. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2005.
- Di Rienzo, J.; Casanoves, F.; Gonzalez, L.A.; Tablada, E.M.; Díaz, M.; Robledo, C.W. y Balzarini, M. (2008). Estadística para las Ciencias Agropecuarias. Ed. Brujas, Argentina, pp 370.
- González, Laura A. y Tablada Elena M. (2008). Notas de clase. Cátedra de Estadística y Biometría. FCA, Universidad Nacional de Córdoba. InfoStat. (2008). InfoStat versión 2008. Manual del usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición. Editorial Brujas. Argentina. 334 pp.
- InfoStat. (2008). InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.
- MONTGOMERY, D.C. Design and Analysis of Experiments, 7th Edition. John Wiley & Sons, 2009.
- OEHLERT, G.W. A First Course in Design and Analysis of Experiments; ISBN 0-7167-3510-5, Creative Commons, 2010.
- SPIEGEL, M.R. Teoría y problemas de probabilidad y estadística; McGraw-Hill, Serie Schaum; 3ª Ed; México 2010.

ANTROPOLOGÍA ALIMENTARIA

Carga horaria: 30 h

Objetivos:

- Valorar la dimensión antropológica de la alimentación y la influencia de diversos factores que interactúan en la conducta alimentaria.



- Interpretar el significado del alimento para el hombre y su relación con los factores sociales, económicos y culturales.
- Comprender la psicología del patrón alimentario en un contexto social determinado.
- Analizar las transformaciones sociales, económicas y culturales que se han producido en las últimas décadas en nuestra sociedad y sus repercusiones en los comportamientos alimentarios y de consumo.
- Reconocer el acercamiento pluridisciplinar que plantea la relación Alimentación-cultura en el diseño, producción y tendencia de consumo de alimentos tradicionales, no tradicionales y nuevos tipos de alimentos y productos alimenticios.
- Conocer y entender la variación intercultural en el uso de las plantas tanto como símbolos como en materiales.
- Conocer y entender las relaciones entre la diversidad vegetal y la diversidad cultural, en tiempo y espacios, incluyendo los orígenes de la domesticación y la cultura.
- Conocer el origen, la clasificación, las características y la utilización humana de las plantas y sus productos, destacando las plantas de importancia económica en Argentina.

Contenidos:

Antropología de la alimentación. Cultura y Alimentación. Representaciones culturales de los alimentos. Conducta alimentaria. Factores que determinan la conducta alimentaria, factores culturales, étnicos, sociales, personales, psicológicos, ambientales, interacción en estos factores en las representaciones prácticas y estrategias alimentarias del consumidor: hábitos y prácticas alimentarias, alcances y diferencias.

El consumo de alimentos en Argentina. Cambios demográficos en la sociedad argentina. La macroeconomía del país y sus repercusiones en la microeconomía, en los hogares y en el comportamiento de los consumidores. Valores y actitudes frente al consumo de alimentos, variables fundamentales (dinero, tiempo, conveniencia, salud) que determinan el perfil de consumo. Proceso de decisión de compra.

El consumidor de alimentos. Tendencias alimentarias actuales, evolución de los patrones de consumo en las últimas décadas. Consumo y estilos de vida a lo largo del ciclo de vida. Actitud y perfil del consumidor del siglo XXI. Las necesidades y las demandas de nuevas franjas de consumidores, perspectivas sociales relacionadas con el aumento de personas mayores y de adolescentes/jóvenes. Implicancias de la mundialización de mercados y globalización de las comunicaciones en la cultura alimentaria. Nuevos hábitos de consumo en alimentos.

Derechos del consumidor. Actualidad y perspectivas. Los consumidores y la publicidad de alimentos. El papel del estado. El consumo a través del cartel publicitario. Las comunicaciones de marketing en la introducción de nuevos mercados. Estudios de mercado relacionados con el consumo de alimentos. Metodologías cualitativas. Sistemas de información y educación al consumidor en

las Industrias Alimentarias. Importancia y función de los SIEC. Satisfacción de los consumidores. Metodologías de evaluación.



Actividades prácticas:

Lectura crítica de un artículo del área de la asignatura identificar conceptos, interrelaciones, nodos problemáticos y reflexiones desde el enfoque planteado por la Antropología Alimentaria.

Análisis sobre patrones de consumo por grupos de alimentos del país. Análisis de investigaciones sobre consumo de alimentos del país y de otros países, análisis de publicaciones de marcas de alimentos líderes desde la empresa y desde la percepción del consumidor.

Desarrollar un trabajo integrador que aborde la relación y trascendencia entre el área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y la Antropología Alimentaria.

Bibliografía:

- Consumo sustentable: La relación entre el consumo y la producción presente y futura. Mayo 2005. www.mecon.gov.ar/secdef/revista/rev.74/consumo.pdf2005
- Algunos comentarios sobre los precios de los alimentos desde fines de 2001. Enero 2005. www.mecon.gov.ar/secdef/revista/rev.72/preciosalim72.pdf2005
- Evolución de precios al consumidor en el canal Supermercados. Junio 2005. www.mecon.gov.ar/secdef/revista/rev.75/supermercados75.pdf2005
- Análisis económico de la publicidad y su impacto sobre los consumidores. www.mecon.gov.ar/secdef/revista/rev.67/infopublicidad67.pdf2004.
- Galloni, B. Murray, J. "Les consommateurs se fient aux allégations commerciales pour leurs choix alimentaires" Comunicado de prensa. Setiembre 2005. <http://intranet.beuc.org/1/docs/DLS/2005>
- Rapport sur la perception de l'étiquetage des denrées alimentaires par les consommateurs européens. Abril 2005. <http://doshare.beuc.org>
- Bustos Lago, J. M. y cols. "Reclamaciones de consumo, derecho de consumo desde la perspectiva del consumidor". 2005.
- Speed by Murray. "Health and Nutrition claims-Food for thought. Agro Food Conference. 22-23 January 2004. <http://docshare.beuc.org>
- Educación y capacitación en Consumo. Reseña 2003. www.mecon.gov.ar/secdef/revista/rev.66/educación2003.pdf.2004.
- Evolución comparada de la actividad del comercio Minorista durante 2003. www.mecon.gov.ar/secdef/revista/rev.65/minorista2003.pdf2003.
- El consumidor y las nuevas tecnologías. La opinión de los expertos. 2001. www.consumo-inc.es/informes/interior/estudios/frame/pdf/consu_tecnologia.pdf



- Instituto Nacional de Consumo. "Publicidad y Consumo: Más de un siglo de Historia". Ministerio de Sanidad y Consumo. España 2000.
- FAO.ESN-Perfiles Nutricionales por países. Argentina. Bs. As. 1999.
- Mercado-AC Nielsen. Marketing. Los hábitos de Consumo en la Argentina. Agosto 1999.
- Foro Internacional de la Alimentación. El consumidor al filo del siglo XXI. Barcelona. 2-3 Mayo de 1998.
- Nuemo, J.L. "El consumidor al filo del siglo XXI. Foro Internacional de la Alimentación. Barcelona 1998.
- Kotler, P. Análisis del ambiente de la mercadotecnia en Dirección de Mercadotecnia. Capítulo 6. Parte II. Pág. 154-171. 8º EDICIÓN. Edit. P.H.H. Hispanoamérica S.A. 1996.
- Op.cit "Análisis de los mercados de Consumo y de la conducta del comprador". p 173-203.
- FAO/OMS. Guía metodológica de Comunicación Social en Nutrición. Roma. Italia. 1996.
- FAO/OMS. Guía para proyectos participativos de Nutrición. 1995.
- Mayéutica Servicios de Marketing. "El servicio desde el punto de visto de las consumidoras". Marketing N° 4. Pág. 19 Bs. As. 1994.
- FAO/OMS. Conferencia Internacional sobre Nutrición. Roma Italia. 1992.
- FAO/OMS. Elementos principales de estrategias nutricionales. Conferencia Internacional sobre Nutrición. Roma. Italia. 1992.
- Castro A. Rev. D Etnología de Catalunya 2. Universidad de Barcelona y maison des Sciences de l Homme. 1993.
- Instituto Nacional de Consumo: "Introducción a la Sociología ambiental y del Consumo". Ministerio de Sanidad y Consumo. España. 1990.
- Scrimshaw S. Hurtado E. Procedimientos de Asesoría rápida para programas de nutrición y APS. Enfoques antropológicos para mejorar la efectividad de los programas. UNICEFF- UCCLA. Universidad de las Naciones Unidas. Tokio. Universidad de California. Los Ángeles. 1988.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Carga horaria: 40 h

Objetivos:

- Actualizar y profundizar los conocimientos sobre el comportamiento de los microorganismos en los alimentos, ya sea como parte de los procesos de producción o como contaminantes de materias primas y productos elaborados.
- Proporcionar nuevos conocimientos sobre los factores que influyen en la supervivencia y multiplicación de los microorganismos en los alimentos,

procedimientos de eliminación o destrucción de los mismos, como así también la producción de metabolitos, aplicaciones industriales y calidad microbiológica de los productos alimentarios.

- Actualizar sobre metodología para la detección de microorganismos y sus toxinas.



Contenidos:

Los microorganismos y su importancia como agentes de deterioro de los alimentos. Nutrición bacteriana. Cinética de crecimiento bacteriano. Cinética de muerte e inactivación. Cultivo de microorganismos. Identificación bioquímica y molecular. Métodos de inactivación de microorganismos (físicos y químicos) y su aplicación a la preservación y procesos de producción.

Ecología microbiana y procedencia de microorganismos presentes en alimentos. Flora normal, microorganismos contaminantes, indicadores de contaminación, microorganismos patógenos. Clasificación de microorganismos de acuerdo a sus requerimientos de desarrollo (psicrófobos, termófilos, acidófilos, halófilos, etc.) Microorganismos con actividades biológicas de importancia para la industria (lipolíticos, proteolíticos, pectinolíticos, etc).

Alimentos como sustratos de microorganismos. Microorganismos con significado higiénico sanitario. Patógenos de origen alimentario. Microorganismos patógenos emergentes. Microorganismos transmitidos por alimentos. Infecciones, toxoinfecciones, e intoxicaciones. Hongos contaminantes de alimentos. Hongos toxicogénicos. Principales micotoxinas de impacto en la salud humana y animal. Metodologías cualitativas, semicuantitativas y semicualitativas. Ciclos biológicos e identificación de parásitos relacionados con alimentos.

Microbiología de agua, materias primas y productos alimentarios de origen animal y vegetal. Metodología analítica según el tipo de microorganismos y según el tipo de alimentos. Extracción y tratamiento de muestras. Pre-enriquecimiento, enriquecimiento, detección y enumeración. Metodología aplicable a los grupos microbianos más importantes. Métodos clásicos vs métodos moleculares.

Calidad higiénica y microbiológica. Monitoreo ambiental en la industria de alimentos. Monitoreo de superficies, equipos manos y aire. Microbiología predictiva. Diagnóstico de calidad higiénica. Prácticas de prevención de calidad. Punto de riesgo.

Microorganismos en la conservación y obtención de alimentos. Microorganismos que intervienen en la producción de alimentos. Alimentos modificados. Enzimas y otros productos obtenidos por fermentación.

Actividades prácticas:

Seminario 1: Temas:

1) Nutrición bacteriana. Cinética de crecimiento bacteriano. Cinética de muerte e inactivación. Cultivo de microorganismos. Identificación bioquímica y molecular.

Métodos de inactivación de microorganismos (físicos y químicos) y su aplicación en la preservación y procesos de producción.

2) Microbiología de agua. Metodología analítica. Extracción y tratamiento de muestras. Pre-enriquecimiento, enriquecimiento, detección y enumeración. Métodos clásicos vs métodos moleculares.

Seminario 2: Tema:

Parásitos transmitidos por alimentos.



Bibliografía:

- Mossel DAA, Moreno B, Struijk CB. Microbiología de los alimentos. 2 Ed. Editorial Acribia SA. 2003.
- ICMSF. Microorganisms in foods 7. Microbiological testing in food safety management. Editorial Springer. 2006.
- Jay JM. Microbiología moderna de los alimentos. 4 Ed. Editorial Acribia SA. 2002.
- American Public Health Association (APHA). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Ed. 1992.
- APHA Standard methods for the examination of water and wastewater, 18 Ed. 1992.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official methods of analysis. 16 Ed. (Act. 1997).
- AOAC. Bacteriological analytical manual. 8 Ed. 1995.
- FAO/OMS. Codex Alimentarius. 1994.
- Madigan MT, Martiaku JM, Parker J. Brock. Biología de los microorganismos. 2004.
- Jay J. Modern Food microbiology. 3 Ed. Chapman & Hall Ed. 1997.
- OMS Guideline for drinking water quality. 2 Ed. 1993.
- Sinha KK. Mycotoxins in agriculture and food safety. 1998.
- ICMSF. Microorganismos de los alimentos Volumen 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. Segunda edición. Editorial Acribia. 2000.
- ICMSF. Microorganismos de los alimentos Volumen 1. Su significado y métodos de enumeración. Segunda edición. Editorial Acribia. 2000.
- Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos. Ediciones Díaz de Santos. 2002.
- Huang Y, Chen H. A novel water-assisted pulsed light processing for decontamination of blueberries. Food Microbiol. 2014;40:1-8.
- Ivanek R, Grohn YT, Tauer LW, Wiedmann M. The cost and benefit of *Listeria monocytogenes* food safety measures. Crit Rev Food Sci Nutr. 2004;44(7-8):513-23.
- Gnanou Besse N, Audinet N, Kérouanton A, Colin P and Kalmokoff M. Evolution of *Listeria* populations in food samples undergoing enrichment culturing. Int J Food Microbiol. 2005;104(2):123-134.





- Chaves-Lopez C, Serio A, Paparella A, Martuscelli M, Corsetti A, Tofalo G. Impact of microbial cultures on proteolysis and release of bioactive peptides in fermented milk. *Food Microbiol.* 2014;42:117-121.
- Mafart P. Food engineering and predictive microbiology: on the necessity to combine biological and physical kinetics. *Int J Food Microbiol.* 2005 Apr 15;100(1-3):239-51.
- Caprioli A, Morabito S, Brugereb H, Oswald E. Enterohaemorrhagic Escherichia coli: emerging issues on virulence and modes of transmission. *Vet Res.* 2005 May-Jun;36(3):289-311.
- Chen D, Zhao T, Doyle MP. Transfer of foodborne pathogens during mechanical slicing and their inactivation by levulinic acid-based sanitizer on slicers. *Food Microbiol.* 2014;38:263-269.
- Tournas VH. Spoilage of vegetable crops by bacteria and fungi and related health hazards. *Crit Rev Microbiol.* 2005;31(1):33-44.
- Stanton C, Ross RP, Fitzgerald GF, Van Sinderen D. Fermented functional foods based on probiotics and their biogenic metabolites. *Curr Opin Biotechnol.* 2005 Apr;16(2):198-203.
- Gole VC, Roberts JR, Sexton M, May D, Kiermeier A, Chousalkar KK. Effect of egg washing and correlation between cuticle and egg penetration by various Salmonella strains. *Int J Food Microbiol.* 2014;182-183:18-25.
- Lindgren S. Microbiological criteria for safe food. *Forum Nutr.* 2003;56:414-7.
- Copetti MV, Iamanaka BT, Pitt JI, Taniwaki MH. Fungi and mycotoxins in cocoa: from farm to chocolate. *Int J Food Microbiol.* 2014;178:13-20.
- Polo D, Alvarez C, Longa A, Romalde JL. Effectiveness of depuration for hepatitis A virus removal from mussels (*Mytilus galloprovincialis*). *Int J Food Microbiol.* 2014;180:24-29.

Segundo cuatrimestre

QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS II

Carga horaria: 40 h

Objetivos:

- Impartir conocimientos sobre la química de los distintos grupos de alimentos y bebidas. Dicho conocimiento abarca los aspectos estructurales, funcionales, analíticos y las reacciones químicas y procesos físicos de deterioro asociados con cada grupo de alimentos.
- Introducir a los estudiantes en el conocimiento sobre distintas modalidades de adulteración y deterioro para los diversos grupos de alimentos junto con el conocimiento necesario para su análisis y evaluación.



Contenidos:

Bebidas Hídricas. Procesos de potabilización/tratamiento del agua. Control de calidad de agua, aptitud para el consumo. Aguas minerales y sodas, características, captación, tratamiento. Sustitutos del azúcar, Edulcorantes naturales y sintéticos., estructura, propiedades. Caramelos y confites, mermeladas, confituras y jaleas. Alimentos farináceos y féculas. Definición: valor Nutricional. Productos marinos., Grasas y aceites comestibles: definición, origen, estructura y propiedades, adulteraciones. Sustitutos de grasas. Frutas en conserva, jugos de fruta, concentrados y cremogenados, otros subproductos preparados en base a jugos. Aditivos utilizados en el procesamiento de frutas y derivados. Bebidas analcohólicas en base a jugos de frutas, en base a infusiones de origen vegetal, preparados sintéticos, bebidas deshidratadas. Bebidas alcohólicas. Bebidas fermentadas. Bebidas destiladas (espirituosas) obtención, composición. Productos estimulantes y especias. Café, té, yerba mate. Especies y otras aromáticas. Obtención, tratamiento, composición. Cacao/chocolate. Obtención, tratamientos, composición. Algas y hongos: composición, ocurrencia, procesamiento. Alimentos de régimen o dietéticos. Definición, alimentos con disminución de valor energético, alimentos suplementarios, alimentos para diabéticos, celíacos. Contaminación de alimentos: plaguicidas / herbicidas, principales grupos, ocurrencia en alimentos, efectos tóxicos, persistencia. Toxinas de origen microbianos, toxinas fangales y de algas, fuente de producción, ocurrencia en alimentos, efecto tóxico, persistencia.

Actividades prácticas:

Se llevarán a cabo a través de los siguientes seminarios:

Seminario 1: Productos estimulantes. Café, té, yerba mate. Obtención, tratamiento, composición.

Seminario 2: Especies y otras aromáticas. Obtención, tratamiento, composición.

Seminario 3: Cacao/chocolate: Obtención, tratamiento, composición.

Seminario 4: Algas y hongos: composición, ocurrencia, procesamiento.

Bibliografía:

- Adams M.R., Moss M.O. Food Microbiology (1995).
- Ashurst, P.R. Production and Packaging of Non-Carbonated Fruit Juices and Fruit Beverages. Ed 2nd (1999)
- Doyle, M.P., Beuchat, L.R., Montville, T.J. Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers. 1 Ed (1997).
- APHA Standard methods for the examination of water and wastewater, 18 Ed. (1992).



- Association of Official Analytical Chemist (AOAC); Official Methods of Analysis, 16 AOAC, Ed. (actualizada a 1996).
- AOAC, Quality Assurance Principles for Analytical Laboratories, 2 Ed (1996).
- Ashurst, P.R. and Dennis M.J., "Analytical Methods of Food Authentication", Ed. Blackie Academic & professional-Chapman & Hall (1998).
- Belitz H.D., Grosh W.; Food Chemistry. Ed 4th (2009).
- Cazenave J., Wunderlin D.A., Bistoni M.A., Amé M.V., Wiegand C., Krause E. and S. Pflugmacher. Uptake, Tissue Distribution and Accumulation of Microcystin-RR in *Corydoras paleatus*, *Jenynsia multidentata* and *Odontesthes bonariensis*. A Field and Laboratory Study. *Aquat. Toxicol.* 75:178-190 (2005).
- Código Alimentario Argentino. (2010).
- Eastwood, M.; "Principles of Human Nutrition", Ed. Chapman & Hall, (1997).
- F.A.O., Introducción a la Toma de Muestras de Alimentos (1989).
- F.A.O./O.M.S., CODEX ALIMENTARIUS (2008).
- Fennema O.R., Food chemistry. Ed 4th (2008).
- Nielsen, S. Food Analysis. Ed 4th (2015).
- Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), Guidelines for drinking-water quality, 2 Ed.(1993).
- Pesce, S.F. and Wunderlin, D.A. Use of Water Quality Indices to verify the impact of Córdoba City (Argentina) on Suquia River ". *Water Res.* (2000) 34, 2915-2926.
- Pietsch, C.; Wiegand, C.; Amé, M.V., Nicklisch, A., Wunderlin, D.A. and Pflugmacher S. The effects of a cyanobacterial crude extract on different aquatic organism: Evidence for toxin modulating factors in blue-green algae. *Environ. Toxicol.* 16, 535-542 (2001).
- Potter N.N. & Hotchkiss J.H.; "Food Science" 5o Ed Chapman & Hall (1995).
- Quaglia, G. "Ciencia y tecnología de la panificación"; Ed Acribia (1991).

OPERACIONES UNITARIAS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Carga horaria: 40 h

Objetivos:

- Fundamentar, seleccionar y optimizar el uso de los métodos y procedimientos físicos y químicos en la industria de alimentos destinados a la adecuación, tratamiento y post-tratamiento de materias primas, intermedias y finales.

Contenidos:

Introducción. Producción de alimentos: operaciones unitarias. Principios básicos de conservación de materia y energía. Unidades y dimensiones. Balances macroscópicos de materia y energía. Números adimensionales.

Operaciones con transferencia de cantidad de movimiento. Flujo y Transporte de fluidos. Ecuación de Bernoulli. Balances macroscópico CM. Coeficiente de fricción y bombeo. Agitación y mezclado. Mecánica de partículas: Centrifugación, sedimentación y filtración. Transporte de sólidos. Prensado y extrusión. Reducción de tamaño: Trituración y molienda. Clasificación por tamaño: Tamizado.

Operaciones con transferencia de energía. Transmisión de calor: Conducción, convección y radiación. Estado estacionario y no estacionario. Coeficientes globales de transmisión de calor. Intercambiadores de calor. Evaporación. Refrigeración y congelación. Irradiación.

Operaciones con transferencia de masa. Deshidratación: teoría del secado, psicometría, operaciones de secado. Liofilización. Deshidratación osmótica. Operaciones de separación por contacto en equilibrio: Adsorción, extracción y cristalización. Separación con membranas.



Actividades prácticas:

1. Trabajos prácticos: Resolución de ejercicios y problemas, 1 h. Balances macroscópicos de materia y energía, uso de números adimensionales.
2. Resolución de ejercicios y problemas. Balances macroscópicos de cantidad de movimiento, cálculos de potencia de bombeo, dimensionamiento de sedimentadores y potencia para filtrado.
3. Resolución de ejercicios y problemas. Balances de energía, uso y cálculos de coeficientes globales de transmisión de calor, aplicación de modelos para estado estacionario y no-estacionario, cálculo de intercambiadores, calor en refrigeración y congelación.
- 4.1 Resolución de ejercicios y problemas. Balances macroscópicos de masa, interpretación y uso de cartas psicométricas, cálculos de secado, absorción y cristalización.
- 4.2 Práctica experimental en planta piloto. Determinación experimental de curvas secado con y sin circulación forzada, con y sin aplicación de vacío y deshidratación osmótica.

Bibliografía:

- BERK, Z. Food Process Engineering and Technology. First Edition, Elsevier. 2009.
- BIRD, RB. Fenómenos de transporte: un estudio sistemático de los fundamentos del transporte de materia, energía y cantidad de movimiento. Reverté. 2001.
- BRENNAN J. C.; BUTTERS J. R.; COWELL N. D.; LILLEY A. E. V. Operaciones de la ingeniería de los alimentos. ACRIBIA. 1998.
- CHEFTEL, JEAN-CLAUDE. Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos. ACRIBIA. 1999.
- DA-WEN SUN. Emerging Technology for Food Processing. First Edition, Elsevier. 2005.

- DA-WEN SUN. Enhancing Extraction Processes in the Food Industry. CRC Press, 2012.
- DA WEN-SUN. Thermal Food Processing: New Technologies and Quality Issues. CRC Press, 2nd Edition, 2012.
- EARLE, R.L. Ingeniería de los alimentos: las operaciones básicas del procesado de los alimentos. ACRIBIA. 1988.
- FELLOWS, P.J. Food Processing Technology. Principles and Practice. Second Edition, CRC Press. 2000.
- FOUST, A.; WENZEL, L.; CLUMP, C.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. Principios de Operaciones Unitarias. Compañía Editorial Continental, 2004.
- GEANKOPLIS, C.J.; "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias"; 3º Edición. Editorial Continental. Año 1998.
- GIRALDO-ZUNIGA, A.D.; A. ARÉVALO-PINEDO, A. FERREIRA SILVA, P. FERREIRA SILVA, J.C. VALDES-SERRA, M.C. de MENEZES PAVLAK. Datos experimentales de la cinética del secado y del modelo matemático para pulpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) en rodajas, Ciênc. Tecnol. Aliment., 30(1): 179-182, 2010.
- GUYER, EC.; BROWNELL DL. Handbook of Applied Thermal Design. — NY, Hamilton Printing Co, 1999.
- HELDMAN R.; SINGH P. Food Process Engineering. AVI Publishing Company, Inc. 1981.
- INCROPERA, FP.; DEWITT DP. Fundamentals of heat and mass transfer. Danvers, MA: Wiley J. 2002.
- KERN, DQ. Procesos de transferencia de calor. CECSA. 1979.
- LAGUERREA, O.; S. DURETA, H.M. HOANGA, L. GUILLIERD and D. FLICK. Simplified heat transfer modeling in a cold room filled with food products. Journal of Food Engineering, Vol. 149, 78–86, 2015.
- LOMAS ESTEBAN, MC. Introducción al cálculo de los procesos tecnológicos de los alimentos. ACRIBIA. 2002.
- MCCABE, W.; SMITH, J.; HARRIOTT P. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química - 7ma. Edición - Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2007.
- MILLS, AF. Transferencia de calor. IRWIN. 1999.
- MOTT, R. Mecánica de fluidos aplicada. Prentice-Hall. 1996.
- PERRY, ROBERT H.; GREEN, DON W.; MALONEY, JAMES O. Perry's chemical engineers' handbook. McGraw-Hill, 8th edition, 2006.
- RAVAL, A.H, S.C. SOLANKI and R. YADAV. A simplified heat transfer model for predicting temperature change inside food package kept in cold room. J Food Sci Technol. 50(2): 257–265, 2013.
- Rao, M.A.; S.S.H. Rizvi and A.K. Datta. Engineering Properties of Foods, CRC Press, Third Edition, 2014.
- RICHARDSON, P. Thermal Technology in Food Processing. CRC Press. 2001.
- SHARMA, S.K.; MULVANEY, S.J. Y RIZVI, S.S.H. Ingeniería de Alimentos. Operaciones Unitarias y Prácticas de Laboratorio. Ed. Limusa Wiley S.A. 2003.





- SINGH, R.P. and HELDMAN, D.R. Introduction to Food Engineering. 2009.
- TOLEDO, R.T. Fundamentals of Food Process Engineering. Springer, 2007.
- TORTOE, C. A review of osmodehydration for food industry. African Journal of Food Science Vol. 4(6), 303 - 324, 2010.
- TREYBAL, RE. Operaciones de transferencia de masa. McGraw-Hill Interamericana. 1995.
- TSCHEUSCHNER HORST-DIETER (ED.). Fundamentos de tecnología de los alimentos. ACRIBIA. 2001.
- VARZAKAS, T. and C. TZIA. Food Engineering Handbook: Food Engineering Fundamentals. CRC Press, First Edition, 2015.

FISIOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA

Carga horaria: 30 h

Objetivos:

- Comprender la estructura y función del cuerpo humano y concebirlo a éste dentro de una realidad social, al cual, las prácticas de la Ciencia y Tecnología de los alimentos, lo afectan de distintas maneras.
- Identificar los distintos componentes de la dieta y sus interacciones.
- Reconocer la estrecha relación existente entre la alimentación y la salud.
- Interpretar las ingestas dietéticas de referencia como estándares para el desarrollo de nuevos productos tendientes a mejorar la nutrición y salud del consumidor.
- Comprender los aspectos fisiopatológicos básicos de enfermedades que contribuyan para el diseño de productos alimenticios.

Contenidos:

El organismo humano: composición y función. Los Nutrientes y otros componentes de la dieta. Fisiología, integración y regulación metabólica. Biodisponibilidad e interacciones. Ingestas Dietéticas de Referencias.

Relación entre la alimentación y la salud: Aspectos históricos. Nutrientes y compuestos bioactivos. Obtención de alimentos y nutrientes: composición corporal; regulación de la alimentación. El alimento como fuente de nutrientes: macro y micronutrientes. Camino de los nutrientes. Componentes bioactivos de la dieta: Índice glucémico. Nutrigenómica. Indicadores de calidad nutricional.

Alimentos funcionales en la prevención en Enfermedades Crónicas no Transmisibles: Mejora de calidad de vida. Relación con diferentes problemas



sanitarios: Enfermedades cardiovasculares, salud intestinal, diabetes, osteoporosis, protección inmunológica, prevención de tumores.

Necesidades energéticas – nutritivas. Grano entero en salud. Alimentación saludable para los distintos grupos etarios. Nutrición en las enfermedades crónicas no transmisibles. Enfermedad celíaca. Fundamentos nutricionales para la rotulación de alimentos. Nutrición basada en la evidencia.

Actividad práctica:

La actividad práctica consistirá en cine-debate, con la finalidad de propiciar el análisis de la fisiología y la nutrición, el sistema alimentario nutricional e interpretar los fenómenos de la globalización, deslocalización e industrialización en la alimentación y nutrición del comensal del siglo XX – XXI.

Se comenzará con una introducción teórica; luego se proyectará y compartirá un documental que aborde temáticas referidas a la asignatura y finalmente se abrirá el debate grupal.

Bibliografía:

- American Diabetes Association. Clinical Practice. Recommendations 2002. Diabetes Care 25 (suppl): S1-S144 (2002)
- Asaduroglu, A. Manual de Nutrición y Alimentación Humana. Editorial Brujas. 1º Edición – ISBN 978-987-591-068-3. (2008)
- Braguinsky J y col. Obesidad: saberes y conflictos. Un tratado de obesidad. Acindes – ISBN 978-950-762-364-6. (2007)
- Brutti N., Manzur S. Capítulo “Fisiología de a Nutrición” en el segundo tomo del libro “Fisiología Humana” de María Esther Celis. Cátedra de Fisiología – Facultad de Ciencias Químicas – UNC. Tomo I (1998). Tomo II, pag. 349-406 (1999).
- Brutti, N. Alimentos desde un punto de vista nutricional. Módulo I, Carrera de Técnica en Control bromatológico, FB, UNER. ISBN. N° 978-950-698-202-7, (1999). (2007).
- Brutti N., Manzur S. Tomo I del “Manual Integrado de anatomía macro y microscópica con fisiología”. Edit. Callerio – ISBN 987-43-9269-X (2005).
- Dietary referent intakes for Energy. Carbohidratos. Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (2002).
- ENNyS. Documento de Resultados. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación Argentina. (2007).
- Epigenetic modifications by dietary phytochemicals: Implications for personalized nutrition. Sharmila Shankar, Dhruv Kumar, Rakesh K. Srivastava. Pharmacology & Therapeutics 138 (2013) 1–17.
- Eynard A, Valentich M., Rovasio R. Histología y embriología del ser humano – 4ª Edición – Edit. Panamericana (2008).
- Ganong WE. “Fisiología Médica”. Ed. Manual Moderno. 20ª Edición. (2008)



- Guyton A. Tratado de Fisiología Médica” Ed. Médica Panamericana – 11° Edición (2006).
- Hershel Raff. Secretos de la Fisiología. Ed. Interamericana. México. (2000).
- Isolabella, D. Reynoso C., Farmacología para Nutricionistas I. Ediprof. Buenos Aires, Argentino (2003).
- Johnston G., Navarro V., Nepote V., Brutti N., Grosso R., Guzmán CA. Argentinean peanut sauce similar to mayonnaise: Chemicals, nutritional and sensorial aspects – Rev Grasas y Aceites – Vol. 53 – Fasc 4 – España (2003)
- Krause, Mahan y Arlin. Nutrición y Dietoterapia. Ed. Interamericana (2000).
- Latarjet, Ruiz Liard. Anatomía Humana. (tomo I y II) Ed. Panamericana. 4° Ed. (2005).
- Larrañaga y col. Dietética y Dietoterapia. Ed. Mc Graw Hill Interamericana (1997).
- Lobo P., Preiti M., Martí M., Colom D., Urdaneta Vélez M., Iturraspe A. Insulina-resistencia y su variancia explicada por el Síndrome Metabólico ATP III. Actualización en Nutrición – Vol. 7 – N° 1 (2006).
- Mahan y Escott Stump. Food. Nutrition and Diet therapy. 10° Ed. Saunders (2000).
- Mc Cleary B., and Prosky L. Advanced Dietary Fiber Technology. Ed. By Barry, V. Mc Cleary and Prosky L., Blackwell Science. 0-534 (2001).
- Mataix Verdu J. Nutrición y Alimentación Humana. Ed. Océano Palito Ergon. España (2009).
- Navarro A., Diaz MP., Muñoz SE., Lantieri MJ., and Eynard AR. Caracterización of meta consumption and risk of colorrectal cancer in Córdoba. Argentina. Nutrition 19: 7-10 (2003).
- Pavlidis C, Patrinos GP, Katsila T. 3- Nutrigenomics: A controversy. Appl. Transl. Genomic. (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.atg.2015.02.003>.
- Resumen Ejecutivo del tercer informe del panel de expertos del National Cholesterol Education Program (NCEP) sobre detección, evaluación y tratamiento de la hipercolesterolemia en adultos (Panel de tratamiento de adultos III). Jama 285: 1-15 (2001).
- Torresani ME., Somosa MI., Lineamientos para el cuidado nutricional. Ed. Universitaria de Bs. As. Argentina. 0-573 (2003).
- Tatora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y fisiología. Ed. Panamericana 11° Ed. (2006).
- <http://www.fao.org/regional/lamerica/prior/comagric/codex/cagb.htm>
- <http://www.who.int/whr/2003/es>
- http://www.nap.edu/openbook/0309085373/html/copyright_2002.2001. The National Academy of Sciences.
- Zamora Ros R. et al. Measuring exposure to the polyphenol metabolome in observational epidemiologic studies: current tools and applications and their limits. Am J Clin Nutr (2014);100:11–26.

SISTEMAS AGROALIMENTARIOS

Carga horaria: 30 h

Objetivos:

- Conocer los principales sistemas agroalimentarios como productores de materia prima para las industrias.
- Comprender los factores que influyen en la calidad de las materias primas agroindustriales y su correcto manejo para adecuarse a las exigencias tecnológicas.
- Crear en los maestrandos criterios de selección de materias primas adecuadas a las necesidades industriales.

Contenidos:

Generalidades: Importancia de la calidad de la materia prima en la industria alimenticia. Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan la calidad de las distintas materias primas de las agroindustrias alimenticias. Manejo adecuado en el campo y hasta el ingreso a fábrica.

Factores de calidad industrial. Trazabilidad.

Factores de conservación: Temperatura y tiempo de conservación, desarrollo y acción microbiana en función de la temperatura y tiempo de conservación. Los deterioro que causan en la leche y productos elaborados.-

Manejo de la leche del tambo para conservar calidad: Reglas de control en el tambo de los factores que alteran la calidad de la leche. BPM en el tambo de recolección de leche en el tambo y controles que realiza el recolector. Análisis de calidad.

La producción nacional de leche y productos lácteos. Ubicación de distintas cuencas lecheras en Argentina. La producción nacional en el contexto internacional. Importancia de la producción de leche de calidad. Independencia de las fábricas y el productor de leche. Sistemas de pago de la leche. Normas legales sobre la comercialización de leche cruda. La variabilidad de la leche. Importancia de obtención de un producto poco variable.

Factores que influyen en la composición de la leche:

Genéticos: especies, razas.

Fisiológicos: fisiología de la producción de leche. Frecuencia del ordeño. Ordeño incompleto. Ciclo de lactación. Calostro. Influencia de la alimentación tanto en cuanto a la composición como al nivel alimenticio. *Climáticos*

Factores que alteran la calidad de la leche:

Microbianos: infecciones dentro de la ubre, por vía endógena (principales patógenos) y por penetración por el canal de pezón causantes de mastitis. La leche mastítica. Contaminaciones de la leche fuera de la ubre. Las principales vías de



contaminación, el hombre, el animal, los utensillos, la estructura de ordenamiento del ambiente.

Enzimáticos: Las enzimas naturales y las producidas por microorganismos. Su acción.

Físico-químico: Distintos factores de oxigenación, el aguado, adicción de conservantes, presencia de inhibidores de la fermentación, antibióticos y productos de salinización.

Carne: Principales especies productoras de carne. La producción nacional e Internacional. Ganado Bovino. Requisitos exigidos por la industria y por compradores externos (USA, CEE, Países del oriente Asiático). Destino de la carne: uso directo industrial. Atributos de calidad de la carne, sensoriales (palatabilidad, marbling, color) nutricionales (proteínas, grasas, vitaminas, minerales) seguridad alimentaria (ETAs, epizootias, residuos veterinarios). El biotipo carnívoros. Valoración de medias reses, calidad y biotipo carnívoros. Sistemas de tipificación usados en nuestro país y principales compradores, sistemas subjetivos y objetivos. Sistema de producción extensivo, intensivo, mixto, sus efectos sobre la calidad.

Frutas y Hortalizas La producción fruti-hortícola de Argentina. Estacionalidad de la producción. Especies y variedades usadas en la Industria para distintos productos.

Factores que influyen en la calidad de las Frutas y Hortalizas: Genéticos. Clima, suelo, manejo. Importancia del manejo del momento de la cosecha. Características de las principales especies y variedades utilizadas en la Industria.

Semillas:

Estructura y fisiología de las semillas de cereales y oleaginosas. Usos de las principales semillas cultivadas en Argentina. Regiones de cultivo.

Calidad y estimadores más comunes. Calidad comercial e industrial. Normas vigentes nacionales e internacionales.

Principales factores que alteran la calidad de las semillas: Factores genéticos y ambientales.

Cosecha.

Madurez fisiológica y comercial: determinaciones. Cambios en la calidad de la semilla después de la madurez fisiológica.

Manejo postcosecha y almacenamiento. Factores que alteran la calidad durante el manejo postcosecha y almacenamiento: acarreo, acondicionamiento y almacenamiento. Factores abióticos y bióticos de deterioro. Principales daños

Aromáticas y Medicinales, producción en Argentina. Estacionalidad de la Producción. Especies y variedades usadas en la Industria. Factores que influyen en la calidad: Genéticos. Clima, suelo, manejo. Importancia del manejo del momento de la cosecha. Madurez fisiológica y comercial. Cambios que ocurren durante la maduración.

Actividades prácticas:

Modalidad: Seminarios



Los alumnos seleccionan al inicio del dictado del módulo una cadena agroalimentaria vinculada a su tema de tesis o bien de su interés si aún no lo han definido. De acuerdo a la temática desarrollada por cada especialista en los sucesivos encuentros presenciales, los estudiantes deben presentar de manera oral la estructura de la cadena, sus componentes, interacciones entre los distintos eslabones, vinculación vertical con otras cadenas, así como los cambios detectados según el contexto productivo. Se implementarán estrategias pedagógicas para el debate y la discusión, contribuyendo de esta manera desde la interdisciplinariedad a la construcción del conocimiento desde una visión actualizada del sector agroalimentario.

Bibliografía:

- Adams, M.R. y M.O. Moss. 1997. Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Alais, Ch. 1985. Ciencia de la leche. Editorial Reverté S.A.
- Apper, J. 1993. El almacenamiento de granos y semillas alimenticios. Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. Argentina
- Cheftel, J., H. Cheftel y P. Besaçon. 1992. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol I y II. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Codex Alimentarius
- Código Alimentario Argentino, Actualizado.
- Documentos de la FAO, SENASA, INIA, INTA,
- Fenneman, O.R. 1993. Química de los alimentos. Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España
- Gaido, Z.A. 1995. Complemento Teórico I del área de Industrias Lácteas: La Leche como Materia Prima de la Industria. Biblioteca Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- Gaido, Z.A. 2001. Industrialización de la leche. Biblioteca Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- Halbinger, R.E., M.S. Vidal y R. Friedmann. 1992. Microbiología de los alimentos conservados por frío. Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. Argentina
- Hoseney, C.R. 1991. Principios de la ciencia y tecnología de los cereales. Ed. Acribia S.A. Zaragoza. España.
- Kent, N.L. 1971. Tecnología de los Cereales. Ed. Acribia. Zaragoza. España
- Pomeranz Y. 1971. Composition and Functionality of Wheat. Flour Components. In: Wheat Chemistry and Technology, 2nd edition. Y. Pomeranz, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN
- Reglamentación MERCOSUR.
- Revista Alimentos Argentinos

- Rosmini, M.R., J.A. Pérez-Álvarez y J. Fernández-López. 2000. *Nuevas tendencias en la tecnología e higiene de la industria cárnica*. Ed. Gráficas Limencop S.I. ELCHE. Orihuela. España
- Satorre, E.H., R.L. Benech Arnold, G.A. Slafer, E.B. de la Fuente, D.J. Miralles M.E. Otegui y R Savin. 2003. *Producción de granos. Bases funcionales para su manejo*. Ed. Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina.
- Savin, R. 2001. La calidad del grano de trigo. Determinantes fisiológicos. Trigo Cuaderno de Actualización Técnica N° 63. AACREA. 104-110.
- Schmidt, G.H. y L.D. Van Vleck. 1976. *Bases científicas de la producción lechera*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Veisseyre, R. 1990. *Lactología técnica*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Walstra, P. y R. Jenness. 1984. *Química y física lactológica*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Wills, R.H. T.H. Lee, D. Graham, W.B. McGlasson, and E.G. Hall. 1981. *Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas post-recolección*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. www.sagpya.gov.ar
- Yahia E. e Higuera I. 1992. *Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortofrutícolas*. Grupo Noriega Editores, México.



EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

Carga horaria: 30 h

Objetivo:

- Reconocer los contenidos teóricos vinculados a la evaluación sensorial de los alimentos con la finalidad de garantizar su calidad y sus atributos.
- Armonizar métodos sensoriales cualitativos y cuantitativos que satisfagan las necesidades de investigación y desarrollo en el área de alimentos, como así también de los estudios de mercado referidos al consumidor y sus preferencias.
- Conocer las Metodologías utilizadas en la evaluación sensorial de alimentos y sus aplicaciones en el desarrollo del conocimiento científico y en la industria de los alimentos.
- Promover habilidades sobre las metodologías de la evaluación sensorial aplicadas en la Ciencia de los Alimentos y en la transferencia de servicios.

Contenidos:

Introducción a la evaluación sensorial: Reseña histórica. Dogma central. Importancia de la evaluación sensorial en la ciencia y tecnología de los alimentos. Los sentidos y sus receptores sensoriales: ubicación anatómica, importancia de los





receptores sensoriales en la caracterización de los productos alimenticios. Interacciones sensoriales. Atributos sensoriales y propiedades. Umbral sensorial. Buenas prácticas para la evaluación sensorial: condiciones y ambientes para la evaluación.

Test discriminativos: Test de comparación de pares, triángulo y Duo-Trio, otras pruebas discriminativas.

Análisis descriptivo: Escalas, evaluación de apariencia, color, sabor, factores de sensación y textura. Recursos Humanos: Tipos y Selección de Jueces. Adiestramiento de Jueces. .

Pruebas Afectivas para consumidores: aceptabilidad y preferencia. Pruebas orientadas al Consumidor. Pruebas orientadas al producto. Escalas de medición. Análisis e interpretación de datos: Tabulaciones, análisis estadístico y presentación de resultados.

Aplicaciones de la evaluación sensorial: a) En la industria de los alimentos: Control de calidad. Determinación de tendencias y preferencias de consumidores. Desarrollo de nuevos productos y determinación de formulaciones óptimas. b) En el desarrollo del conocimiento en la ciencia de los alimentos.

Actividades prácticas:

Selección de jueces para pruebas sensoriales (Screening). Prácticas sobre pruebas sensoriales discriminativas. Prácticas sobre pruebas sensoriales descriptivas. Prácticas sobre pruebas sensoriales afectivas. Análisis de resultados aplicando cálculos estadísticos.

Bibliografía:

- Anzaldua Morales A. *"La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica"*. Zaragoza. Ed. Acribia., España, 1994.
- Carbonell Barrachina, Ángel A., *"Prácticas de análisis sensorial de los alimentos"*, [Elche] Universidad Miguel Hernández 2002
- Carpenter, Roland P., *"Análisis sensorial en el desarrollo y control de calidad de alimentos"*, Zaragoza Acribia D.L.2002
- Fisher, Carolyn, *"Flavores de los alimentos Biología y Química"*, Zaragoza: Acribia , D.L.2000
- Ibáñez Moya, Francisco, Barcima Angulo, Yolanda *"Análisis sensorial de alimentos métodos y aplicaciones"*, Barcelona Springer-Verlag Ibérica 2001.
- Lawless H. T. and H. Heymann. *"Sensory Evaluation of Food"*. Aspes Publisher, Inc. Gaithersburg, Maryland, USA 1999.
- Meilgaard M., G. V. Civille and B. T. Carr. *"Sensory Evaluation Techniques"*. 4ta. Ed. CRC Press, Inc. Boca Raton, London 2007.
- Muñoz A. M., G. V. Civille, B. T *"Sensory Evaluation in Quality Control"*. Carr. VNR, New York (1992).



- Resurrección A. V. A.. *"Consumer Sensory Testing for Product Development"*. Aspen Publisher, Inc. Gaithersburg, Maryland, USA 1998.
- Ronald P. Carpenter, David H. Iyon, Terry A. Hasdell (2002). *Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos*. Editorial Acribia.
- Sancho J., E. Bota y J. J. de Castro. *"Análisis Sensorial de los Alimentos"*. 2002.
- Taylor, Andrew J. Ed., *"Food flavour technology"*, Sheffield Academic Press cop. 2002
- Wittig de Penna E. *"Evaluación Sensorial: Una Metodología Actual para Tecnología de los Alimentos"*. USACH, Talleres Gráficos 1997.



SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

Carga horaria: 20 h

Objetivos:

- Brindar los aspectos epistemológicos, metodológicos e instrumentales para elaborar un protocolo de investigación científica o un plan de trabajo en el área de la ciencia y tecnología de los alimentos, con base en la normatividad ética, que serán aplicados en la elaboración de una tesis de investigación o plan de trabajo de posgrado.

Contenidos:

Normativas y líneas de investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Fundamentos epistemológicos del trabajo científico aplicados a la Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Metodologías científicas aplicadas a objetos de estudio de los alimentos. El planteamiento del problema de una investigación. La estructura del plan de investigación: justificación, objetivos, antecedentes, marco de referencia, preguntas de investigación y/o hipótesis, referencias bibliográficas. La matriz metodológica del plan de investigación: dimensiones, procesos, variables o unidades de análisis, indicadores, índices, ítems. Procedimientos para el trabajo de campo en la recolección de datos cuantitativos y cualitativos. Técnicas para el análisis e interpretación de datos. Elaboración de discusión y conclusiones. Referencias bibliográficas, normas de citación internacional. Lectura crítica. Redacción científica.

Actividades prácticas

Los alumnos realizarán actividades de reflexión de artículos científicos del área de la ciencia y tecnología de los alimentos. Por otro lado, concretarán una práctica sobre un objeto de estudio determinado y lo reflexionarán a la luz de los referentes

bibliográficos proporcionados en el seminario y que sean de interés para su trabajo final.



Bibliografía:

- Food Science and Technology. Disponible en <http://www.journals.elsevier.com/lwt-food-science-and-technology/>. Consultado: Agosto 2015.
- Food Research International. Disponible en <http://www.journals.elsevier.com/food-research-international/>. Consultado en: Agosto 2015
- Singh P. y Heldmen DR. Introducción a la ingeniería de los alimentos. 2° edición. Ed. Academics Press. Orlando Florida. 2009. pp 553.
- Vicente A, Esteire E y Cenzano JM. Ciencia y tecnología de los alimentos. Ed. AMV, Madrid. 2013. pp 870.
- Asociación Europea de Editores Científicos. Directrices de EASE para los autores y traductores de artículos científicos publicados en inglés.
- Defagó MD, Batrouni LN. La tutoría como parte de la integración docente-investigativa: una estrategia para publicar desde el pregrado. Rev Educ Cienc Salud. 1(9). 2012.

Tercer cuatrimestre

TECNOLOGÍA Y PROCESOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Carga horaria: 50 h

Objetivos:

- Proporcionar información sobre la problemática y terminología empleados en la *tecnología de los Procesos tecnológicos que se requiera para obtener el producto en cantidad suficiente como para que la operación sea rentable.*
- Interpretar los procesos empleados en la recolección y el pretratamiento de la materia prima, las formas de operación y sus ventajas relativas.
- Conocer algunos procesos tipos de la industria alimentaria.
- Conocer los lineamientos para un Desarrollo Sostenible, aplicación de las Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Contenidos:

Tecnología de alimentos. Necesidad de conservación de los alimentos. Áreas en Tecnología de Alimentos. Procesamiento de alimentos. Procesamiento mínimo. Estabilización de alimentos



Propiedades físicas y reología de alimentos.
Características organolépticas. Propiedades térmicas. Cambios de fase. Propiedades fluidodinámicas. Comportamiento reológico y textura de los alimentos. Formas de geles, soles, espumas y dispersiones. Caracterización de alimentos sólidos.
Operaciones básicas de manipulación y selección.
Lavado. Clasificación. Pelado. Incremento y reducción del tamaño. Mezclado, moldeo, extrusión.
Conservación de alimentos por aditivos. Sistemas de conservación. Aditivos Alimentarios. Clasificación. Conservantes. Antioxidantes. Modificadores.
Conservación de alimentos por calor. Cinética de la destrucción térmica de microorganismos. Penetración del calor. Esterilización. Pasterización. Equipos. Envases.
Conservación de alimentos por frío. Descripción del proceso de congelación. Variación de las propiedades térmicas del producto. Efectos de la congelación sobre los alimentos. Predicción del tiempo de congelación. Modificaciones de la calidad del alimento congelado almacenado. Equipos para la congelación de alimentos.
Conservación de alimentos por deshidratación. Fundamentos de la eliminación de agua. Humedad de equilibrio. Cinética del secado. Efectos del secado. Secado por gases calientes. Secaderos por conducción. Secado en el estado congelado: liofilización. Otros métodos de secado.
Conservación de alimentos por fermentación. Conservación por acción de microorganismos. Microorganismos de importancia industrial. Procesos de fermentación. Tipos de fermentación. Productos de la fermentación alcohólica. Productos de la fermentación láctica.
Tecnologías no Convencionales en la Conservación de Alimentos. Alternativas al calentamiento convencional. Calentamiento óhmico. Calentamiento dieléctrico. Uso de microondas. Radiación electromagnética. Radiación ionizante. Ultrasonido de alta potencia. Campos de alta intensidad. Pulsos luminosos. Campos eléctricos pulsantes. Presión hidrostática ultra-alta.
Procesos y materiales de envasado. Materiales para envase. Grado de protección de los materiales frente a los agentes ambientales. Requerimientos del envasado. Interacción producto-envase. Nuevas tendencias en envasado. Envases activos e inteligentes.

Actividades prácticas

Prácticos de laboratorio en textura y reología de alimentos.

Bibliografía:

- Brennan JG. 2006. Food Processing Handbook. Wiley-VCH
- Graham I. 2008. Food Technology, New Technology. Evans Brothers Ltd.
- Kilcast D. 2004 Texture in Foods. Volume II: Solid Foods. Woodhead Publishing Limited CRC.

- Lozano JE, Añón MC, Parada-Arias E, Barbosa-Cánovas GV. 2000. Trends in Food Engineering. Technomic Publication.
- Mujumdar AS. 2007. Handbbok of Industrial Drying. CRC Press.
- Singh RP, Heldman DR. 2009. Introduction to Food Engineering. Fourth Edition. Elsevier.
- Steffe JF. 1996. Rheological Methods in Food Process Engineering. Second Edition. Freeman Press.
- Valentas KJ, Rotsein E, Singh RP. 1997. Handbook of Food Engineering Practice. CRC Press.

BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Carga horaria: 40 h

Objetivos:

- Brindar conocimiento de los principales avances en diversas áreas de la genética y la biología molecular que han permitido, en los últimos 20 años, revolucionar las tecnologías para la obtención de alimentos.
- Enfatizar el estudio de: I) bases moleculares de la herencia; II) tecnologías que permiten aislar, analizar y manipular el material genético de microorganismos y eucariotas superiores; III) estrategias dirigidas a generar células y organismos transgénicos.
- Brindar herramientas mínimas para comprender los constantes avances que se producen en esta área para visualizar nuevas formas de producción de alimentos en un futuro cercano. Abordar aspectos éticos y legales que rigen a la producción de alimentos transgénicos.

Contenidos:

Mecanismos de replicación, transcripción y síntesis de proteínas. Modificaciones postraducción. Características de sistemas procariontas y eucariotas. Localización subcelular de los procesos. Estructura del gen: promotor, secuencia codificante, terminador. Silenciamiento post-transcripcional. Concepto general de genoma, transcriptoma, proteoma y metaboloma.

Genética y Biotecnología. Caracteres hereditarios (genes y transgenes), herencia y variación. Fenotipo y genotipo; parciales y completos. Genotipo y medio ambiente. Modelo general de relación genotipo-fenotipo.

Ligamiento y recombinación. Recombinación intracromosomal: crossover. Frecuencia de recombinación: concepto de unidad de mapa genético. Construcción de mapas de



ligamiento. Mapeo genético en eucariotas. Marcadores moleculares (SNPs, mini y microsátélites). Herencia extra-nuclear. Herencia maternal y genes de efecto maternal. Herramientas para el estudio de genes y transgenes. Clonado molecular: aislamiento de genes, enzimas de restricción, vectores de clonado (origen de replicación, marcadores de resistencia para procariontes y eucariotas, sitio de clonado/recombinación), técnicas de clonado. Técnicas para el análisis de genes clonados basadas en hibridación de ácidos nucleicos: Southern blot, Northern blot, PCR y RT-PCR. Análisis de proteínas por Western blot. Bancos de datos (genes, patrones de expresión, mutaciones, transcritos, proteínas, etc.). Ingeniería genética de células bacterianas y eucariotas para su uso en la industria alimenticia. Vectores de expresión: promotores, etiquetas, señales de localización subcelular, reporteros. Consideraciones para la expresión de transgenes en distintas especies. Métodos de transformación y transfección. Sistemas inducibles y constitutivos. Producción de animales transgénicos: Métodos de obtención: microinyección de genes; utilización de células madre. Clonación, producción de animales clonados transgénicos. Peces, aves, mamíferos. Aplicaciones, producción de proteínas. Acuicultura: producción de salmones transgénicos. Impacto potencial en alimentación.

Las plantas como fuente de alimento para el hombre. Principales prácticas utilizadas en el mejoramiento tradicional de cultivos. Evolución de la agricultura: bases científicas de la agricultura moderna. Mejoramiento molecular: selección asistida por marcadores. Cultivos transgénicos. Cultivo in vitro de tejidos vegetales.

Ejemplos de genes que afectan parámetros de calidad/productividad. Uso de transgénesis para el mejoramiento de cultivos. Principales cultivos transgénicos. Plantas tolerantes a herbicidas y resistentes a insectos. Ventajas y limitaciones de los cultivos transgénicos. Producción de plantas transgénicas; construcción del transgen, transformación de plantas mediante el uso de *Agrobacterium tumefaciens* y biolística, regeneración y selección de plantas transgénicas. Manipulación del tiempo de maduración de frutos. Modificaciones en el contenido de macronutrientes (proteínas, fibras, carbohidratos, ácidos grasos) y micronutrientes (vitaminas, hierro). Arroz dorado. Maíz multivitamínico. Reducción de alérgenos y antinutrientes. Alimentos transgénicos como vehículos de inmunización oral.

Legislación sobre transgénicos. Consideraciones para la aceptación de un alimento producido con manipulación de transgenes. Legislación sobre construcción, manipulación y liberación de especies mejoradas genéticamente (micro-organismos, animales y plantas). Patentes. Situación de la biotecnología en la Argentina. Entes que regulan la actividad Biotecnológica.

Actividades prácticas:

Seminario 1: Ejemplos de aplicación de métodos de ingeniería genética: construcción de transgenes procariontes y eucariotas, detección de transgénicos. Resolución de ejercicios referidos a: utilización de enzimas de restricción, clonado en plásmidos,





cálculo de tamaño de fragmentos de ADN, diseño de primers para PCR, cálculo de temperatura de melting, búsqueda de sitios de restricción.

Seminario 2: Exposición y análisis de trabajos relacionados a aspectos específicos de la asignatura a cargo de alumnos.

Seminario 3: Exposición y análisis de trabajos relacionados a aspectos específicos de la asignatura a cargo de alumnos, se adjunta bibliografía inherente a los seminarios dictados en el año 2015.

Bibliografía:

- "Genética" Griffiths, Wessler, Lewontin and Carroll, 2008, McGeaw Hill, Interamericana, 9ª ed.
- "Genética, Conceptos Esenciales". Cesar Benito Jimenez y Francisco Javier Espino Nuño, 2013, Ed. Panamericana.
- "An Introduction to Molecular Biotechnology: Molecular Fundamentals, Methods and Applications in Modern Biotechnology". Michael Wink (Editor) 2006. Wiley
- "Introduction to Food Biotechnology" Perry-Johnson Green, 2002 CRC Press, USA.
- "Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants". Adrian Slater, Nigel W. Scott and Mark R. Fowler- 2nd ed. 2008. Oxford University Press.
- "Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II" Ed. G Levitus, V Echenique, C Rubinstein, E Hopp y L Mroginski. Ediciones INTA. 2010. http://intainforma.inta.gov.ar/wp-content/uploads/2010/09/bio_WEB.pdf
- "Microbial Production of Food Ingredients, Enzymes and Nutraceuticals" B. McNeil, D. Archer, I. Giavasis and L. Harvey. 2013. Elsevier.

Bibliografía seminarios 2015

- Generation of cloned transgenic pigs rich in omega-3 fatty acids. Liangxue Lail, Jing X Kang, Rongfeng Li, Jing dong Wang, William T Witt, HwanYulYong, Yanhong Hao, David M Wax, Clifton N Murphy, AugustRieke, Melissa Samuel, Michael L Linville, Scott W Korte, Rhobert W Evans, Thomas E Starzl, Randall S Prather & YifanDai. **Nature Biotechnology** Vol 24, 4, April 2006- doi:10.1038/nbt1198
- Growth enhancement in transgeni cat lanticalmon by the use of an "allfish" chimeric growth hormone gene construct. Shao Jun Du, Zhiyuan Gong, Garth L. Fletcher, Margaret A. Shears, Madonna J King, David R Idler, Choi L Hew. **Biotechnology, N Y** 1992 Feb;10(2):176-81
- Expression of hepatitis B surface antigen in transgenic banana plants. G. B. Sunil. Kumar, T. R. Ganapathi, C. J. Revathi, L. Srinivas, V. A. Bapat. **Planta** (2005) 222: 484–493. DOI 10.1007/s00425-005-1556-y
- Plants as bioreactors for the production of vaccine antigens. SiddharthTiwari, Praveen C. Verma, Pradhyumna K. Singh, RakeshTuli. **Biotechnology Advances** 27 (2009) 449–467.
- Evaluation of the Anti-InflammatoryEffect of Milk Fermented by a Strain of IL-10-



Producing *Lactococcus lactis* Using a Murine Model of Crohn's Disease Silvin del Carmen, Alejandra de Moreno de LeBlanc, Gabriela Perdigon, Vanessa Bastos Pereira, Anderson Miyoshi, Vasco Azevedo, Jean Guy LeBlanc. **J Mol Microbiol Biotechnol** 2011;21:138-146. DOI: 10.1159/000333830

- 2- Riboflavin producing lactic acid bacteria as a biotechnological strategy to obtain bio-enriched soy milk. M. Juárez del Valle, J.E. Laiño, G. Savoy de Giori, J.G. LeBlanc. **Food Research International** 62 (2014) 1015-1019.
- Cloned Transgenic Calves Produced from Nonquiescent Fetal Fibroblasts" (1998) *Science* 280: 1256.
- Evaluation of Meat Products from Cloned Cattle: Biological and Biochemical Properties" (2004) S Takahashi and Y Ito. *Cloning and Stem cells*, 6: 165.
- Animal cloning: problems and prospects" (2005) D.N. Wells, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 24: 251-264.
- Science and technology of farm animal cloning: State of the art" (2006) Gabor Vajta and Mickey Gjerris, *Animal Reproduction Science* 92 (2006) 211-230.
- "Animal Cloning". Alison Van Eenennaam; (2008) *Animal Biotechnology*, Univ de California, Davis. <http://animalscience.ucdavis.edu/animalbiotech>
- Transgenic multivitamin corn through biofortification of endosperm with three vitamins representing three distinct metabolic pathways. Shaista Naqvia, Changfu Zhua, Gemma Farrea, Koreen Ramessara, Ludovic Bassiea, Jurgen Breitenbachb, Dario Perez Conesac, Gaspar Rosc, Gerhard Sandmannb, Teresa Capella, and Paul Christouad, **PNAS** May 12, 2009 vol. 106 no. 19 pp7762-7767.
- Enrichment of tomato fruit with health-promoting anthocyanins by expression of select transcription factors. Eugenio Butelli, Lucilla Titta, Marco Giorgio, Hans-Peter Mock, Andrea Matros, Silke Peterek, Elio G W M Schijlen, Robert D Hall, Arnaud G Bovy, Jie Luo & Cathie Martin. **Nature Biotechnology** Volume 26 Number 11 November 2008, doi:10.1038/nbt.1506
- Reduced allergenicity of tomato fruits harvested from *Lyc e 1*-silenced transgenic tomato plants. Lien Quynh Le, Vera Mahler, Yvonne Lorenz, Stephan Scheurer, Sophia Biemelt, Stefan Vieths, and Uwe Sonnewald. **J Allergy Clin Immunol** 2006;118:1176-83.
- Epigenetic modifications by dietary phytochemicals: Implications for personalized nutrition. Sharmila Shankar, Dhruv Kumar, Rakesh K. Srivastava. **Pharmacology & Therapeutics** 138 (2013) 1-17
- Nutrigenomics: A controversy. Cristiana Pavlidis, George P. Patrinos, Theodora Katsila **Appl. Transl. Genomic.** (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.atg.2015.02.003>

SALUD PÚBLICA Y NUTRICIÓN

Carga horaria: 30 h



Objetivos:

- Comprender el alcance conceptual del derecho a la alimentación, expresado en la Seguridad Alimentaria y Nutricional local, regional, nacional e internacional.
- Reconocer la Seguridad alimentaria y Nutricional de la población en el marco de las principales tendencias demográficas, sanitarias, tecnológicas y económicas, como el fundamento principal de la producción de alimentos y/o desarrollo de nuevos productos alimenticios.

Contenidos:

La problemática alimentaria-nutricional en el Siglo XXI. Globalización de la economía. Transición demográfica.

El derecho a la alimentación, epidemiología alimentaria. Seguridad Alimentaria y Nutricional: Concepto, problemas coyunturales y estructurales. Acceso a los alimentos y equidad. Perfiles nutricionales de Argentina y Políticas alimentarias. Sistema de alimentación y nutrición (SAN). Suministro de energía alimentaria (SEA). Acceso a los alimentos y equidad. Guías alimentarias para la población argentina: su incorporación en la industria alimentaria.

Actividades prácticas:

La actividad práctica de la asignatura Salud Pública y Nutrición, consiste en una revisión bibliográfica sobre una temática de interés por parte de cada uno de los estudiantes, y realizar una monografía la cual es presentada de manera oral como examen final.

Bibliografía:

- Página web de los Objetivos de desarrollo del Milenio. <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>
- Salud pública. ¿Qué es y qué hace? Texto básico alojado en <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/introductorios1.htm>
- Franco, S. La Salud Pública como un Espacio de Construcción de Sociedad y Ciudadanía. Exposición en la I Conferencia Nacional de Salud. Lima, 24 de agosto del 2002.
- Granda, Edmundo. ¿A qué llamamos salud colectiva hoy? Revista Cubana de salud pública. Vol 30 N°2. Año 2002.
- Página web del Ministerio de Salud de la Nación sobre las Funciones Esenciales de la Salud Pública. <http://www.msal.gov.ar/fesp/index.php/las-fesp/funciones-esenciales-de-saludpublica>
- Bernabeu Mestre, JM; Wanden-Berghe Lozano, C; Sanz Valero, J; Castiel, L; Landaeta de Jimenez, M; Anderson, H. Investigación e innovación tecnológica en