



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCM  
Facultad de  
Ciencias Médicas

"2015 - Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

CUDAP: EXP-UNC: 44495/2015

CÓRDOBA,

04 SEP 2015

**VISTO**

- La nota presentada por la Sra. Directora de la Carrera Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Prof. Dra. Nilda Perovic, en la que eleva las modificaciones al Plan de Estudios de la mencionada Carrera, implementada en forma conjunta por las Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Ciencias Químicas, Ciencias Agropecuarias y Ciencias Médicas, y;

**CONSIDERANDO:**

- Que, por R.H.C.S. N° 400/2010 se aprueba el Reglamento y el Plan de Estudio de la mencionada;
  - Que, por Resolución del Ministerio de Educación de la Nación N° 160/2011 se aprueba los estándares y criterios a considerar en los procesos de acreditación de las Carreras de Posgrado;
  - Que, es necesario adecuar el Reglamento y el Plan de Estudios vigente de la Carrera Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos a los estándares ministeriales;
- Que, cuenta con el Visto Bueno del Consejo Académico de la mencionada Maestría en sesión del día 28 de agosto del corriente año (fojas 83);
- Que, a fojas 84, el Consejo Asesor de Posgrado aprueba las modificaciones a la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos;

Por ello,

**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
Ad Referéndum del Honorable Consejo Directivo**

**RESUELVE:**

Artículo 1°: Aprobar el Reglamento y el Plan de Estudios de la Carrera Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, que se adjunta en el Anexo I y forma parte integrante de la presente Resolución, teniendo en cuenta el Visto Bueno de la Comisión Asesora de Posgrado de la U.N.C.

Artículo 2°: Solicitar al Honorable Consejo Superior la aprobación del Reglamento y el Plan de Estudios de la Carrera Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, conforme lo establecido por Resolución del Ministerio de Educación de la Nación N° 160/2011.

Artículo 3°: Protocolizar y Elevar.

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PEZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

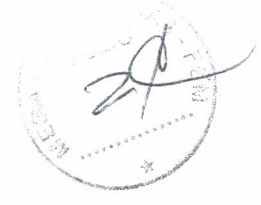


Prof. M. MARCELO YORIO  
SECRETARIO GENERAL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

**RESOLUCIÓN N°:**  
MY

2346

APROBADO EN SESION  
DEL HCD  
del día. 10 SET. 2015



## REGLAMENTO DE LA CARRERA

### MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

#### CONDICIONES GENERALES DE LA CARRERA

**ARTÍCULO 1º:** La Universidad Nacional de Córdoba, otorgará el título de **Magíster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (MaCyTA)** de acuerdo a las normas del presente reglamento.

**ARTÍCULO 2º:** La carrera de MaCyTA, es de carácter profesional y será cogestionada y de responsabilidad académica conjunta entre las Facultades de Ciencias Químicas, Ciencias Agropecuarias, Ciencias Médicas y Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, teniendo su sede administrativa en la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba, la cual podrá cambiarse a sugerencia de las autoridades de la maestría.

**ARTÍCULO 3º:** La carrera es de modalidad presencial, estructurada y de carácter continuo. 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. El plan de estudio incluye, además, un período de práctica profesional y un trabajo final.

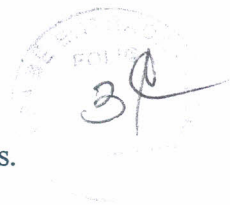
**ARTÍCULO 4º:** El cumplimiento del 100% de las horas presenciales se concretará bajo un formato intensivo. Se prevén estrategias metodológicas tales como: trabajos prácticos, presentación de casos, laboratorio, material didáctico (videos, películas, etc.), trabajos grupales y tecnologías de la información y la comunicación, para garantizar en el desarrollo de las clases la participación atenta y activa de los alumnos.

#### DE LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER

**ARTÍCULO 5º:** Para la obtención del título de **MAGÍSTER EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS** será requisito:

2346

Prof. Mgter **ROGELIO DANIEL PIZZI**  
SECRETARÍA TÉCNICA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



- a) Dar cumplimiento a las actividades curriculares indicadas en el plan de estudios.
- b) Realizar una práctica profesional de 100 h (cien horas), bajo la tutela de un profesional que lleve adelante el proceso de entrenamiento.
- c) Acreditar una presentación a congreso científico o una publicación en revista indexada relacionada al trabajo final.
- d) Defender el trabajo final en una presentación oral y pública.
- e) Abonar íntegramente, cuando corresponda, los aranceles estipulados.

**ARTÍCULO 6°:** Cuando el maestrando haya cumplido con todos los requisitos establecidos en este reglamento, el Director de la Carrera solicitará a las Autoridades Universitarias que se le otorgue el título de **MAGÍSTER EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**.

#### **DE LAS AUTORIDADES DE LA CARRERA**

**ARTÍCULO 7°:** La carrera contará con un Director, un Director Alterno y un Consejo Académico de la Maestría (CAM). El CAM estará integrado por cuatro miembros titulares y sus respectivos suplentes, de cada una de las unidades académicas que cogestionan la carrera.

**ARTÍCULO 8°:** De las designaciones de las autoridades:

- a) El Director, al igual que el Director Alterno serán propuestos por el CAM, con el acuerdo de los cuatro Honorables Consejos Directivos de las unidades académicas responsables de la carrera, y designados por el Honorable Consejo Superior de la Universidad Nacional de Córdoba.
- b) Los miembros del CAM serán propuestos y designados por los HCD de cada una de las unidades académicas que forman parte de la maestría.
- c) Las designaciones del Director y Director Alterno serán por un periodo de tres (3) años y podrán ser re-elegidos por un único período consecutivo.

Prof. Mgter **ROGELIO DANIEL PIZZI**  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

2346



- d) Las designaciones de los integrantes del CAM, serán por un periodo de tres (3) años y podrán ser re-elegidos por un período. Para volver a integrar el CAM deberá pasar un período de tres (3) años.
- e) Las designaciones del Director y del Director Alterno, se renovarán en forma rotativa por cada unidad académica responsable.

**ARTÍCULO 9º:** Podrán ser Director o Director Alterno de la carrera quienes cumplan los siguientes requisitos:

- a) Doctores o Magíster, con títulos otorgados por ésta u otra universidad estatal, privada, nacional o extranjera, en el área afín a la Maestría.
- b) Profesores de alguna de las unidades académicas responsables de la carrera con experiencia en la formación de recursos humanos de posgrado y antecedentes en gestión.
- c) Miembro del CAM al momento de su postulación.
- d) Investigadores con una sólida formación de posgrado y antecedentes en publicaciones científicas.

### **FUNCIONES DEL DIRECTOR Y DIRECTOR ALTERNO**

**ARTÍCULO 10 º:** Son funciones del Director:

- a) Ejercer la función ejecutiva de la carrera.
- b) Presidir con voz y voto las reuniones del CAM. En el caso eventual de empate entre los miembros del CAM, el director desempatará.
- c) Conducir y coordinar el dictado de la carrera.
- d) Representar a la maestría en sus relaciones externas.
- e) Distribuir las tareas a realizar.
- f) Instrumentar las medidas necesarias para que se abonen las tasas retributivas de servicio que fije el CAM.
- g) Determinar las necesidades presupuestarias de la carrera a fin de que el CAM pueda elaborar un análisis de las prioridades para la afectación de los recursos.

2346

Prof. Mgter ROGERIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 58
- h) Resolver sobre todo lo atinente al desarrollo de la maestría, siguiendo los lineamientos del presente reglamento y lo estipulado por el CAM.
  - i) Generar mecanismos formales y permanentes de seguimiento de los graduados de la carrera.

**ARTÍCULO 11°:** Son funciones del Director Alterno:

- a) Reemplazar al Director en caso de ausencia por razones fundadas.
- b) Instrumentar los mecanismos para la designación de nuevo Director ante una ausencia mayor de seis meses o en caso de renuncia.


### **DEL CONSEJO ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA**

**ARTÍCULO 12°:** Para ser miembro del CAM, se requiere pertenecer al cuerpo docente de las facultades responsables de la maestría y tener título de posgrado igual o superior a la carrera.

**ARTÍCULO 13°:** Son funciones del CAM:

- a) Supervisar las actividades académicas y científicas de la carrera.
- b) Decidir sobre la admisión de los postulantes a la carrera.
- c) Aprobar las planificaciones de las actividades académicas efectuadas por los docentes.
- d) Seleccionar las 6 (seis) asignaturas tecnológicas a dictarse en el cuarto cuatrimestre de cada cohorte.
- e) Promover la eficiencia pedagógica, técnica y operativa de la carrera.
- f) Validar y reconocer los centros/instituciones/organizaciones/empresas donde realicen las prácticas los maestrandos y gestionar los convenios respectivos, de acuerdo al Artículo 32 del presente reglamento.
- g) Controlar y asesorar sobre el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje.

2346

  
Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



- h) Fijar anualmente las tasas retributivas de servicio que deberán abonar los alumnos de la carrera, el presupuesto anual estimativo y el orden de las prioridades de cómo se afectarán los recursos.
- i) Asesorar al Director y a los Decanos de las Facultades responsables de la carrera, en todas las cuestiones relacionadas con la carrera que le sean requeridas.
- j) Dictaminar sobre la aceptación del plan de trabajo y del Director del trabajo final propuesto por el maestrando. Solicitar la designación del Director al HCD de la sede administrativa y, si fuese necesario, del Co-director.
- k) Solicitar la designación de los miembros del Tribunal del trabajo final por parte del HCD de la facultad sede.
- l) Supervisar y evaluar el informe de práctica profesional avalada por el tutor.
- m) Otorgar equivalencia por los cursos tomados por los maestrandos en otras carreras de posgrado y/o en instancias de posgrado afines.
- n) Realizar el seguimiento académico de los maestrandos.
- o) Proponer la rotación de la sede administrativa en el caso de considerarlo necesario a los HCD de las unidades académicas involucradas.
- p) Determinar, según los recursos económicos disponibles de la carrera, el otorgamiento de becas a los maestrandos, propiciando una distribución equitativa entre las unidades académicas que intervienen en la carrera, las que serán asignadas por orden de mérito.

## DE LOS DOCENTES DE LA CARRERA

**ARTÍCULO 14º:** Podrán ser docentes de la carrera de la MaCyTA quienes cumplan alguno de los siguientes requisitos:

- a) Profesores por concurso y/o interinos, que tengan título de Magíster o Doctor de esta u otra universidad, con especialidad en el área de la carrera.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 70
- b) Profesionales especialistas con título de Magíster o Doctor de reconocida trayectoria en el área o áreas relacionadas a la carrera.
  - c) Investigadores con una sólida formación de posgrado.

**ARTÍCULO 15°:** Los docentes serán designados a propuesta del CAM por el HCD de la facultad sede. Cuando se produjeran vacantes, el CAM propondrá a un nuevo docente para su designación.

#### **DE LA SEDE ADMINISTRATIVA**

**ARTÍCULO 16°:** La carrera tendrá su sede administrativa en alguna de las unidades académicas responsables de la carrera, mencionadas en el Artículo 2° del presente reglamento.

#### **ARTÍCULO 17°:**

- a) La sede administrativa, podrá ser modificada a solicitud del CAM. Para ello, el CAM deberá notificar a la actual sede administrativa la decisión adoptada, por lo menos con 30 días de anticipación a la modificación establecida. Dicha decisión deberá ser plasmada en un acta con la aprobación de los representantes de las cuatro facultades responsables.
- b) Al producirse el cambio de sede, se trasladarán a la nueva sede copias de los expedientes de todos los alumnos que se encuentren en calidad de tal al momento del cambio de sede. La sede anterior deberá poner a disposición de la nueva sede la información académica (alumnos y docentes) que le fuera eventualmente requerida por razones de acreditación de la carrera o por pedido del CAM.
- c) La sede anterior transferirá los fondos (dinero ingresado por pago de los alumnos y otros ingresos) a la nueva sede, acompañando un listado del estado de situación de las obligaciones de los alumnos para con la maestría. Adjuntará también, un informe de balance económico y deberá retener una previsión presupuestaria para hacer frente a las obligaciones de la maestría que ya se encuentren en trámite cuando se decida el cambio de sede. Estas actuaciones se completarán en la sede donde se iniciaron los trámites.

2346

Prof. Mtro. PIZZINI DANIEL PIZZI  
SECRETARÍA DE ASISTENCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



**ARTÍCULO 18°:** La maestría contará con un secretario administrativo, designado según el mecanismo de la facultad sede, y su remuneración provendrá de los fondos propios de la carrera.

## DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS

**ARTÍCULO 19°:** La carrera será arancelada de acuerdo al inciso g del Artículo 13 del presente reglamento.

## DE LA INSCRIPCIÓN

**ARTÍCULO 20°:** Para inscribirse en la MaCyTA el postulante debe poseer título universitario de Bioquímico, Farmacéutico, Licenciado en Química, Licenciado en Bioquímica Clínica, Licenciado en Química Farmacéutica, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero en Alimentos (o similar), Ingeniero Químico, Licenciado en Biotecnología (o similar), Ingeniero Agroindustrial, Licenciado en Bromatología, Licenciado en Ciencias Biológicas, Licenciado en Nutrición, u otras similares, las cuales serán evaluadas por el CAM para su admisión. Los títulos deberán haber sido otorgados por Universidades Estatales o Privadas, reconocidas por el Ministerio de Educación o por una Universidad del Extranjero de reconocida jerarquía, debiendo en este caso exigirse que cumpla con la normativa de la Universidad Nacional de Córdoba para estudiantes extranjeros.

**ARTÍCULO 21°:** Los postulantes de la carrera presentarán una solicitud de inscripción dirigida al Director de la MaCyTA en las fechas que el CAM determine en cada año, adjuntando título de grado o certificado de título en trámite, (según resolución HCS 842/14), certificado analítico, debidamente legalizados, *curriculum vitae* y nota con el motivo de la elección de la carrera, a los fines de cumplimentar el proceso de admisión.

## REQUISITOS DE ADMISIÓN

**ARTÍCULO 22°:** Es requisito indispensable para la admisión de la carrera que los postulantes hablen, lean y escriban en idioma español. Además, poseer adecuados conocimientos en inglés para comprensión de textos. Cuando la lengua nativa del

2346

Prof. Mgter ROBERTO DANIEL PIZZI  
SECRETARÍA DE ENLACE  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



postulante no sea español, deberá aprobar el examen CELU (Certificado de Español: lengua y uso).

**ARTÍCULO 23°:** El CAM analizará la documentación presentada por el candidato, evaluará los antecedentes del postulante, y en el caso de considerarlo realizará una entrevista para decidir el ingreso a la carrera. Se suscribirá un acta con el listado de los aspirantes admitidos que será elevada a la sede administrativa.

### **DEL RECONOCIMIENTO DE CURSOS**

**ARTÍCULO 24°:** El reconocimiento de cursos aprobados en ésta y otras Universidades, será analizado y decidido por el CAM. Estos cursos deberán haber sido aprobados dentro de los dos (2) años previos a la solicitud de equivalencia. El número de cursos que podrán ser reconocidos no pueden superar el 30 % del total de cursos de la carrera. Las horas de ejercicio profesional previas a la carrera no serán reconocidas, como parte de las prácticas profesionales de la maestría.

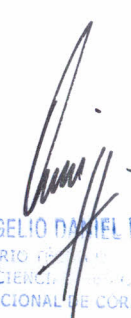
### **DE LA EVALUACIÓN DE LAS ASIGNATURAS**

**ARTÍCULO 25°:** Para acceder a rendir el examen final de cada asignaturas los maestrandos deberán cumplir con el 80 % de asistencia, en el caso de no cumplimentar este requisito, el docente tendrá la potestad de proponer alguna actividad que dé cuenta del aprendizaje en la carga horaria a la cual el maestrando no asistió. Para aprobar cada asignatura se requerirá como mínimo una calificación de 7 (siete) puntos, en la escala del 0 (cero) al 10 (diez).

**ARTÍCULO 26°:** En caso de que los maestrandos no cumplan con el requisito establecido en el artículo anterior, los docentes fijarán dos fechas anuales hasta tanto la materia vuelva a dictarse en una nueva cohorte, en el caso de que el maestrando no haya aprobado la asignatura hasta ese momento, deberá cursarla nuevamente.

### **DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL**

2346

  
Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO GENERAL  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



**ARTÍCULO 27º:** Los maestrandos deberán cumplir con un periodo de práctica profesional en centros/instituciones/organizaciones/empresas reconocidos por el CAM, bajo la supervisión de un tutor.

**ARTÍCULO 28º:** Los tutores deberán poseer título de posgrado igual o superior al de maestría, o ser profesionales de trayectoria reconocida y desempeñarse en el centro/institución/organización/empresa donde se realice la práctica profesional. Los mismos serán designados por el HCD de la facultad sede a propuesta del CAM.

**ARTÍCULO 29º:** Las funciones del tutor serán: instruir al maestrando, garantizar, supervisar y evaluar el cumplimiento del plan de actividades.

**ARTÍCULO 30º:** El maestrando con el aval del tutor deberá presentar un plan de actividades a desarrollar en el centro/institución/organización/empresa donde se realizará la práctica profesional, el mismo deberá ser presentado con antelación al CAM para su aprobación, conjuntamente con el *curriculum vitae* del tutor.

**ARTÍCULO 31º:** Finalizada la práctica profesional los maestrandos deberán presentar al CAM una ficha de seguimiento, firmada por el tutor, que incluye: horas de práctica, actividades realizadas y evaluación de desempeño.

**ARTÍCULO 32º:** El CAM gestiona los convenios con los centros/instituciones/organizaciones/empresas donde se realicen las prácticas profesionales, en los cuales constarán los alcances, derechos y obligaciones de las partes involucradas.

**ARTÍCULO 33º:** Los convenios serán firmados por el Decano de la sede administrativa, a propuesta del CAM. Las unidades académicas intervinientes en la carrera responderán legal y jurídicamente, en forma solidaria, ante cualquier situación derivada de estos convenios.

## **DEL TRABAJO FINAL**

**ARTÍCULO 34º:** La maestría, culminará con un trabajo final individual redactado en lengua española, que podrá consistir en una investigación, proyecto, estudio de casos, o trabajos similares, los cuales deberán dar cuenta de producciones innovadoras

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

sostenidas en marcos teóricos para la resolución de problemáticas en el área, propuestas de mejora de productos o procesos y/o el desarrollo analítico de casos reales, en el área de ciencia y tecnología de los alimentos. El trabajo final se desarrollará bajo la supervisión de un Director de trabajo final.

**ARTÍCULO 35°:** El maestrando deberá presentar al CAM un proyecto de trabajo final con la aprobación del Director propuesto, durante el cursado del segundo año de la carrera para su aprobación.

**ARTÍCULO 36°:** El trabajo final deberá estar terminado para ser presentado y defendido en un plazo máximo de 24 meses a partir de haber finalizado de cursar todas las asignaturas de la carrera.

### **DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FINAL**

**ARTÍCULO 37°:** Podrán dirigir y co-dirigir el trabajo final, profesores o investigadores pertenecientes a las Facultades responsables de la maestría o de otra Facultad de la Universidad Nacional de Córdoba, o profesores/profesionales pertenecientes a otras instituciones, con antecedentes de investigación en un campo disciplinar afín a la maestría. Deberán tener un título de postgrado del mismo grado al que se aspira o superior, o excepcionalmente tener méritos equivalentes demostrados por su trayectoria.

**ARTÍCULO 38°:** Son funciones del Director y Codirector del trabajo final:

- a) Elaborar junto con el maestrando el plan de trabajo.
- b) Supervisar y asesorar al maestrando en todos los aspectos relacionados al trabajo final.
- c) Guiar, aconsejar y apoyar al maestrando durante la elaboración y escritura de su trabajo final.
- d) El Director, además, será responsable de la factibilidad (infraestructura, equipamiento y recursos) para el desarrollo del trabajo final.
- e) Elevar el informe de avance del trabajo final al CAM cuando este lo requiera.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO DE  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



- f) Supervisar y hacer cumplir el cronograma de trabajo e informar al CAM acerca de cualquier cambio o novedad que se produzca en relación al normal desarrollo del trabajo final.
- g) El Director de trabajo final deberá asegurar la publicación efectiva de al menos un artículo en revistas indexadas relacionado al mismo o la presentación de los resultados a un evento científico.
- h) Recomendar al maestrando sobre la aceptabilidad de su trabajo final a los efectos de su presentación y defensa.
- i) En caso de renuncia o ausencia del Director por un periodo que pueda incidir en la calidad de la dirección, el CAM designará un reemplazante dentro de los 60 días de tomado conocimiento de tal situación.

**ARTÍCULO 39°:** Si el Director del trabajo final propuesto no perteneciera a la Universidad Nacional de Córdoba, se firmará un compromiso o acta acuerdo donde conste el hecho y los respectivos derechos y obligaciones de todas las partes involucradas en la realización del mismo, entre el Director del trabajo final y el Director de la carrera, con la anuencia del CAM. El CAM propondrá la designación de un Codirector perteneciente al plantel docente de la Maestría y será refrendado por el HCD de la sede.

**ARTÍCULO 40°:** Cada investigador y/o profesional podrá dirigir y/o codirigir hasta 3 (tres) trabajos finales de la MACYTA en forma simultánea, sin perjuicio que pueda participar en otros 3 (tres), en calidad de evaluador.

#### **DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DEL TRABAJO FINAL**

**ARTÍCULO 41°:** El tribunal del trabajo final estará constituido por tres miembros titulares y suplentes a propuesta del CAM, al menos uno de ellos deberá ser externo a la Universidad Nacional de Córdoba. Serán designados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad sede de la carrera. El Director y Codirector del trabajo final quedan excluidos del tribunal. Los miembros del tribunal, que deberán reunir los mismos requisitos que un Director de trabajo final, contarán con cinco días hábiles a partir de su notificación de designación, para comunicar por escrito su aceptación.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



**ARTÍCULO 42°:** Los miembros del tribunal del trabajo final podrán ser recusados por el maestrando, dentro de los cinco días hábiles a partir de la fecha de notificación de su designación. Las recusaciones sólo podrán estar basadas en causales establecidas en el código de Procedimientos Civil y Comercial de la Nación, en lo referente a recusación de jueces. Formulada la recusación, se correrá vista por el término de cinco días hábiles a los miembros recusados, a fin de que formulen las apreciaciones que estimen correspondientes. El CAM, resolverá la cuestión en un término no mayor a diez días hábiles.

**ARTÍCULO 43°:** Los miembros del tribunal del trabajo final deberán excusarse por las mismas causales por lo que pueden ser recusados. La sola presentación debidamente fundada, bastará para que el CAM haga lugar a la misma.

**ARTÍCULO 44°:** En el caso de la renuncia de uno de los miembros del tribunal, ésta deberá ser presentada por escrito al Director de la carrera. En su reemplazo será designado un nuevo miembro asegurando la presencia de un miembro externo en todos los casos.

**ARTÍCULO 45°:** Los miembros del tribunal elaborarán un informe individual con una opinión general sobre los méritos del trabajo, haciendo constar las correcciones sugeridas, si las hubiera. En su dictamen, deberán dar su opinión fundada sobre los siguientes aspectos: medida en que se cumplió el plan de trabajo presentado originalmente, originalidad del trabajo presentado; fundamentación de la propuesta; pertinencia de la solución adoptada; claridad y precisión de la redacción; fuentes de información; conclusiones alcanzadas. Evaluarán al trabajo final con ACEPTADO, ACEPTADO CON MODIFICACIONES O RECHAZADO. En caso de considerarlo necesario podrán solicitar al maestrando una nueva presentación del manuscrito con las modificaciones, previo a su aceptación final. Dichos informes serán elevados, en un plazo no mayor a 30 (treinta) días corridos, al Director de la carrera. Éste, a su vez, los elevará al CAM y al autor en un plazo no mayor a los 10 (diez) días de haberlo recibido. El maestrando tendrá un plazo de 15 (quince) días de recibida la comunicación para realizar las correcciones sugeridas por los miembros del jurado. En el caso de ser rechazado, el maestrando deberá presentar un nuevo plan de trabajo, en un plazo no mayor a 6 (seis) meses.

#### **DE LA PRESENTACIÓN ORAL DEL TRABAJO FINAL**

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TERCERA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

**ARTÍCULO 46°:** El CAM fijará la fecha de la defensa oral del trabajo final, la que se realizará en un acto público. En caso de ausencia de alguno de los miembros del tribunal, el Director designará un representante de oficio, siempre y cuando quede un evaluador externo.

**ARTÍCULO 47°:** La defensa oral del trabajo final se realizará en la sede administrativa. La misma no deberá superar los cuarenta y cinco (45) minutos. Realizada la defensa oral y pública, el tribunal decidirá por mayoría la calificación del trabajo final sobre la base de sus méritos intrínsecos y de los que resultarán de su exposición y defensa. Para ser aprobado la calificación deberá estar en una escala de Bueno, Distinguido o Sobresaliente. Las equivalencias de esta escala respecto de la 0-10 son: Insuficiente menor a 7, Bueno: 7, Distinguido: 8-9, Sobresaliente: 10. La calificación se asentará en un acta *ad hoc* con la firma de todos los miembros del jurado y será refrendada por el Director y/o Codirector de la carrera.

**ARTÍCULO 48°:** En el caso de que la defensa oral del trabajo final sea reprobada con una calificación de Insuficiente, el maestrando dispondrá de una única posibilidad para una nueva presentación, la que se hará dentro del año inmediato posterior a su primera presentación.

**ARTÍCULO 49°:** Una copia del trabajo final presentado y aprobado, le será devuelta al maestrando, certificada por el Director de la Carrera. El maestrando deberá entregar en la instancia de la defensa oral una copia papel de su trabajo final para la biblioteca de la sede y una copia digital para cada unidad académica de la carrera.

## DE LOS PLAZOS

**ARTÍCULO 50°:** El tiempo máximo a transcurrir desde la admisión en la carrera hasta la defensa del trabajo final, no podrá exceder los cuatro años.

## DE FORMA

**ARTÍCULO 51°:** Toda situación no prevista en el presente reglamento será resuelta por el Director de la carrera y el CAM, y refrendada por el HCD de la sede administrativa.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

15/4

## 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.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

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 Kinesología 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



HP

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.

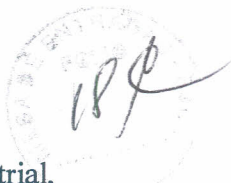
## **METAS ACADÉMICAS**

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 Magister 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.

2346

Prof. Mgter ROGERIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 
- 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:

2346



Prof. Mgter ROSELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

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
	Biotecnología 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 cárnicos	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			

2016

Prof. Mgtr. ROGELIO DANIEL  
 INSTITUTO TECNICO  
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



## 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:**

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 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:

2346

Prof. Mgter ROSELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 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 Accademic & professional-Chapman & Hall (1998).
- Belitz H.D., Grosh W.; Food Chemistry. Ed 4<sup>th</sup> (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 4<sup>th</sup> (2008).
- Nielsen, S. Food Analysis. Ed 4<sup>th</sup> (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.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

239

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:**

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 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. Tendencia 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



259

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.

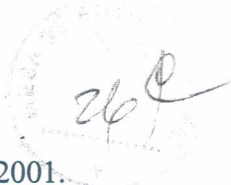
Desarrollar un trabajo integrador que aborde la relación y trascendencia entre el área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y la Antropología Alimentaria.

### 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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://www.mecon.gov.ar/secdef/revista/rev.65/minorista2003.pdf2003).

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 
- El consumidor y las nuevas tecnologías. La opinión de los expertos. 2001. [www.consumo-inc.es/informes/interior/estudios/frame/pdf/consu\\_tecnología.pdf](http://www.consumo-inc.es/informes/interior/estudios/frame/pdf/consu_tecnología.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. 8° 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 I 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:**

**2346**

  
 Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
 SECRETARIO TÉCNICO  
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



- 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 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 a 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

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



- 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 R, Suzzi 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:

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 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).

319

- Ashurst, P.R. Production and Packaging of Non-Carbonated Fruit Juices and Fruit Beverages. Ed 2<sup>nd</sup> (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 4<sup>th</sup> (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 4<sup>th</sup> (2008).
- Nielsen, S. Food Analysis. Ed 4<sup>th</sup> (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

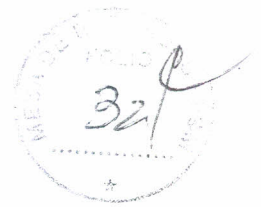
**Carga horaria:** 40 h

### 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.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



## 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.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



339

- 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. CECOSA. 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, 8<sup>th</sup> edition, 2006.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO MEDICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 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. Elsevier. 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.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

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 la 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. Nº 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 – 11º 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. 4º Ed. (2005).*
- Larrañaga y col. *Dietética y Dietoterapia. Ed. Mc Graw Hill Interamericana (1997).*
- Lobo P., Preiti M., Marti 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 – Nº 1 (2006).*
- Mahan y Escott Stump. *Food. Nutrition and Diet therapy. 10º Ed. Saunders (2000).*
- Mc Cleary B., and Prosky L. *Advanced Dietary Fiber Technology. Ed. By Barry, V. Mc Cleary and Prosky L., Blckwell 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. *Characterización of meta consuption 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>.*
- *Resúmen 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).*
- Totorá G, Derrickson B. *Principios de Anatomía y fisiología. Ed. Panamericana 11º 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

384

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 ordeño, el 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 (polatibilidad, 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.

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

2346

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 agroalimenticio.

### 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.

2346

Yol

- 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
- Hosoney, 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](http://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

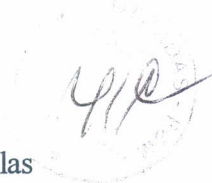
**Objetivo:**

- Reconocer los contenidos teóricos vinculados a la evaluación sensorial de los alimentos con la finalidad de garantizar su calidad y sus atributos.

2346

Prof. Mgter ROBERTO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



- 
- 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.

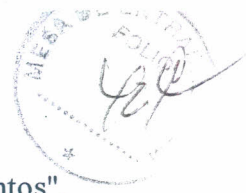
### Bibliografía:

- Anzaldúa Morales A. *"La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica"*. Zaragoza. Ed. Acribia., España, 1994.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

27



- 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. Carr. "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

2346

Prof. Mgter ROCELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO GENERAL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

28

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. 2º edición. Ed. Academic 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:**

Prof. Mgter. ROSELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

2346

- 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. Formación 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.

### Actividad práctica:

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

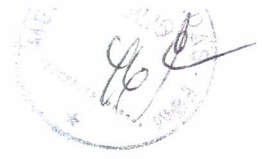
**Carga horaria:** 40 h

### 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

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



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 postraduccionales. Características de sistemas procariotas 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 microsatélites). Herencia extra-nuclear. Herencia materna y genes de efecto materno. 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 procariotas 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, transcriptos, proteínas, etc.). Ingeniería genética de células bacterianas y eucariotas para su uso en la industria alimentaria. 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

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

49

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 eucariotes, 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](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

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓCORA

X Kang, Rongfeng Li, Jing dong Wang, William T Witt, HwanYulYong, Yanhong Hao, David M Wax, Clifton N Murphy, August Rieke, Melissa Samuel, Michael L Linville, Scott W Korte, Rhobert W Evans, Thomas E Starzl, Randall S Prather & Yifan Dai. **Nature Biotechnology** Vol 24, 4, April 2006- doi:10.1038/nbt1198

- Growth enhancement in transgenic cat lantical salmon 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. Siddharth Tiwari, Praveen C. Verma, Pradhyumna K. Singh, Rakesh Tuli. **Biotechnology Advances** 27 (2009) 449–467.
- Evaluation of the Anti-Inflammatory Effect of Milk Fermented by a Strain of IL-10-Producing *Lactococcus lactis* Using a Murine Model of Crohn’s Disease Silvana 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. Juarez 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



498

- Reduced allergenicity of tomato fruits harvested from Lyc e 1–silenced transgenic tomato plants. LienQuynh 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.

2346

Prof. Mgter ROGERIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



## 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 la ciencia de la Nutrición. El abordaje de la malnutrición en el contexto de la cultura científica. Editorial Club. Universitario. 2008.
- Hintze, Susana. Apuntes para un abordaje multidisciplinario del problema alimentario. En: Alvarez, M y Pinotti, V (Comp) Procesos socioculturales y alimentación. Serie Antropológica. Ediciones del Sol. 1997.
- Olivero, Ivana. Manual básico de epidemiología en alimentación y nutrición. Nueva Editorial Universitaria. San Luis. 1º Edición. E-book. 2013.
- Carmuega, E.; Durán, P. La Evaluación del estado nutricional en Pediatría. Boletín CESNI. Volumen 9. 2001.
- Bernabeu Mestre, JM; Wanden-Berghe Lozano, C; Sanz Valero, J; Castiel, L; Landaeta de Jimenez, M; Anderson, H. Investigación e innovación tecnológica en la ciencia de la Nutrición. El abordaje de la malnutrición en el contexto de la cultura científica. Editorial Club. Universitario. 2008.
- Hawkes, C. Uneven dietary development: linking the policies and processes of globalization with the nutrition transition, obesity and diet-related chronic diseases. Globalization and Health. 2006, 2:4.
- Luque, E. La Obesidad más allá del consumidor: raíces estructurales de los entornos alimentarios. En: Méndez, C; Gómez Benito, C. Alimentación, consumo y salud. Colección Estudios Sociales N° 24. Obra Social. Fundación La Caixa. Barcelona. 2008.
- Popkin, B. Global Nutrition Dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. Am J Clin Nutr. 84. 2006.
- Popkin, B; Gordon Larsen, P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. International Journal of Obesity. 28. 2004.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TERCERO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

512

- Monteiro, L; Cannon, G. El gran tema en nutrición y salud pública es el ultraprocesamiento de los alimentos. Centro de Estudios Epidemiológicos en Salud y Nutrición. Universidad de São Paulo, Brasil. 2011.
- OMS. Informe sobre la Situación Mundial de las ENT. 2014.
- Organización Mundial de la Salud - ENT Perfiles de países, 2011.
- Britos, S; Clacheo, R; Grippo, B; O'Donnell, A; Pueyrredón, P; Pujato, D et al. Obesidad en Argentina: ¿Hacia un nuevo fenotipo?. Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI). 2003.
- Britos, S; Saraví, A. Hay que cambiar la mesa de los argentinos. Brechas en el consumo de alimentos de alta densidad de nutrientes. Impacto en el precio de una Canasta Básica Saludable. Proyecto "Observatorio de Buenas Prácticas Nutricionales". Programa de Agronegocios y Alimentos. FAUBA. Disponible en: <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/resumen%20poster%20premio%20san.pdf>
- Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Informe Comparativo ENFR 2005-2009. Provincia de Córdoba. Evolución de Indicadores Seleccionados. Dirección de Estadísticas Sociodemográficas. Dirección General de Estadísticas y Censos.
- Ministerio de Salud de la Nación. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Documento de Resultados. Año 2007.
- OMS. Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades crónicas. Informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO. Serie Informes Técnicos 916. Ginebra 2003.
- Oszlack, O; O'Donnell, G. Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación. Redes. Vol 2, N° 4, 1995.
- Puska, Pekka. El Proyecto de Karelia del Norte: 30 años de éxitos en la prevención de enfermedades crónicas. Diabetes Voice. Volumen 53. Número Especial. 2008.
- OMS. 2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases.
- Comité Nutrición AEP. Alimentos Funcionales y Salud en las etapas infantil y juvenil. Editorial Panamericana. 2009.
- Mariana Koppmann. Manual de Gastronomía molecular. Editorial Siglo XXI. 2012
- Nores L, Delfino R, Fanto S. Alimentos Sano, vida sana. Dieta Mediterránea de Europa al Mercosur. 2011.
- Calvelo Alfredo. Reunión anual sobre Ciencia y Tecnología. Alimentos Funcionales. Alternativas comunicacionales para la Industria Alimentaria Argentina. Buenos Aires. Junio 2009
- Edith Barrios López. Tendencia en Alimentos "on the go." 2009. Disponible en: [www.enfasis.com](http://www.enfasis.com)
- Reeves M, George P. Chhemesthesis and taste: Evidence of independent processing of sensation intensity. Physiology and Behavior. Vol. 86. n.º 4. pp. 526-537. 2005
- Martínez Álvarez, J. De Arpe Muñoz, C. Avances en Alimentación, Nutrición y Dietética. Sociedad Española de dietética y Ciencias de la Alimentación. Fundación Alimentación saludable. 2012.

2346



---

## **GESTIÓN DE CALIDAD E INOCUIDAD EN CADENAS ALIMENTARIAS**

**Carga horaria:** 40 h

### **Objetivos:**

- Proporcionar estrategias de gestión de las organizaciones alimentarias para alcanzar objetivos de calidad e inocuidad y aumentar su competitividad
- Comprender la importancia de la implementación de sistemas de gestión de calidad e inocuidad aplicados a los procesos de producción, transformación y distribución de alimentos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación y sus implicancias en la salud humana.

### **Contenidos:**

Unidad I: Principios generales de la seguridad alimentaria

Conceptos de Calidad e Inocuidad de alimentos. Seguridad Alimentaria. Calidad e inocuidad de los alimentos desde el productor primario hasta el consumidor. Peligros químicos, físicos y microbiológicos. Enfoque peligro-riesgo.

Unidad II: Legislación y Normalización alimentaria

Legislación: Objetivos. Tipos de reglamentos técnicos. Normalización: Concepto. Objetivos. Certificación: Objetivos. Sistemas. Entidades. Modelos de certificación de productos. La certificación de la empresa. Acreditación: Objetivo. Entidades. Marco regulado y normativo: Esquema nacional e internacional.

Unidad III: Buenas Prácticas Agrícolas en establecimientos agropecuarios

Fundamentos de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Referencial técnico GlobalGAP. Objetivos. Estructura: Ámbitos y Sub-ámbitos. Aseguramiento Integrado de Fincas. Etapas, principios y pautas de la implementación. Puntos de Control y Criterios de Cumplimiento. Requisitos para su certificación.

Unidad IV: Manejo Integrado de Plagas

Antecedentes. Conceptos. Enfoques agronómico e industrial. Las plagas más usuales en la industria. Principales vectores y enfermedades transmitidas. Diferencias entre Control de plagas y Manejo Integrado de plagas. Proceso de diagnóstico y requerimientos básicos de implementación. Clasificación toxicológica de los plaguicidas. Riesgos potenciales.

Unidad V: Estrategias de agregado de valor y diferenciación de agroalimentos

Programa nacional de agregado de valor. Sello Alimentos Argentinos: Objetivos. Características. Protocolos aprobados. Producción Orgánica: Conceptos. Marco reglamentario. Sistema oficial de control. Proceso de certificación de productos. Identificación Geográfica y Denominación de Origen: Definiciones. Diferencias claves. Régimen legal. Beneficios. Ejemplos

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

53

**Unidad VI: Buenas Prácticas de Manufactura en la industria alimentaria**

Importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) como prerrequisitos del sistema HACCP y de otros Sistemas de Inocuidad. Normas IRAM 14100 y 14200. Requisitos generales para la Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene. Confeción y utilización de Manuales y Listas de Verificación para la implementación. Requisitos de construcción y de higiene del establecimiento. Producción, conservación y distribución. Requisitos de sanidad e higiene del personal. Requisitos de higiene en la elaboración de alimentos. Programas de limpieza y desinfección. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

**Unidad VII: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control**

Antecedentes. Diseño e Implementación del Sistema HACCP. Norma IRAM 14104. Objetivos del Sistema. Beneficios y dificultades. Prerrequisitos. Etapas preliminares del Sistema. Formación del equipo HACCP. Descripción, uso y destino del producto. Preparación del diagrama de flujo del proceso. Verificación in situ. Principios del HACCP. Análisis de Peligros significativos e identificación de los Puntos Críticos de Control. Límites críticos. Vigilancia. Acciones correctivas. Verificación. Documentación y registros. Plan HACCP. Desarrollo de sus etapas. Nociones de Auditoría. Tipos. Pasos para la realización de Auditorías internas.

**Unidad VIII: Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria**

Requisitos para las organizaciones que integran la cadena alimentaria. Norma ISO 22000:2005. Objetivo y campo de aplicación. Requisitos generales del sistema. Requisitos generales de la documentación. Responsabilidad y compromiso de la dirección. Gestión de recursos. Planificación y realización de productos inocuos. Validación, verificación y mejora del sistema de gestión de la inocuidad. Descripción del proceso de certificación. Serie de normas ISO 9000. Referencias cruzadas. Integración en la certificación de la calidad e inocuidad.

**Unidad IX: Trazabilidad en las cadenas alimentarias**

Antecedentes. Principios generales y requisitos básicos para el diseño y la implementación del sistema. Norma ISO 22005: 2007. Objetivos y campo de aplicación. Procedimientos y requisitos de la documentación. Implementación en establecimientos de producción y elaboración de alimentos. Normas nacionales

**Actividades prácticas:**

Elaboración de un de sistemas de gestión de calidad e inocuidad aplicados a los procesos de producción, transformación y distribución de alimentos con el fin de disminuir los riesgos de contaminación y sus implicancias en la salud humana.

**Bibliografía:**

- Argentina. Decreto PEN 815/99. Establecimiento del Sistema Nacional de Control Alimentario

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

- Barrionuevo V, Faillaci S y otros. 2009. *Gestión de la calidad e inocuidad en la producción primaria de Agroalimentos*. Baez Impresiones. ISBN 9789871498208
- Bentivegna M, Feldman P, Kaplan R. 2005. *Buenas Prácticas Agrícolas*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA). Argentina
- *Codex Alimentarius. Food Hygiene Basis Texts. Food and Agricultural Organization of the United Nations – World Health Organization. Rome, 1997*
- Código Alimentario Argentino (Ley N° 18284/69, Decreto N° 2126/71)
- Comisión del Codex Alimentarius. Higiene de los alimentos. Textos básicos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación / Organización Mundial de la Salud. 3ra ed. Roma, 2005. ISBN 92-5-305106-X
- Comisión del Codex Alimentarius. Principles for traceability / product tracing as a tool within a food inspection and certification system CAC/GL 60-2006
- De las Cuevas Insua, Victoria. 2006. *Trazabilidad Avanzad*. Ideas Propias Editorial ISBN: 8498390133
- Escriche Roberto I, Doménech Antich Eva. 2005. *Los sistemas de gestión, componentes estratégicos en la mejora continua de la industria agroalimentaria*. Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 849705802X
- Faillaci S, Barrionuevo V, Miropolsky A, Vanella O, Orpianesi R. Certificación de Buenas Prácticas Agrícolas: Auditoría diagnóstico y análisis de criterios de cumplimiento en productos frutihortícolas del cinturón verde de la ciudad de Córdoba, Argentina. II Convención Internacional de la alimentación saludable para la comunidad y el turismo. La Habana, Cuba. 2009
- Faillaci S, Barrionuevo, V. *Gestión de trazabilidad e inocuidad integradas en la industria alimentaria: Diseño en el campo voluntario*. Brazilian Meeting on Chemistry VII of Food and Beverages. Lorena. San Pablo, Brasil. 2008
- González A, Moralejo, S. *Protocolo de actuación en el Diseño de un Sistema de Trazabilidad para la industria alimentaria*. Revista Agroalimentaria, julio-diciembre 2007, vol. 13, n 25, p. 63-84.
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Alimentos. Buenas prácticas en la conservación de la cadena de frío. Almacenamiento, transporte y distribución*. IRAM 14100:2007
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Industria de alimentos. Buenas prácticas de manufactura*. IRAM 14102:2007
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Industria de alimentos. Guía para la implementación y aplicación de buenas prácticas de manufactura*. IRAM 14103:2005
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Implementación y gestión de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)*. IRAM 14104:2001
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Trazabilidad en la cadena alimentaria. Vocabulario*. IRAM 14120:2009



- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Servicios de alimentos. Buenas prácticas de manufactura*. IRAM 14201:2007
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Servicios de alimentos. Vocabulario*. IRAM 14202:2008
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Servicios de alimentos. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Requisitos*. IRAM 14203: 2004
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización de la cadena alimentaria*. IRAM-ISO 22000:2007
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos. Requisitos para los organismos que realizan auditorias y certificación de sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos*. IRAM-ISO 22003:2008
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Sistemas de gestión de inocuidad alimentaria. Guía para la aplicación de la norma IRAM-ISO 22000:2007*. IRAM-ISO 22004:2007
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). *Trazabilidad en la cadena alimentaria. Principios generales y requisitos básicos para el diseño y la implementación del sistema*. IRAM-ISO 22005:2008
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). *Las buenas prácticas agrícolas*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2004.
- Palau, Hernán. *Agronegocios de ganados y carnes en la República Argentina: restricciones y limitaciones al diseño e implementación de sistemas de aseguramiento de origen y calidad*. Tesis de Maestría. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. 2005
- Referencial Técnico GlobalGAP versión 3.0:2007. [disponible en]
- [http://www.globalgap.org/cms/front\\_content.php?idart=160](http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idart=160)
- [fecha de consulta] 11/04/09
- Reglamento (CE) N° 178/2002. Parlamento y Consejo Europeo. 28 de enero de 2002
- Reglamento Técnico MERCOSUR. GMC N° 80/96. Reglamento Técnico sobre las condiciones higiénico-sanitarias y prácticas de fabricación para establecimientos elaboradores/industrializadores de alimentos.
- Resolución SAGyP 71/1999. Guía de Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la producción primaria (cultivo-cosecha), empaçado, almacenamiento, y transporte de hortalizas frescas
- Resolución SENASA 510/2002. Guía de Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la producción de primaria (cultivo-cosecha), empaçado, almacenamiento y transporte de frutas frescas

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARÍA TÉCNICA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



- Resolución SENASA 530/2001. Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la producción primaria (cultivo-cosecha), acondicionamiento y transporte de productos aromáticos
- Serra Belenguer, Juan A, Bugueño, Graciela. 2004. *Gestión de calidad en las pymes agroalimentarias*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. ISBN 8497057112
- Trienekens J, Zuurbieri P. 2008. *Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges*. International Journal of Production Economics 113, p. 107

#### Cuarto cuatrimestre

### **FORMULACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS: ALIMENTOS FUNCIONALES**

**Carga horaria:** 30 h

#### **Objetivos:**

- Comprender la estrecha relación existente entre la alimentación y la salud.
- Conocer los componentes de los alimentos que tienen un efecto comprobado sobre la salud.
- Identificar los procesos tecnológicos que provocan modificaciones en las propiedades funcionales de los alimentos.
- Conocer los aspectos legales relacionados con las alegaciones saludables en los alimentos.
- Promover la concientización de la relación que existe entre el mejoramiento en los aspectos saludables de los alimentos y el beneficio en la salud de los consumidores.

#### **Contenidos:**

Desarrollo de nuevos productos alimenticios funcionales: Desafíos tecnológicos. Alimentos con baja respuesta glicémica, para regular el consumo energético, de elevada capacidad antioxidante, probióticos. Alimentos dirigidos a grupos especiales de la población (libre de gluten, libre de lactosa, libre de proteínas alergénicas y otros). Efecto de las modificaciones en la formulación sobre las propiedades físicas y funcionales de los productos.

Biomarcadores de efecto biológico. Biomarcadores de efecto fisiológico. Fibra dietética. Microcomponentes.

Efectos de ingredientes y procesos: Ingredientes de productos animales (ácidos grasos poliinsaturados, componentes de la leche). Ingredientes de productos vegetales (polifenoles, carotenoides, oligosacáridos, proteínas, glucosinolatos,

2346



578

otros). Microorganismos. Efecto del procesamiento sobre los aspectos saludables de los alimentos.

Sustento científico del marco legal: Resultados de estudios epidemiológicos. Identificación de componentes activos. Estudios *in Vitro*. Estudios clínicos. Construcción de alegaciones.

### Actividades prácticas:

Discusión de casos de desarrollo de nuevos productos alimenticios de carácter funcional.

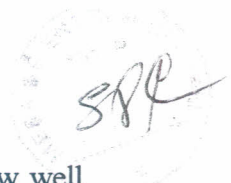
Cada grupo de estudiantes seleccionará (de común acuerdo con el coordinador del curso un alimento a desarrollar y hará un plan de actividades para desarrollar dicho producto, que incluya antecedentes, definición, flujo grama de producción, aspectos funcionales del alimento, etc.). Dicho trabajo será expuesto por el grupo como parte de la evaluación de la asignatura.

### Bibliografía:

- Siegrist et al (2015). Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. *Appetite*, 2, 87-93
- Paz et al (2015). Brazilian fruit pulps as functional foods and additives: Evaluation of bioactive compounds *Food Chemistry* 172, 1: 462-468
- Astman et al (2014) Functional foods and cardiometabolic diseases: International Task Force for Prevention of Cardiometabolic Diseases. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 24, 1272-1300
- Segura-Campos et al (2013) Biological potential of chia (*Salvia hispanica* L.) protein hydrolysates and their incorporation into functional foods. *LWT - Food Science and Technology* 50 723-731
- Pang et al (2012). How functional foods play critical roles in human health. *Food Science and Human Wellness* 1 26-60
- Eussen et al (2011). Functional foods and dietary supplements: Products at the interface between pharma and nutrition. *European Journal of Pharmacology* 668 (2011) S2-S9
- Annuziata y Vecchio (2011). Functional foods development in the European market: A consumer perspective. *Journal of Functional Foods* 3 (2011) 223 - 228
- Siró et al (2008) Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. *Appetite* 51 (2008) 456-467
- REPORT ON FUNCTIONAL FOODS. Food Quality and Standards Service (AGNS) Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) November, 2007

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 
- Van Kleef et al (2002) Consumer-oriented functional food development: how well do functional disciplines reflect the 'voice of the consumer'? Trends in Food Science & Technology 13 93–101

---

## **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

**Carga horaria:** 30 h

### **Objetivos:**

- Concientizar sobre la importancia de las condiciones de higiene y seguridad en los ámbitos donde se desarrollan actividades correspondientes a la Tecnología de los Alimentos.
- Capacitar al maestrando para colaborar en la determinación de las características adecuadas de un ámbito laboral respecto a las condiciones de Higiene y Seguridad en el trabajo.
- Capacitar al maestrando para integrarse en equipos que determinen y sostengan las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo adecuadas para un ámbito laboral.

### **Contenidos:**

Trabajo y Salud. Relación ambiente-salud en el trabajo. Aplicación de la epidemiología a la salud laboral. Vigilancia epidemiológica. Investigación causal. Evaluación de intervenciones.

Introducción a la higiene y seguridad industrial. El accidente de trabajo y la enfermedad laboral. Ventajas de la seguridad e higiene industrial.

Prevención de riesgos laborales. Ley 19587.

Seguridad del trabajo, causas de los accidentes. Seguridad industrial y laboral. Análisis de riesgo. Economía de la seguridad. Calidad y seguridad.

Técnicas de seguridad. Técnicas de protección.

Riesgo eléctrico. Riesgo de las operaciones de distintos tipos de manutención (manual, mecánica). Riesgos inherentes a los equipos, elementos de transporte y elevación. Riesgo de incendio. Explosiones. Manipulación de productos químicos peligrosos.

Higiene del trabajo. Mecanismos de contaminación. Contaminantes tóxicos.


Control de riesgo. Ventilación. Ruido y vibraciones. Iluminación. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Administración de residuos. Carga térmica.

Ergonomía. Aplicación a la seguridad.

Enfermedades profesionales y accidente del trabajo. Enfermedades producidas por agentes físicos, químicos, biológicos, psíquicos y sociales. Trabajos con riesgos especiales.

### **Actividades prácticas:**

2346

  
Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Observación y análisis de las normas de seguridad e higiene en diferentes establecimientos vinculados a la producción, elaboración y comercialización de alimentos.

### **Bibliografía:**

- LaDou J: Diagnóstico y tratamiento en Medicina Laboral y Ambiental. Ed. Manual Moderno 2007.
- Fernando G. Benavides FG., Ruiz Frutos C. Ed. Masson. 3º Ed. 2006
- Taylor GA., Easter K., Hegney R. Ed. Elsevier España 1º Ed. 2006.
- Lisi F.: Manual de Medicina del Trabajo. 2da Ed. Edit. Némesis. 1994
- Gisbert Catabuis JA: Medicina Legal y Toxicología. Barcelona España. 6º Ed. Ed. Masson. 2004.
- Rubinstein SJ., Código de tablas de incapacidades laborativas: baremos nacionales y extranjeros. Ed. Bs. As. 5ta Ed. Lexis Nexis. 2007.
- Abajo Olivares FJ., Mobbing acoso psicológico en el ámbito laboral. Bs. As. Lexis Nexis. 2006.
- Ruíz Frutos C., Garcia AM., Delclós J., Benavides FG. Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. 3ra Ed. Barcelona España. Masson 2007.
- Gil Hernandez F., Trabado de Medicina del Trabajo. Barcelona España. Masson 2005.
- Patología respiratoria de origen ocupacional. SRT. 2007.
- Rodriguez CA: La Salud de los Trabajadores. SRT 2005
- Albiano N: Toxicología Laboral. SRT. 2003 (re-edición)
- Ateneos SRT. Toxicología Laboral 2008.
- Ateneos SRT. Patología Ocupacional Respiratoria. 2008.

---

## **TECNOLOGÍA EN PRODUCTOS CÁRNICOS**

**Carga horaria:** 30 h

### **Objetivos:**

- Promover el conocimiento de las técnicas, métodos y procedimientos empleados en la producción de carne para que el alumno comprenda, valore, identifique y analice las posibilidades de este producto primario en los eslabones subsiguientes de la cadena cárnica.
- Definir las técnicas, métodos y procedimientos utilizados en la cadena de producción cárnica (producción, industrialización, comercialización y consumo)

**2346**

Prof. Mgter ROSELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

45



para poder evaluar, analizar, corregir y adaptar cada uno de los pasos a fin de mejorar los resultados técnicos y económicos de dicho producto primario.

### Contenidos:

Carne: Bioquímica de la carne. Estructura del músculo. Proteínas musculares. Metabolismo de la célula muscular. Evolución de los principales tejidos en el animal. Valor nutritivo de la carne. Factores que influyen en la obtención de un animal carnicero de calidad. Influencia de la alimentación animal en la composición de la carne. Variaciones en la calidad y cantidad de la grasa. Influencia de factores intrínsecos del animal en la calidad de la canal y la carne: especie, raza o tipo genético, edad, sexo, tipo de músculo, promotores de crecimiento. Promotores de crecimiento: influencia en la calidad de la carne.

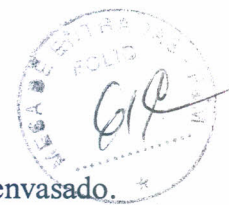
Fenómenos Post-mortem Indeseables: Estrés pre-sacrificio: carnes DFD y PSE. Importancia del pH de la carne. Estimulación eléctrica de canales. Funciones de la grasa de cobertura de la canal

Proceso de Matanza Industrial de los Animales en especie de abasto (Bovinos, cerdos, aves): Recepción de hacienda. Listado de faena. Proceso de faena: ducha, noqueo, izado, sangrado, estimulación, descornado, cuereado, corte de cabeza y patas, corte del esternón, eviscerado (verdes y rojas), corte de media res, dressing, lavado, palco de tipificación y romaneo. Cuarteo: alternativas de cortes según destino. Media res y terminología. Romaneo, equipos. Desposte: concepto de desposte, charqueo y empaque. Romaneo, rendimientos. Merma. Expedición: depósitos, cadena de frío.

Tecnología de los productos cárnicos Antecedentes históricos. Definición de productos cárnicos. Clasificación de los productos cárnicos: según la legislación, según el método de conservación, según la integridad anatómica. Métodos de conservación: salado, curado, acidificación, ahumado, refrigeración, congelación, pasteurización, esterilización, deshidratación y liofilización.

Aditivos e ingredientes en la elaboración de productos cárnicos. Definición de aditivo. Clasificación. Principales grupos de aditivos de uso en la industria cárnica: Aditivos que mejoran los caracteres organolépticos; aditivos que mejoran el aspecto y características físicas; aditivos que evitan alteraciones; aditivos que mejoran las propiedades. Tripas naturales y sintéticas. Agentes de curado: sal común, nitratos y nitritos. Aditivos: ascorbatos y eritorbatos, fosfatos, azúcares, glucono-delta-lactona, colorantes, emulsionantes, ligantes. Ingredientes, condimentos y especias (naturales y sintéticas), Cultivos microbianos iniciadores

Productos frescos Definición. Materias primas: carne, grasa, aditivos y especias. Equipos e Instalaciones. Tecnología de elaboración: picado, embutido, atado y envasado. Naturaleza física y química de los productos picados. Alteraciones de los productos cárnicos picados y crudos. Productos cárnicos tratados por el calor a) Productos cocidos con integridad anatómica. Introducción. Procesos y Equipos. Tecnología de elaboración de jamón y paleta cocida: selección de las materias



primas, inyección de la salmuera, moldeado, cocción, enfriamiento y envasado. Emulsiones cárnicas. Introducción. Procesos y Equipos. Tecnología de elaboración de pastas finas: selección de las materias primas, operaciones de picado en cutter, moldeado, cocción, enfriamiento, envasado. Estructura de las emulsiones cárnicas. Conservas carneas: definición, clasificación, aspectos históricos, envases, materias primas. Productos cárnicos crudo-curados: Productos sin integridad anatómica: embutidos fermentados y no fermentados. Procesos y Equipos. Tecnología de elaboración: selección de materias primas, picado, amasado, embutido. Higiene: Principales contaminantes de la carne durante el sacrificio. Métodos de desinfección de canales: lavado con agua, ácidos orgánicos, pasteurización, aspiración con vapor, uso de otras sustancias químicas. Microorganismos que alteran la carne fresca. Microorganismos causantes de toxiinfecciones. Higiene: instalaciones, personal, transporte. Prevención de la contaminación. Irradiación. Comercialización y consumo: Tipos de canales y cortes demandados por los mercados externo e interno. Integración de la canal. Métodos de conservación de la carne: refrigeración y congelación. Refrigeración: objetivos, principios y tipos. Efectos sobre la carne. Congelación: objetivos y tipos. Efectos sobre la carne. Alteraciones de la carne durante su comercialización. Procesado y acondicionado del producto. Envasado: en bandeja, al vacío, en atmósfera modificada. Etiquetado de la carne. Manejo del producto. Trazabilidad: concepto y métodos. Factores que influyen en la conservabilidad de la carne. Métodos de cocinado y alteración de la calidad

Características organolépticas: Factores biológicos y tecnológicos que determinan las características organolépticas de la carne. Color: medida del color. Estabilidad del color. Factores que lo afectan. Textura y dureza: medida de la dureza. Factores que la afectan. Importancia del colágeno. Aroma y sabor: medida del aroma y sabor. Factores que los afectan. Jugosidad: capacidad de retención de agua. Factores que la afectan. Determinación instrumental de la calidad de la carne. Instrumental empleado en laboratorio para determinación de la calidad

### Actividades prácticas:

La actividad práctica consistirá en un taller donde se analizarán a través un video y otros medios audiovisuales la elaboración de productos cárnicos. Se prevé la visita a establecimientos de producción de productos cárnicos, a fin de observar los procesos de elaboración y de calidad.

### Bibliografía:

- BAILEY, A.J. (ed.). Recent advances in the chemistry of meat. London: The Royal Soc. Chem.,
- Burlington House, Spec. Pub. 47, 1984.
- CASCARINI, D. Costos en la industria de la carne. Ed. Machi, 1986.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

- 62/8
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. Principles of meat science. San Francisco: W.H. Freeman, 1975.
  - GIRARD, J.P. Tecnología de la carne y productos cárnicos. Zaragoza: Acribia, 1991.
  - Hui, Y.H.; Guerrero Legarreta, I.; Rosmini, M. R. Ciencia y tecnología de carnes México, D.F., Limusa. 2006
  - LAWRIE, R. Avances de la ciencia de la carne. Zaragoza: Acribia, 1984.
  - MACDOUGALL, D.B. Sensory quality in foods and beverages. England: Williams, A.A. and Atkin, R.K. (eds), 1983.
  - ORDÓÑEZ, J. (ed.). Tecnología de los Alimentos. Volumen II. Ed. Síntesis, 1998.
  - OUALI, A. Conséquences des traitements technologiques sur la qualité de la viande. INRA Prod. Anim. N 4, 1991, pag. 195-208.
  - OUALI, A.; VALIN, C. Principaux factors technologiques et biologiques influant sur le processus de maturation des viandes. Bull. Tech. CRZV Theix N 55, 1984, pag. 73.
  - PRIMO YÚFRERA, E. Química de los Alimentos. Ed. Síntesis, 1998.
  - SENASA. Digesto Dec. 4238/1968.
  - TOURAILLE, C. La degustation de la viande et des produits carnés. INRA Theix VCP Vol 1, N 6, 1983.

---

## TECNOLOGÍA EN PRODUCTOS LÁCTEOS

**Carga horaria:** 30 h

**Objetivos:**

- Describir algunas tecnologías de productos lácteos analizando las normas legales y pruebas de control de calidad.
- Profundizar en la tecnología clásica del tratamiento térmico de la leche y conocer los nuevos procesos alternativos.
- Conocer los procesos de elaboración de los diversos productos lácteos y las tendencias actuales.
- Conocer las estrategias de aprovechamiento de los subproductos lácteos.

**Contenidos:**

Tecnología de las leches de consumo. Introducción. Clasificación de las leches de consumo. Modificaciones de la leche. Técnicas de conservación de la leche por el frío. Técnicas de conservación de la leche por el calor: Pasterización, tipos, equipos de pasterización. Bactofugación de la leche. Envasado. Homogeneización, tipos y aparatos. Técnicas de esterilización: UHT. Tipos y aparatos. Envasado. Efectos del

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARÍA TÉCNICA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
639

almacenamiento. Tecnologías de las leches aromatizadas, de las leches de consumo. Otras técnicas de conservación. Metodologías para el control del tratamiento térmico de las leches.

Tecnología de las leches conservadas. Introducción. Definiciones. Comportamiento de los componentes lácteos durante la concentración de la leche. Tecnología de leches concentradas y evaporadas: etapas del proceso y aparatos. Tecnología de leches condensadas: Etapas del proceso y aparatos. Tecnología de leche en polvo: Etapas del proceso e instalaciones.

Tecnología de las leches fermentadas. Introducción. Definición, origen y clasificación. Leches fermentadas conteniendo ácido láctico y alcohol: kéfir y koumiss. Leches fermentadas con bacterias lácticas y mohos. Leches fermentadas con bacterias lácticas mesófilas. Leches fermentadas con bacterias lácticas termófila: Yogur. Clasificación. Elaboración: Tratamientos previos de las leches, incubación, enfriamiento, envasado. Diferentes tipos de yogures. Técnicas de envasado. Conservación y almacenamiento del yogur. Definición de productos probióticos.

Tecnología de la crema y manteca. Definición: crema .Procesos de obtención de la crema. Desnatado: variables para la optimización del proceso. Aparatos. Estandarización. Homogeneización. Tratamientos térmicos: pasteurización, esterilización UHT. Envasado. Defectos y alteraciones de la crema. Tipos de crema. Manteca: definición, tipos y rendimiento mantequero. Transformación de la crema en manteca: batido, adición de colorante, lavado, malaxado, adición de sal. Procesos de elaboración de la manteca: discontinuo y continuo. Equipos. Ventajas e inconvenientes. Defectos y alteraciones de la manteca.

Tecnología general de quesos. Introducción: definición, clasificación y composición. Características de la leche y su influencia en la elaboración de quesos. Recepción y tratamientos previos de la leche destinada a quesería: almacenamiento previo y premaduración. Etapas previas en la elaboración del queso: adición de fermentos y aditivos. Proceso general de elaboración de quesos: coagulación de la leche. Tipos de queso y tecnologías de fabricación .Enzimas coagulantes y cultivos iniciadores. Bioquímica de la maduración del queso y técnicas de control.. Aspectos Drenaje del suero. Calentamiento. Tratamientos: moldeado, prensado, salado (métodos de salazonado). Descripción de los equipos. Empaquetado de los quesos: factores que influyen en el proceso. Transformaciones organolépticas, químicas y microbiológicas durante la maduración.

Elaboración del helado. Definición. Estructura y componentes. Principales etapas de su elaboración industrial: mezcla de ingredientes. Pasterización. Homogeneización. Maduración. Congelación: congelador continuo. Dosificación. Moldeado. Endurecimiento. Refrigeración. Fabricación de polos. Tecnologías de los postres lácteos.

El lactosuero y su aprovechamiento. Composición y propiedades del lactosuero. Tratamiento previo antes de su industrialización: centrifugación, enfriamiento, pasterización y almacenamiento. Evaporación y secado del lactosuero: producción

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

649

de suero en polvo. Recuperación de proteínas del suero de quesería. Producción de lactosa y bebidas especiales a partir de lactosuero.

### Actividades prácticas:

La actividad práctica consistirá en visitas a las industrias lácteas, a la cual se asistirá con una guía de observación sistematizada a fin de identificar procesos, operaciones y puntos críticos de control en la producción de alimentos lácteos.

### Bibliografía:

- AMIOT, J. Ciencia y Tecnología de la leche, Ed. Acribia 1991.
- CALDERON, T. La irradiación de alimentos, Ed. Mc Graw Hill 2000.
- CHEFTEL, J.C., CHEFTEL, H., BESACON, P. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Ed. Acribia, 1980.
- EARLY, R. Tecnología de los productos lácteos, Ed. Acribia, 2000.
- FRAZIER, W.C., WESTHOFF, D.C. Microbiología de los alimentos, Ed. Acribia, 1978.
- JAY, J.M. Microbiología moderna de los alimentos, Ed. Acribia, 1988.
- KEATING, P.F. Introducción a la lactología, Ed. Limusa, 1999.
- LUQUET, F.M. Leche y productos lácteos, 2 volúmenes, Ed. Acribia, 1991.
- MADRID, A. Tecnología quesera, Ed. Mundi-Prensa, 1999.
- SCHILIMME, E., BUCHHEIM, W. La leche y sus componentes, Ed. Acribia, 2002.
- SCHOLZ, W. Elaboración de quesos de oveja y de cabra, Ed. Acribia, 1997.
- SPREER, E. Lactología industrial, Ed. Acribia, 1991.
- VARNAM, A.H., SUTHERLAND, J.P. Leche y productos lácteos, Ed. Acribia, 1995.
- VEISSEYRE, R. Lactología técnica, Ed. Acribia, 1988.
- WALSTRA, P., JENNES, P. Química y física lactológica, Ed. Acribia, 1987.
- WALSTRA, P., y otros. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos, Ed. Acribia, 2001.

---

## TECNOLOGÍA EN PRODUCTOS OLEAGINOSAS

**Carga horaria:** 30 h

### Objetivos:

- Adquirir conocimientos sobre el procesamiento de la materia prima hasta la obtención del o los productos finales para el consumidor.

### Contenidos:

2346

Prof. Mgter. ROBERTO DANIEL PIZZI  
SECRETARÍA TÉCNICA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Tema I: Situación mundial y en Argentina de las oleaginosas y los subproductos. Aceites de origen vegetal. De pulpa de frutos: oliva, palma. De semillas: girasol, maíz, maní, soja, lino, sésamo. Derivados: harinas proteicas, lecitinas.

Tema II: Aceites. Acondicionamiento de los granos. Extrusión -Extracción (por prensado., por solventes, por sistemas no industrializados), almacenamiento y refinación de aceites. Procesamiento: Refinado, desgomado, deacidificación, decolorado, deodorizado.

Tema III: Procesos para la obtención y productos derivados de la materia prima. Hidrogenación, transesterificación, fraccionamiento. Margarinas, mayonesas. Otros productos afines.

Tema IV: Calidad de grasas, aceites y productos terminados: lipólisis, deterioro oxidativo. - Mecanismos de deterioro de alimentos grasos. Atributos de calidad en un aceite vegetal. Parámetros generales de calidad y genuinidad. Determinación de parámetros generales de calidad. Índices para aceites especiales. Determinación en laboratorio.

Tema V: Envases y distribución- Tipos de envases: materiales utilizados, características y propiedades.- Barrera: concepto y aplicación en los productos de la industria aceitera. Sistema de empaque. Condiciones de distribución. Sistema FIFO. Canales de distribución.

Tema VI: Mercados y comercialización- Análisis del mercado nacional: oferta y demanda de aceites.- Análisis del mercado internacional: oferta y demanda. Países productores. Caracterización de las costumbres del consumidor argentino respecto de los aceites.-Comercialización: costos de producción, análisis de precios del mercado nacional e internacional. Marcas líderes.

#### Actividades prácticas:

Ensayos químicos de deterioro de alimentos grasos (acidez, peróxidos, etc).

Visita a industria elaboradora de grasas, aceites y margarinas.

#### Bibliografía:

- Aceites y Grasas - Argentina - Publicación de ASAGA - trimestral (Biblioteca de Cs. Agropecuarias). 1990-2015.
- Belitz H.D., Grosh W.; Química de los Alimentos, Ed. Acribia (1998).
- Publicaciones on-line seleccionadas de Biblioteca Virtual MINCyT-
- Cepeda, R - Tecnología de Oleaginosas (1990).- (Biblioteca de Cs. Agropecuarias).
- Código Alimentario Argentino.
- Fennema, O.R., Introducción a la Ciencia de los Alimentos, 3 Ed (2000).
- Grasas y Aceites - España - Publicación de CSIC - mensual- (Biblioteca de Cs. Agropecuarias)
- Horwitz, W. Methods of Analysis of the AOAC- (1985) c/actualización automática- (Biblioteca de Cs. Agropecuarias)

2346



- Journal of The American Oil Chemists Society - Estados Unidos - Publicación de AOAC- mensual . 1990-2015

---

## **TECNOLOGÍA EN PRODUCTOS DE CEREALES**

**Carga horaria:** 30 h

**Objetivos:**

- Estudiar la composición y estructura de los cereales y su uso en alimentación.
- Comprender la relación entre la calidad de los productos de panificación y las características reológicas y químicas de las harinas.
- Conocer el proceso de elaboración de los distintos productos elaborados con cereales y harinas.

**Contenidos:**

Cereales: estructura y composición química del grano, distribución, producción y consumo de cereales.

Trigo: Molienda. Harina, composición química: características del almidón proteínas, lípidos e hidratos de carbono no almidonosos. Variación genética en las proteínas de reserva, relación con la calidad panadera.

Maíz: Tipos de grano. Molienda seca y molienda húmeda. Alimentos formulados en base a harinas de maíz.

Otros cereales: Arroz, cebada, centeno, triticale. Características y parámetros de calidad, tratamiento, molienda. Uso en elaboración de alimentos.

Calidad de harinas de trigo: Análisis químicos, físico-químicos y reológicos. Ensayos de predicción.

Pan: Ingredientes. Formulación. Formación de masa. Métodos de elaboración. Fermentación. Tipos de levadura. Horneado. Envejecimiento. Equipamiento. Parámetros de calidad. Uso de Aditivos.

Galletitas: Ingredientes. Formulación. Métodos de elaboración. Equipamiento. Parámetros de calidad. Uso de Aditivos.

Pastas: Tipos de trigo utilizados en la elaboración de pastas. Métodos de elaboración. Parámetros de calidad. Extrusión. Tipo de extrusores, diseños. Aspectos ingenieriles: cambio de escala; estimación de la viscosidad; tipos de productos. Texturización de proteínas vegetales.

**Actividades prácticas:**

2346

Prof. Dr. ROBERTO DANIEL PIZZI  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

478

Ensayos de predicción de calidad de harina/ Índice de sedimentación SDS/ Índice de retención de agua alcalina.

### **Bibliografía:**

- Bushuk W, Rasper VF. 1994. Wheat, production, Properties and Quality. Champman & Hall, London, UK. pp 239.
- Faridi H. 1985. Rheology of Wheat Products. American Association of Cereal Chemists Inc. St Paul Minnesota. pp 273.
- Hamer RJ, Hoseney RC. 1998. Interactions: The Keys to Cereal Quality. American Association of Cereal Chemists Inc. St Paul Minnesota. pp 173.
- Hoseney RC. 1994. Principles of Cereal Science and Technology. American Association of Cereal Chemists Inc. St Paul Minnesota. pp 303.
- Khan K, Shewry PR. 2009. Wheat: Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemists Inc. St Paul Minnesota. Fourth Edition.
- León AE, Rosell CM. 2007. De tales panes tales harinas. Granos, harinas y productos de panificación en Iberoamérica. Cytel ediciones. Córdoba, Argentina. pp 473.
- Sluimer P. 2005. Principles of Breadmaking. American Association of Cereal Chemists Inc. St Paul Minnesota. pp 212.

---

### **TECNOLOGÍA EN ENZIMAS**


**Carga horaria:** 30 h

#### **Objetivos:**

- Conocer el origen y naturaleza química de las enzimas.
- Identificar las posibles técnicas de extracción, purificación y modificación de enzimas.
- Comprender el mecanismo de acción de las enzimas en el contexto de la producción y análisis de alimentos.
- Brindar conocimientos sobre aplicaciones tecnológicas de enzimas desde la perspectiva de la producción de alimentos.

#### **Contenidos:**

2346

  
Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Enzimas en los Organismos vivos. Localización. Compartimentalización.  
Concentración de enzimas en los alimentos. Producción Microbiana de enzimas.  
Tipos de enzimas microbianas. Control de su producción.  
Extracción y purificación de enzimas. Extracción y purificación enzimática.  
Purificación a gran escala. Formas comerciales de enzimas. Procedencia de las enzimas. Fabricación industrial de enzimas.  
Bioquímica de enzimas. Naturaleza química. Catálisis. Regulación. Nomenclatura.  
Cinética enzimática. Estado estacionario de las reacciones. Velocidad y actividad enzimática. Parámetros cinéticos. Factores que influyen en la actividad enzimática. Cofactores. Inhibidores.  
Técnicas de ingeniería genética. Enzimas de restricción. ADN Polimerasas. Aplicaciones. Modificaciones de enzimas y enzimas sintéticas. Selección de fuentes enzimáticas. Sustitución iónica. Modificaciones covalentes. Mutagénesis. Ciclodextrinas.  
Modificación enzimática de los Alimentos. Enzimas endógenas y calidad de alimentos. Enzimas en procesados y como ingredientes. Utilización de enzimas en la agricultura e industria alimentaria.  
Procesos tradicionales y novedosos.  
Enzimas como biosensores. Reactores analíticos. Enzimas ligadas a transductores. Dispositivos sensores.

#### Actividades prácticas:

Discusión de trabajos científico-tecnológicos sobre procesos enzimáticos que tengan lugar en la producción o análisis de alimentos.

Taller de presentación oral sintética por parte de los alumnos sobre la aplicación industrial de una enzima o grupo de enzimas en particular, asociada a la producción de alimentos. Dicha presentación será desarrollada acorde a los contenidos desarrollados durante las clases teóricas.

#### Bibliografía:

- BECKETT ST. Physico-chemical aspects of food processing. 1995. Blackie Academic & Professional, London.
- BELITZ HD. Química de los alimentos. 1997. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- BIANCO MJ, FLORES SS, PERILLO MA Y SANCHEZ JM. 2014. Hidrólisis de lactosa catalizada por cuerpos de inclusión de lactasa recombinante V Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CICYTAC)) Córdoba. Argentina.
- CLOP EM, CLOP PD, SANCHEZ JM AND PERILLO MA. 2008. Molecular Packing Tunes the Activity of *Kluyveromyces lactis*  $\beta$ -Galactosidase Incorporated in Langmuir–Blodgett Films. *Langmuir*, 24(19), 10950-60.
- FENNEMA OR. Química de los alimentos. 2000. Ed. Acribia, Zaragoza, España.

69

- FLORES SS, BIANCO MJ, PERILLO MA Y SANCHEZ JM. 2014 Caracterización de lactasa superactiva frente a la hidrólisis de lactosa, en presencia de vesículas de fosfolípidos. V *Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CICYTAC)*. Córdoba. Argentina.
- GACESA P. Tecnología de las enzimas. 1990. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- GARCIA GARIBAY M, QUINTEROS RAMIREZ R Y LÓPEZ MUNGUÍA A. Biotecnología Alimentaria. 2004. Ed. Limusa S.A. (Noriega Editores), México D.F.
- POLAINA J and MAC CABE AP. Industrial Enzymes: Structure, Function and Applications. 2007. Springer, The Netherland.
- WHITEHURST RJ AND VAN OORT M (Eds). Enzymes in Food Technology 2009, 2nd Edition, UK and Australia, Sheffield Academic Press. CRC Press, ISBN: 978-1-4051-8366-6.
- SANCHEZ JM AND PERILLO MA. 2002. Membrane topology modulates beta-galactosidase activity against soluble substrates, *Biophys. Chemistry*, 99, 281-295.
- SÁNCHEZ JM, NOLAN V AND PERILLO MA. 2013. β-galactosidase at the membrane-water interface: a case of an active enzyme with non-native conformation. *Colloids Surf B Biointerfaces*, 108, 1-7.
- SANDRI IG, PIEMOLINI-BARRETO LT and FONTANA RC. 2013. *Enzymes in food processing. In P. S. Panesar & S. S. Marwaha (Eds.), Biotechnology in agriculture and food processing: opportunities and challenges India, Taylor & Francis Group., pp. 331-355.*
- TAPRE AR AND JAIN RK. 2014. Pectinases: Enzymes for fruit processing industry *International Food Research Journal* 21(2): 447-453 Journal homepage: <http://www.ifrj.upm.edu.my>
- VOET D, VOET JG y PRATT CW. Fundamentos de Bioquímica. 2007. Ed. Médica Panamericana S.A. Argentina.
- WARD, O.P. Biotecnología de la fermentación: principios, procesos y productos. 1991. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- WISEMAN, A. Manual de biotecnología de los enzimas. 1991. Ed. Acribia, Zaragoza, España.

## NANOTECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

**Carga horaria:** 30 h

### Objetivos:

- Comprender los principios físicos y químicos de la nanoestructuración en los sentidos bottom-up y top-down, las propiedades emergentes al nivel de la nanoestructura y las propiedades particulares de bio-nanoestructuras.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
 SECRETARIO TÉCNICO  
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- Conocer sobre nanoherramientas de fabricación y análisis, actualmente utilizadas o con potencialidad para ser usada en un futuro próximo en el procesamiento, embalaje y seguridad de alimentos.
- Identificar riesgos, valor agregado y factores de éxito en la aplicación de la nanotecnología a la industria de alimentos.

### Contenidos:

Introducción a la bionanotecnología. Nanoestructuras y nanoestructuración top-down y bottom-up. Propiedades emergentes a nanoescala. Autoagregación de moléculas anfipáticas, factores geométrico-termodinámicos. Tipos de estructuras de autoagregación. Equilibrio conformacional de biopolímeros

Interacciones en la nanoescala y en la mesoescala. Interacciones intermoleculares. Termodinámica de superficie (tensión superficial, ángulo de contacto, mojabilidad, elasticidad). Termodinámica de mezcla. Transiciones bi- y tridimensionales de fase, dominios. Fenómenos de hidratación. Adsorción. Asimetría y curvatura.

Liberación controlada. Preparación de vesículas unilamelares pequeñas (SUVs), grandes (LUVs) y gigantes (GUVs) y multilamelares (MLVs). Efectos de la composición, pH, salinidad y temperatura sobre el tamaño, la estabilidad y la permeabilidad. Encapsulamiento, microinyección. Evaluación de la permeabilidad en vesículas y en bicapas modelo (“black-lipid membranes”).

Funcionalización de superficies. Filmes ultradelgados en la interfase agua-aire (Langmuir). Transferencia de monocapas a superficies sólidas (filmes Langmuir-Blodgett). Bio-nanosensores. Resonancia superficial de plamones (SPR).

Técnicas de caracterización de superficies: microscopías, espectroscopia, PM-IRRAS, elipsometría, pinzas ópticas. Dimensión fractal, rugosidad.

Nanoestructuras y textura de alimentos.

Nanotecnología en el procesamiento, seguridad y embalaje de alimentos.

Nanotecnología en el embalaje de alimentos, Nanotecnología en el procesamiento y en el mejoramiento de las propiedades organolépticas de los alimentos (flavor, color). Diseño y aplicación de biosensores en la evaluación de la calidad de alimentos. Importancia y aplicabilidad de nanotecnología en la industria alimentaria. Tendencias y desarrollos en los nanoalimentos, alimentos moleculares y gastronomía molecular. Riesgos y preocupaciones sobre el uso de la nanotecnología en los alimentos y en la agricultura. Cadena de valor y puntos críticos de agregado de valor de la nanotecnología en la industria alimentaria. Factores de éxito en la aplicación de nanotecnología en la industria alimentaria

### Actividades prácticas:

Se desarrollarán dos trabajos prácticos sobre:

Análisis y discusión trabajos científicos sobre aplicaciones nanotecnológicas para el procesamiento, el análisis de calidad (biosensores), conservación y embalaje de alimentos. Modalidad: simposio. Los estudiantes serán evaluados por su

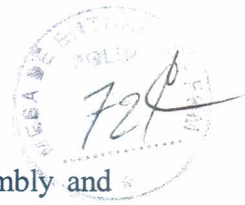
710

participación como moderadores, expositores y por las preguntas que formulen como público, así como por la calidad del material de difusión (libro de resúmenes) que elaboren

Visita a laboratorio de nanociencia: demostración sobre preparación y análisis de propiedades reológicas y topológicas de filmes ultradelgados

### Bibliografía:

- Atkins, P.W. FISICOQUIMICA. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. Wilmington, Delaware, USA.1991
- Daune, M.. MOLECULAR BIOPHYSICS. STRUCTURES IN MOTION, Oxford University Press, Oxford. 1999.
- Israelachvili J.N. INTERMOLECULAR AND SURFACE FORCES. Academic Press, New York. 1989.
- McMahon H.T., Gallop J. L. (2005).. Membrane curvature and mechanisms of dynamic cell membrane remodeling. NATURE, 438, 590-596.
- Cho W., Stahelin R.T. (2005). Membrane-protein interactions in cell signaling and membrane trafficking. .ANNU. REV. BIOPHYS. BIOMOL. STRUCT. 2005. 34:119–51
- Lipowsky R., Domains and rafts in membranes – Hidden dimensions of selforganization. J.BIOL.PHYS. 28, 195-210, 2002.
- Hamill O.P., Martinac B. (2001). Molecular Basis of Mechanotransduction in Living Cells. PHYSIOLOGICAL REVIEWS. 81, 685-740.
- *Membranas modelo* (monocapas, filmes Langmuir-blodgett, liposomas, black lipid membranes)
- Gaines G.L. Jr. (1966), INSOLUBLE MONOLAYERS AT LIQUID-GAS INTERFACES. John Wiley & Sons. Inc., New York.
- Zasadzinski J.A., Viswanathan R., Madsen L., Garnaes J. and Schwartz D.K (1994) Langmuir-Blodgett films. SCIENCE, 263, 1726-1733.
- New, R.R.C. (1990). LIPOSOMES: A PRACTICAL APPROACH (IRL Press, New York,.
- Nikolelis DP, Brennan JD, Brown RS, McGibbon G, Krull UJ. (1991). Ion permeability through bilayer lipid membranes for biosensor development: control by chemical modification of interfacial regions between phase domains. ANALYST, 116, 1221 – 1226.
- Nestorovich EM., Danelon C., Winterhalter M., Bezrukov S.M. (2002). Designed to penetrate: Time-resolved interaction of single antibiotic molecules with bacterial pores. PROC.NATL.,ACAD.SCI. USA . 99, 9789–9794.
- Girard-Egrot A.P., Godoy S.; Blum L.J. (2005). Enzyme association with lipidic Langmuir–Blodgett films: Interests and applications in nanobioscience .ADVANCES IN COLLOID AND INTERFACE SCIENCE 116, 206 205–225.



- Whitesides G.M., Mathias J.P. and Seto C.T. (1991). Molecular self-assembly and nanochemistry: a chemical strategy for the synthesis of nanostructures. *SCIENCE* 29,254, 1312-1319.
- Bin X., Zawisza I., Goddard J.D. y Lipkowski J. (2005). Electrochemical and PM-IRRAS Studies of the Effect of the Static Electric Field on the Structure of the DMPC Bilayer Supported at a Au (111) Electrode Surface. *LANGMUIR* 21: 330-347
- Schmidt E.K., Liebermann T., Kreiter M., Jonczyk A., Naumann R., Offenhausser A., Neumann E., Kukol A., Maelicke A. y Knoll W. (1998) Incorporation on the acetylcholine receptor dimer from *Torpedo californica* in a peptide supported lipid membranes investigated by surface plasmon resonance and fluorescence spectroscopy. *BIOSENSORS AND BIOELECTRONICS.*; 13:585-591.
- Cross, B., Ronzon, F., Roux, B., Rieu, J.-P. (2005). Measurement of the Anchorage Force between GPI-Anchored Alkaline Phosphatase and Supported Membranes by AFM Force Spectroscopy. *LANGMUIR*, 21, 5149-5153.

---

## **TECNOLOGÍA DE FRUTAS Y HORTALIZAS**

**Carga horaria:** 30 h

### **Objetivos:**

- Comprender los principios físicos y químicos que intervienen en la maduración de Frutas y Hortalizas.
- Conocer las alteraciones fisiológicas y patológicas pos cosecha de frutas y hortalizas.

### **Contenidos:**

Tema I: Fisiología de la maduración de frutas y hortalizas. Tipos de madurez. Compuestos que intervienen en la madurez. Transpiración. Respiración: climatérica y no climatérica. Etileno y maduración.

Tema II: Alteraciones fisiológicas (fisiopatías).

Tema III: Alteraciones patológicas: principales enfermedades de poscosecha. Sistemas de control: tradicionales y alternativos.

Tema IV: Técnicas de conservación: preenfriado, refrigeración tradicional, atmósferas controladas. El 1-metilcyclopropeno (1-MCP) Nuevo inhibidor de la acción del etileno para mejorar la conservación y calidad de frutos.

Calidad: conceptos y sistemas de calidad.

### **Actividades prácticas:**

2346

Pr. ... ELIZZI  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



738

Visitas a productores de frutas y hortalizas de Córdoba, a fin de determinar alteraciones fisiológicas y patológicas.

Visita a plantas procesadora de productos de frutas y hortalizas (enlatado, congelado, etc.)

### **Bibliografía:**

- Herrero A., Guardia J. 1992. Conservación de Frutos. Manual Técnico. Ediciones Mundi Prensa.
- Hulme A.C., 1974. The biochemistry of fruits and their products. Edited by A.C. Hulme. London And New York. Academic Press.
- Kader A. A. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California.
- Pantastico E.R.B., 1979. Fisiología de Postrecolección. Manejo y utilización de Frutas y Hortalizas Tropicales y Subtropicales. C.E.C.S.A.
- Sozzi G., 2007. Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento. Editorial Facultad de Agronomía, UBA. 805 pp. Cap. 20-21-22
- Yahia E. M., Higuera I., 1992. Fisiología y Tecnología de Postcosecha de Productos Hortícolas. Editorial Limusa. México. 303 pp.
- Will R. H.H., Lee T.H., McGlasson W.B., Hall E.G., Graham D., 1992. Fisiología y Manipulación de Frutas y Hortalizas Postrecolección. Editorial Acribia. España.

---

## **IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**Carga horaria:** 30 h

### **Objetivos:**

- Otorgarle al alumno conocimientos sobre los sistemas relacionados a la Gestión Ambiental, las Evaluaciones del Impacto Ambiental y otras estrategias que constituyen la instrumentación completa para llevar a cabo una gestión ambiental correcta de una industria. Brindarle la información relacionada a la legislación local, nacional o internacional referente a la problemática ambiental.

### **Contenidos:**

I NOCIONES SOBRE LOS SISTEMAS: El concepto de sistema. Tipos de sistemas. Flujos. Función y objetivo.

II EL MEDIO COMO SISTEMA: Concepto de ecosistema. Concepto de ambiente. El medio como fuente de recursos. El medio como: soporte de actividades, receptor de efluentes, residuos, etc. Los valores del medio: ecológico, productivo,

2346



paisajístico, socio – cultural. Determinación del valor. La gestión del ambiente. El impacto ambiental.

III POLÍTICAS AMBIENTALES Y SISTEMAS DE GESTIÓN. Principios básicos de la política ambiental. La gestión general del ambiente. Los Sistemas de Gestión Ambiental en la Empresa (SGA). Normas ISO 14001.

IV LA INDUSTRIA COMO SISTEMA: Concepto de industria/ empresa. Administración y Gestión.

V LEGISLACIÓN AMBIENTAL. Local, Nacional e Internacional relacionada a la gestión ambiental.

VI EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Definición. Tipología. Legislación aplicable. Principios generales. Objetivos. Procedimiento. Incorporación del EIA a la toma de decisiones. Estudio de impacto ambiental.

VII OTROS INSTRUMENTOS PREVENTIVOS. Educación ambiental, innovación tecnológica, normativa legal y control, difusión de la tecnología.

VIII LOS INSTRUMENTOS CORRECTIVOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL. La Auditoría Ambiental. Definición. Tipología: externa, interna, etc. Objetivos. Procedimiento. Etiquetado ecológico: Definición y Objetivos. Envases y embalajes.

IX OTROS INSTRUMENTOS. Conceptos e implementación de Producción más limpia (P+L). Reutilización. Restauración. Programas de Reconversión Industrial (PRI)

#### Actividades prácticas:

Visita a industria elaboradora de grasas, aceites y margarinas.

Visita a industria elaboradora de bebidas y jugos.

#### Bibliografía:

- BACA URBINA, G., CRUZ VALDERRAMA, M., ROMERO VALLEJO, S. Proyectos Ambientales en la Industria. Edición 2007. Editorial C.E.C.S.A.
- CONESA FERNANDEZ VITORA, V. Los instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. 1997. MUNDI - PRENSA.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. MUNDI PRENSA. España.
- CORONADO MALDONADO, M y col. 1998. Manual de prevención y minimización de la contaminación industrial. Ed. Panorama. México.
- FONTAINE, E.R. 1999. Evaluación social de proyectos. Ed. Alfaomega. México.
- GRANERO CASTRO, J., FERRANDO SANCHEZ, M., Como implementar un Sistema de Gestión Ambiental según Norma ISO 14001:2004. Edición 2007. Editorial MUNDI – PRENSA.
- MORRESI, M.T. 2000. Ecología para el nuevo milenio. Ed. Sudamericana. Buenos Aires. Argentina.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

- OROPEZA MONTEERRUBIO, R. 1997. Manual Práctico de Auditorías Ambientales. Ed. Panorama. México
- SEOANEZ CALVO, M, ANGULO AGUADO, I., Manual de Gestión Medioambiental de la Empresa,. Edición. 1999. MUNDI - PRENSA
- VAN HOOFF, B., MONROY, N., SAER, A. Producción más Limpia. Edición 2008. Editorial ALFA OMEGA
- Normativa Vigente Nacional y Provincial en materia de Gestión Ambiental, Gestión de Residuos y de Efluentes.

---

## **TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS AVÍCOLAS Y APÍCOLAS**

**Carga horaria:** 30 h

### **Objetivos:**

- Conocer y comparar las tecnologías de producción, procesamiento, conservación y calidad de productos avícolas y apícolas tanto a nivel local como internacional.
- Comprender los principios y estrategias tecnológicas para la obtención de los productos avícolas y apícolas.
- Identificar los puntos críticos en los procesos productivos, responsables de la calidad e inocuidad de los productos animales obtenidos.
- Desarrollar el conocimiento sobre la relación que existe entre el bienestar animal y sus efectos favorables en la productividad y calidad de los productos obtenidos.
- Promover la aplicación de mejoras tecnológicas para optimizar la calidad de los productos y/o su valor agregado.

### **Contenidos:**

#### Producción Avícola

Productos Avícolas: Introducción. Caracterización de la Producción Avícola. Origen y evolución de la avicultura en el país y el mundo. Situación actual provincial, nacional e internacional de esta industria. Zonas de producción en el país. Sistemas y Tipos de explotación. Conceptos básicos de los Parámetros productivos de aves para carne y de postura: Genética, Nutrición, Sanidad, Manejo e Instalaciones. Bienestar animal.

Productos cárnicos de aves: Composición. Valor nutritivo. Características diferenciales de la carne de aves. Perspectivas futuras. Calidad de la carne: definición, métodos y tecnologías empleados para su caracterización. Interpretación de resultados. Fundamentos del procesado de la carne. Tecnología del procesamiento: materias primas, ingredientes, maquinarias y equipos. Procesos de



elaboración de los productos cárnicos de aves más comunes: carnes curadas crudas y cocidas, embutidos, emulsiones cárnicas, conservas, extractos y alimentos preparados a base de carne de aves.

Producción de huevos: Introducción. Estructura del huevo: Formación y composición de cada una de sus partes. Valor nutritivo. Criterios que definen la calidad interna y externa del huevo y factores que la afectan. Tecnologías empleadas en la recolección, transporte, clasificación, almacenamiento y conservación del huevo. Industrialización y comercialización, productos derivados y su incorporación en las industrias de alimentos.

**Producción Apícola**

Productos Apícolas: Introducción. Caracterización de la Producción Apícola. Origen y evolución de la apicultura en el país y el mundo. Principales descubrimientos y desarrollos. Zonas de producción en el país. Análisis del contexto geográfico y ambiental de una región apícola. Materiales y equipos apícolas.

Producción de Miel: Cadena alimentaria de la miel. Caracterización del mercado. Introducción al manejo productivo de la colmena. Conceptos esenciales: Dinámica poblacional y curvas de oferta ambiental. Unidad productiva y unidad de manejo. Parámetros de calidad de producto. Identificación de las variables que afectan su calidad e inocuidad. Tecnología de cosecha y extracción de miel. Normativa vigente. Almacenaje y distribución. Buenas Prácticas Apícolas y Buenas Prácticas de Manufactura. Definición de acciones para mejorar la calidad y asegurar la inocuidad del producto.

Producción de polen y propóleos: Introducción. Zonas poleníferas. Conceptos esenciales para el manejo de la colmena orientada a la producción de polen y propóleos. Tecnología para la cosecha. Implementos para la cosecha y procesado del polen. Implementos para la recolección de propóleos. Parámetros de calidad de producto.

**Actividades prácticas:**

El área de Producción Avícola desarrollará dos trabajos prácticos que incluyen:

- a) Visita y análisis de un sistema de producción de carne aviar y/o producción de huevos para consumo.
- b) Visita y análisis de una planta faenadora/procesadora de aves y/o procesadora/industrializadora de huevos.

El área de Producción Apícola desarrollará dos prácticas que incluyen:

- a) Visita y análisis de un sistema de producción apícola.
- b) Visita y análisis - diagnóstico de una sala de extracción de miel y su relación con la normativa vigente.

2346

Prof. Mgter ROGELIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TERCERO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

770

Se realizarán cuatro viajes durante el cursado, dos correspondientes al área de productos avícola y dos al área de productos apícolas. Cada práctica tendrá una duración de 3 hs., correspondiéndole un total de 40 % del dictado del módulo de Tecnología de productos apícolas y avícolas.

La metodología práctica estará basada en visitas guiadas a los diferentes establecimientos apícolas y avícolas logrando reconocer y verificar los diferentes procesos de producción/elaboración y la obtención de productos de calidad.


### **Bibliografía:**

#### **Producción Avícola**

- BOORMAN and WILSON eds. Growth and poultry meat production. 1997. British poultry science ltd.
- BUXADÉ C. (dir.), 1995. Avicultura clásica y complementaria. Zootecnia, tomo v. Ed. Mundi prensa. Madrid.
- CEPERO BRIZ, ed. Poultry meat quality. 1996.
- CEPERO BRIZ, ed. Poultry products microbiology European regulations and quality assurance systems.
- D'AMÉN R. & DELGADO D. Manual de Bioseguridad en granjas de reproductoras pesadas. Carrera de Especialización en Producción Avícola – UNLu. 2012.
- FRANCANZANI, C.: cria de aves de corral. Editorial ceac. Madrid, España. 1998.
- GRACEY, J.F. (2001). "Mataderos industriales. Tecnología y funcionamiento". Ed. Acribia. Zaragoza.
- IEH., 2003. El libro del huevo. Ed. Instituto de estudios del huevo. Madrid.
- LEESON AND SUMMERS. Broiler breeder production. University books. 2000.
- LÓPEZ DE TORRE Y CARBALLO GARCÍA (2001). "tecnología de la carne y de los productos cárnicos". Ed. A.m.v. y mundi-prensa. Madrid.
- LOPEZ VAZQUEZ (2004) "tecnología de mataderos". Ed. Mundi-prensa. Madrid.
- MACARI M. et al. Fisiología Aviaria aplicada a frangos de corte. FUNEP/UNESP. 2002.
- MENDES A. et al. Producao de Frangos de Corte. FACTA. 2004.
- SPADONI J., CAVENIO M., SOSA E., OSES D. 2013. Compendio Bibliográfico de Producción Avícola. Cátedra de Granja. Facultad de Ciencias Agropecuarias – U.N.C.
- SPADONI J., CAVENIO M., SOSA E., OSES D. 2014. Compendio Bibliográfico de Producción Avícola. Cátedra de Granja. Facultad de Ciencias Agropecuarias – U.N.C.

2346

Prof. Mtro. ROBERTO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 
- SPADONI J., CAVENIO M., SOSA E., OSES D. 2015. Compendio Bibliográfico de Producción Avícola. Cátedra de Granja. Facultad de Ciencias Agropecuarias – U.N.C.

---

## **MÉTODOS INSTRUMENTALES MODERNOS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS**

**Carga horaria:** 30 h

**Objetivos:**

- Actualizar a los alumnos con los métodos analíticos de uso más frecuentes para la determinación de salubridad, calidad, trazabilidad y seguridad de alimentos.
- Aplicar dichos métodos al análisis nutricional, de aptitud, autenticación y trazabilidad de alimentos.

**Contenidos:**

Genuinidad y aptitud de alimentos, parámetros generales a evaluar mediante métodos instrumentales. Calidad Nutricional, parámetros que requieren análisis mediante instrumentación. Trazabilidad de alimentos: nuevos paradigmas en el comercio de alimentos, modelos de trazabilidad química y geoquímica, parámetros analíticos involucrados.

El análisis de alimentos y su matriz compleja. Evaluación del efecto de matriz para el análisis de diversos componentes en alimentos (grasas, azúcares, aminoácidos, pigmentos, aditivos, toxinas, contaminantes, etc.). Elección del método de análisis: exactitud, precisión, especificidad, sensibilidad. Validación del método: proceso de extracción, recuperación, muestras suplementadas, materiales de referencia certificados.

Métodos de separación de múltiples componentes: Cromatografía en capa fina, cromatografía gaseosa (GC), cromatografía líquida y líquida de alta presión (HPLC). Principios que rigen las separaciones, elección del método e instrumentos en función del analito a estudiar. Análisis cualitativo y cuantitativo por GC y HPLC, detectores tradicionales (UV-Vis, RI, Fluorescencia, FID, ECD, NPD).

Detección de compuestos basado en espectrometría de masas (MS). MS de impacto electrónico, MS de ionización química, Ionización a presión atmosférica (ESI, APCI), Fotoionización (APPI), ionización en línea (DART). Separación / fragmentación de iones: MS/MS, MS<sup>n</sup>, MS de alta resolución: equipamiento involucrado, cuádruplos, trampas de iones, tiempo de vuelo, etc. Principios, ventajas y desventajas de cada método en función de su acoplamiento a GC o HPLC.

2346



El análisis de compuestos inorgánicos en alimentos. Métodos instrumentales: Fotómetros de llama, electrodos selectivos, absorción atómica (llama y horno de grafito), plasma inducido (óptico y acoplado a MS). Ventajas, desventajas y limitaciones de cada método.

El análisis de isótopos estables en alimentos como medida de su genuinidad y para evaluar su origen. Métodos instrumentales para análisis de relaciones isotópicas  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ;  $^1\text{H}/^2\text{H}$ ;  $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ ;  $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ ;  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , etc. Asociación con el origen botánico, con el origen geológico, adulteraciones con jarabes y azúcares no autorizados en vinos, vinagres, miel, etc. Evaluación de alimentación a campo y "feed lot" en carnes, evaluación de productos orgánicos y uso de fertilizantes.

Métodos Instrumentales de Análisis basados en propiedades espectrales: NMR (análisis de hidrógeno, deuterio, carbono y otros núcleos), análisis de compuestos en solución, análisis de compuestos sólidos o semi-sólidos; FTIR: Análisis en IR cercano y medio, similitudes y diferencias (análisis de componentes mayoritarios por IR cercano y de componentes individuales por FTIR). Microscopía basada en IR para análisis de superficies y envases. Microscopía basada en MS para análisis de tejidos.

Análisis instrumental de proteínas y metabolitos en alimentos: proteómica y metabolómica, actualidad y desafíos de estos métodos aplicados al análisis de alimentos.

#### Actividades prácticas:

Taller 1: Análisis de alimentos por Métodos Cromatográficos

Taller 2: Análisis de alimentos por Métodos Espectroscópicos

Taller 3: Análisis de alimentos por Técnicas Acopladas

Temas del Programa de contenidos de la asignatura, que se van a desarrollar en las actividades prácticas son los comprendidos en: El análisis de alimentos y su matriz compleja. Métodos de separación de múltiples componentes. Detección de compuestos basado en espectrometría de masas. El análisis de compuestos inorgánicos en alimentos. Métodos Instrumentales de Análisis basados en propiedades espectrales.

#### Bibliografía:

- Herrera Cano, N.; Ballari; M. S. Lopez, A. G. Santiago A. N. Synthesis and biological evaluation of benzothiazole derivates as antifungal agents. *J. Agric. Food. Chem.* **63**: 3681-3686 (2015).
- Baroni, M. V. Podio, N. S. Badini, R. G. Inga, M. Ostera, H. A. Cagnoni, M. Gautier, E. A. García, P. P. Hoogewerff, J. Wunderlin, D. A. Linking soil, water, and honey composition to assess the geographical origin of Argentinean honey by multielemental and isotopic analyses *J. Agric. Food. Chem.* **63**: 4638-4645 (2015).

2346

Prof. Mgter ROGBLIO DANIEL PIZZI  
SECRETARIO TÉCNICO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y MEDICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



- Tesis de doctorado del Bqco. Pablo R. Cortina de la Fac. de Ciencias Químicas, UNC. "Metabolómica aplicada al estudio del aroma y sabor en Frutos" (2015).
- Sueldo Occello, V. N.; Veglia, A. V. Cucurbit[6]uril nanocavity as enhanced spectrofluorimetric method for the determination of pyrene. *Anal. Chim. Acta*, **2011**, *689*, 97–102.
- Bracamonte, G.; Miñambres G. G.; Veglia, A. V. Supramolecular analytical chemistry: spectrofluorimetric determination of 6- hydroxymelatonin with hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin. *Arkivoc*, **vii**: 439-449 (2011).
- McMullin, D.; Mizaikoff, B.; Kryzka, R.; Anal. Bioanal. Chem. Advanced in IR spectroscopy approaches for the determination of fungal derived contaminations in food crops. DOI 10.1007/s00216-014-8145-5.
- Simon J. H.; Benjamin P.-Y. L.; Rainer S.; Rudolf K. Liquid chromatography-mass spectrometry for the determination of chemical contaminants in food. *Trends in Analytical Chem.* **59**: 59–72 (2014).
- Laghi, L.; Picone, G.; Capozzi, F. Nuclear magnetic resonance for foodomics beyond food análisis. *Trends in Analytical Chemistry* **59**: 93–102 (2014).
- Seisonen, S.; Kivima, E.; Vene, K. Characterisation of the aroma profiles of different honeys and corresponding flowers using solid-phase microextraction and gas chromatography–mass spectrometry/olfactometry. *Food Chemistry* **169**: 34–40 (2015).
- Gaze, L.V.; Costa, M.P.; Monteiro, M.L.G.; Lavorato, J.A.A.; Conte Júnior, C.A.; Raices, R.S.L.; Cruz, A.G.; Freitas, M.Q. Dulce de Leche, a typical product of Latin America: Characterisation physicochemical, optical and instrumental methods. *Food Chem.* **169**: 471–477 (2015).
- Agüero, M. B.; Gonzalez, M.; Lima, B.; Svetaz, L.; Sánchez, M.; Zacchino, S.; Feresin, G. E., Schmeda-Hirschmann, G.; Palermo, J. A.; Wunderlin, D. A.; Tapia, A. Argentinean Propolis from *Zuccagnia punctata* Cav. (Caesalpinieae) Exudates: Phytochemical Characterization and Antifungal Activity. *J. Agric. Food Chem.* **58**: 194-201 (2010).
- Baroni, M. V.; Chiabrando, G. A; Costa, C. and Wunderlin, D. A. Assessment of the Floral Origin of Honey by SDS-Page Immunoblot Techniques. *J. Agric. Food Chem.* **50**, 1362-1367 (2002).
- Baroni M. V., Chiabrando G., Costa C., Fagúndez. G. A. and Wunderlin D. A. Development of a Competitive ELISA Assay for the Evaluation of Sunflower Pollen in Honey Samples. *J. Agric. Food Chem.* **52**: 7222-7226 (2004).
- Baroni M.V., Alvarez J.S., Wunderlin D.A. and Chiabrando G.A. Analysis of IgE binding of *Celtis tala* pollen. *Food Agric. Immunol.* **19**, 187-94 (2008).
- Baroni M. V., Nores M. L., Díaz M. P., Chiabrando, G. A.; Fasano, J. P.; Costa C. and Wunderlin, D. A. Determination of VOCs Patterns Characteristic of Five Unifloral Honey by SPME/GC-MS Coupled to Chemometrics. *J. Agric. Food Chem.* **54**: 7235-7241 (2006).
- Baroni M. V., Arrúa R. C., Nores M. L., Faye P. F., Díaz M. P., Chiabrando G. A.,