



Ministerio de Cultura y Educación

RESOLUCION N° 1596



BUENOS AIRES, 30 NOV 1999

VISTO el expediente N°1921/97 2° Antecedente- Letra C.S.U. del registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, por el cual la mencionada Universidad, solicita el reconocimiento oficial y consecuente validez nacional para el título de posgrado de MAGISTER EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS y DOCTOR EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución Ministerial N° 35 del 14 de enero de 1999 establece que el reconocimiento oficial de los títulos de posgrado, en los supuestos en que la carrera correspondiente al mismo se encuentre pendiente de acreditación ante la COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y ACREDITACION UNIVERSITARIA, se otorgará provisoriamente, previo dictamen de la DIRECCION NACIONAL DE GESTION UNIVERSITARIA.

Que las carreras de posgrado de MAESTRIA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS y DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS se encuentran pendientes de acreditación en la COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y ACREDITACION UNIVERSITARIA, por lo que se dan las condiciones previstas para otorgar el reconocimiento oficial provisorio a los títulos de MAGISTER EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS y DOCTOR EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS.

Que la DIRECCION NACIONAL DE GESTION UNIVERSITARIA y la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS han dictaminado favorablemente acerca de la propuesta citada.

N° 1596



Ministerio de Cultura y Educación

RESOLUCION N° 1596



Que la atribución para dictar el presente acto resulta de lo dispuesto por la norma citada y de lo establecido por los incisos 8) y 10) del artículo 21 de la Ley de Ministerios -l.o.1992-.

Por ello y atento a lo aconsejado por la SECRETARIA DE POLITICAS UNIVERSITARIAS,

EL MINISTRO DE CULTURA Y EDUCACION

RESUELVE:

ARTICULO 1º.- Otorgar provisoriamente reconocimiento oficial y validez nacional a los títulos de posgrado de MAGISTER EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS y DOCTOR EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, que expide la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, conforme a los planes de estudios y demás requisitos académicos que obran como ANEXO de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- El reconocimiento que se otorga a los títulos indicados en el artículo anterior, se transformará en definitivo si la carrera obtuviera la acreditación de la COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y ACREDITACION UNIVERSITARIA. En caso contrario, se estará a lo que corresponda según lo que aconseje el dictamen de dicha Comisión.

ARTICULO 3º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

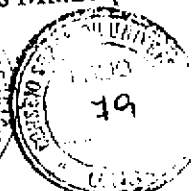
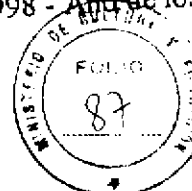
Dr. MANUEL GUILLERMO GARCIA SOLA
MINISTRO DE CULTURA Y EDUCACION

N. 1596



A N E X O

RESOLUCION N° 1596



1999 - Año de la Exportación
1998 - Año de los Municipios

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

REGISTRADO CSU- 099

Corresponde a Expte. CSU-1921/97

BAHIA BLANCA, 17 de Mayo, 1998

VISTO:

La Resolución AU-19/97, por la que se crearon los títulos académicos de posgrado de Magister y Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, de acuerdo con el Programa homónimo; y

CONSIDERANDO:

Que tratándose de un posgrado estructurado, con una administración propia, es necesario reglamentar su funcionamiento, sin perjuicio de la aplicación de los reglamentos y disposiciones del Departamento de Graduados;

Que el Consejo Superior Universitario, en su reunión de fecha 11/03/98 aprobó el dictamen de su Comisión de Posgrado;

POR ELLO:

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO,
RESUELVE:

ARTICULO 1°: Aprobar la reglamentación del Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos que corre como Anexo de la presente.

ARTICULO 2°: Pase para su conocimiento y demás efectos a la Secretaría General Académica. Tomen razón los Departamentos de Química e Ingeniería Química, Biología, Bioquímica y Farmacia y Agronomía. Cumplido, archívese.

C-570

DI. LEANDRO BENCOCHEA
SECRETARIO GENERAL
DEL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

Lic. RICARDO PAUL GUTIERREZ
SECRETARIO



T N° 1596

RESOLUCION N° 1596

ANEXO II

CICLO BASICO

Handwritten signature/initials

RESOLUCION N° 1596

1596



Curso: INGENIERIA DE ALIMENTOS

Departamento: Química e Ingeniería Química

Duración: 80 horas

Profesor: Dr. Guillermo H. Crapiste

PROGRAMA

Tema 1. Introducción

Ingeniería de alimentos. La naturaleza y estructura de los alimentos. Materias primas y productos. Aspectos microbiológicos, organolépticos y nutricionales. Métodos de preservación de alimentos. Características, operaciones y procesos en la industria alimenticia.

Tema 2. Balances de materia y energía

Introducción a los balances macroscópicos de materia y energía en la industria de alimentos. Diagrama de flujo. Identificación de corrientes y de variables. Balances de materia y energía. Métodos de resolución. Balances en procesos de mezclado. Balances de energía en equipos de transferencia de calor. Balances en procesos con cambio de fase: evaporación y secado, condensación, destilación, cristalización, etc. Balances con reacción química.

Tema 3. Propiedades termofísicas y reológicas de los alimentos

La estructura de los alimentos y las propiedades efectivas. Determinación y predicción de las propiedades termofísicas y de transporte. Densidad. Calor específico. Conductividad y difusividad térmica. Difusividad másica. Reología de alimentos y materiales biológicos. Comportamiento no-newtoniano. Clasificación y determinación de las propiedades reológicas de alimentos fluidos. Efecto de la temperatura y la concentración. Algunos conceptos sobre propiedades reológicas de alimentos sólidos.

Tema 4. Propiedades termodinámicas de los alimentos

Termodinámica de los alimentos. Potencial químico, equilibrio de fases y propiedades de equilibrio. Equilibrio líquido-vapor. Propiedades psicrométricas. Equilibrio líquido-líquido y sólido-líquido. Soluciones de electrolitos y no electrolitos. Ascenso ebulloscópico y descenso crioscópico. Equilibrio sólido-fluido. Actividad de agua en alimentos. Isotermas de sorción. Modelos y ecuaciones para representar el equilibrio.

Tema 5. Cinética de las reacciones en alimentos

Principios básicos. Velocidad y orden de reacción. Tipo de reacciones. Efecto de la temperatura. Cinética de las reacciones de deterioro: proteínas, vitaminas, pigmentos, browning enzimático y no-enzimático. Determinación de parámetros cinéticos.



Cinética de los procesos microbiológicos y de las fermentaciones. Reactores biológicos. Tratamientos térmicos. Curvas de supervivencia. Valores D, Z y F. Evaluación de parámetros.

Cinética de los procesos enzimáticos. Acción catalítica. Especificidad. Cofactores orgánicos e inorgánicos. Actividad enzimática. Cinética enzimática: reacciones unisustrato y multisustrato. Mecanismo de Michaelis Menten y otros modelos cinéticos. Evaluación de parámetros de la cinética enzimática.

Tema 6. Transporte de alimentos

Transporte y flujo de alimentos fluidos. Las ecuaciones de balance de cantidad de movimiento y de energía mecánica. Transporte de interfase: factores de fricción y coeficientes de arrastre. Flujo en cañerías, accesorios y equipos de proceso. Flujo de polvos y sólidos granulados. Fluidización y transporte hidráulico o neumático de alimentos sólidos particulados. Separaciones mecánicas: prensado, filtración y centrifugación.

Tema 7. Transferencia de calor en el procesamiento de alimentos

Los balances de energía. Mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación. Transferencia de calor en estado estacionario y no estacionario. Coeficientes externos de transferencia de calor.

Sistemas para el calentamiento y enfriamiento de productos alimenticios. Tratamiento térmico, refrigeración y congelamiento de alimentos. Transferencia de calor en cañerías, intercambiadores y tanques agitados. Otros métodos de calentamiento aplicables en la industria de alimentos: microondas, radiofrecuencia, infrarrojo y óhmico. Métodos de cálculo para los procesos térmicos.

Bibliografía

- "Introduction to Food Engineering" (1984). R.P. Singh y D.R. Heldman. Academic Press Inc., New York.
- "Handbook of Food Engineering" (1992). D.R. Heldman y D.B. Lund (eds.). Marcel Dekker Inc., New York.
- "Food Engineering. Principles and Selected Applications" (1979). M. Loncin y R.L. Merson. Academic Press Inc., New York.
- "Food Processing Technology. Principles and Practice" (1988). P. Fellows. Ellis Horwood, Londres.
- "Engineering Properties of Foods" (1986). M.A. Rao y S.S.H. Rizvi. Marcel Dekker Inc., New York.
- "Biochemical Engineering Fundamentals", 2nd. Ed. (1986). J. E. Bayley y D.F. Ollis. McGraw - Hill, New York.
- "Handbook of Food Engineering Practice". K. J. Valentas, E. Rotstein y R.P. Singh (eds.), CRC Press Inc. (en prensa).
- Bibliografía específica sobre cada tema.

N° 1596

RESOLUCION N° 1596

Curso: **PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS**Departamento: **Química e Ingeniería Química**Duración: **80 horas**Profesores: **Dr. Jorge E. Lozano (Módulos I y III)**
Ing. Osvaldo A. Curzio - Dra. Clara A. Croci (Módulo II)**PROGRAMA****Módulo I. Refrigeración, Congelamiento y Atmósfera controlada.**

Introducción: El proceso de enfriamiento de alimentos. Termodinámica del congelamiento de los alimentos. Propiedades de los alimentos congelados. Descenso crioscópico. Formación de cristales de hielo. Cambios entálpicos durante el congelado. Predicción de las velocidades y tiempos de congelamiento y refrigeración. Distintos modelos. Solución numérica. Diseño de equipos de refrigeración y congelamiento. Freezer de contacto, Inmersión y túnel. Almacenamiento de alimentos congelados y refrigerados: Cambios estructurales, fisicoquímicos y organolépticos. Efecto de la fluctuación de la temperatura de almacenamiento. Atmósferas controladas. Intercambio gaseoso del producto con el ambiente. Cálculo de condiciones y diseño de equipos. Nuevas tendencias.

Módulo II. Preservación por Radiaciones Ionizantes.

1. Interacción de radiación particulada y electromagnética con la materia. Transferencia de energía. Dosis de radiación. Dosimetría de fuentes industriales. Fuentes radioisotópicas y mecánicas. Control de procesos.

2. Efectos químicos y biológicos de las radiaciones ionizantes. Efectos directos e indirectos. Efectos de las radiaciones en componentes de alimentos. Radiólisis del agua. Efectos sobre organismos relacionados con los alimentos: bacterias, hongos, levaduras, insectos y parásitos.

3. Inhibición de brotado (bulbos, tubérculos y raíces). Desinfestación de granos y subproductos. Retraso de maduración y senescencia en frutas y vegetales. Extensión de vida útil de carnes. Eliminación de microorganismos patógenos en carnes rojas y blancas, frescas y congeladas. Descontaminación de aditivos e ingredientes. Preparaciones enzimáticas, gomas y especies. Esterilización comercial de alimentos pre-preparados y dietas para pacientes de hospital. Mejoramiento de las propiedades tecnológicas de los alimentos. Procesos combinados.

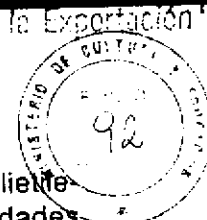
4. Salubridad de los alimentos irradiados. Aspectos toxicológicos, microbiológicos y nutricionales. Aspectos legales y económicos de la preservación de alimentos por irradiación.

Módulo III. Envases para alimentos.

Historia del envasamiento. Categorías de envases. Función protectora. Envase metálicos. Hojalata. Constitución y propiedades. Barnices. Envases de hojalata: elementos, formatos y fabricación. Problemas de corrosión. Mecanismos y conceptos básicos. Corrosión interna y externa. El cierre: características y métodos de análisis de fallas. Control de calidad. Mate-

1596

RESOLUCION N° 1596



riales poliméricos utilizados en el envasamiento de alimentos. Estructura química. Polietileno, ionómeros, polipropileno, PVC, Saran, poliamidas, otros. Peso molecular. Propiedades físicas, térmicas y reológicas. Envases rígidos y flexibles. Difusión de gases y migración de componentes y aditivos. El vidrio. Propiedades inherentes al envasamiento de alimentos. Manufactura de envases de vidrio. Diseño, tapas y etiquetado. Tendencias. Papel y cartón. Aplicaciones. Interacciones envase contenido. Legislación.

Bibliografía

- "Handbook of Food Engineering" (1992) .D.R. Heldman y D.B. Lund (Eds.) Marcel Dekker Inc., New York.
- "Chemistry of Food Packaging"(1974) Charles M.Swam, De. Advances in Chem. Series 135, American Chemical Society., Washington D.C.
- "Food Packaging Materials" (1981) .N. T.Crosby. Applied Science Publishers Ltd., London.
- "Food Process Engineering". (1975) D. Heldman. The AVI Publishing Co., Inc.
- "Chemical Engineering Handbook" (1973) R.H. Perry y C. H. Chilton. Mc Graw Hill.
- "Mass Transfer Operations"(1975). R. E.Treybal. Mac. Graw Hill Co.
- "Radioactividad, rayos X y otras radiaciones ionizantes" (1994). R.H. Rodríguez Pasqués, Edit. Plus Ultra, Bs. Aires.
- "Introduction to radiation chemistry" (1990). J.W.T. Spinks y R.J. Woods. J. Wiley & Sons, Inc., New York.
- "Preservation of food by ionizing radiation". (1983). E.S. Josephson y M.S. Peterson (Eds). CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.
- "Recent advances in food irradiation"(1983). P.S. Elias y A. J. Cohen (Eds.), Elsevier Biomedical, Amsterdam.
- "Safety of irradiated foods" (1990). J.F. Diehl, Marcel Dekker Inc., New York.
- "Applied radiation chemistry: radiation processing" (1994). R.J. Woodsw y A.K. Pikaev, J. Wiley & Sons, Inc., New York.

A-

W



Curso: QUIMICA DE LOS ALIMENTOS

Departamento: Química e Ingeniería Química

Duración: 80 horas

Profesor: Dr. Enrique Agulló

PROGRAMA

Tema 1. Introducción

Bromatología. Aspectos que comprende la Bromatología humana. Relación con otras ciencias. Alimento. Definición. Generalidades. Concepto de calidad. Alimento genuino, adulterado, alterado, contaminado y falsificado. Legislación: objetivo y alcances. Código Alimentario Argentino y normativas del MERCOSUR. Rotulado.

Tema 2. Calidad de los alimentos

Calidad higiénica de los alimentos: sustancias tóxicas naturales, contaminantes químicos, agentes vivos, toxinas, aditivos no permitidos. Calidad psicosensorial de los alimentos: mecanismo estímulo- receptor en cada percepción. Color: pigmentos naturales y sintéticos; ponderación. Olor y sabor: sustancias aromatizantes en la industria alimentaria. Textura: concepción. Ensayos sensoriales: estudio de las distintas técnicas y tratamiento de datos.

Tema 3. Calidad nutricional

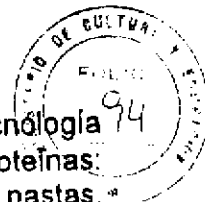
Nutrientes: definición; estructurales y energéticos; interrelaciones dinámicas entre los procesos anabólicos y catabólicos en el organismo; clasificación, concepto de esencialidad, antinutrientes, disponibilidad y biodisponibilidad. Fortificación: generalidades y objetivos.

Tema 4. Energía

Consideraciones teóricas. Unidades. Energía de los alimentos: bruta, utilizable y metabolizable. Cuantificación de la energía utilizable. Transformación de la energía química de los alimentos en el organismo. Balance energético. requerimientos energéticos. Gasto energético total: factores que los constituyen; cálculo de acuerdo a las disposiciones de FAO/OMS/ONU. Estudio del requerimiento energético promedio por habitantes de los distintos países. Estudio estadístico sobre requerimiento proteico-energético individuales y en grupos.

Tema 5. Proteínas

Generalidades. Clasificación. Mínimo nitrogenado. Requerimiento de proteínas de acuerdo a FAO/OMS. Requerimiento de aminoácidos. Características de las proteínas alimenticias: calidad y digestibilidad. Determinación del valor biológico. Estimación del requerimiento proteínico de una dieta por métodos químicos y por métodos biológicos. Porcentaje energético de una dieta correspondiente a proteínas (P%). Valor proteínico de una dieta: calorías proteínicas netas (NDpCal%). Mejoramiento de la calidad de proteínas alimenticias. Su-



plementación y selección genética. Fuentes no convencionales. Influencia de la tecnología sobre el valor nutritivo de las proteínas. Propiedades funcionales de las proteínas: hidratación, solubilidad, viscosidad, gelificación, texturización, formación de pastas, características emulsionantes, espumantes y fijación de aromas. Influencia de la tecnología sobre el valor nutritivo de las proteínas. Tratamiento térmico: desnaturalización de las proteínas, pardeamiento químico y formación de otros aminoácidos.

Tema 6. Lípidos

Generalidades. Clasificaciones. Esencialidad. Grasas de origen vegetal, de origen animal y de pescados grasos. Deterioro de los lípidos en el proceso tecnológico y en el almacenamiento: rancidez hidrolítica, rancidez oxidativa y termoxidación. Tratamientos que modifican la estructura de los triglicéridos. Hidrogenación: principio; estudio de la cinética de la reducción de los ácidos insaturados; hidrogenación selectiva y parcial; margarina y grasas plásticas comestibles anhidras ("shortening"); ejemplos. Transesterificación: principio; al azar y dirigida; catalizadores; ejemplos.

Tema 7. Glúcidos

Consideraciones generales. Clasificación según su estructura química, su valor nutricional y su aplicación bromatológica. Esencialidad. Requerimiento. Biodisponibilidad. Fibra dietética: solubles e insolubles en agua. Poder glucogénico. Propiedades funcionales de los polisacáridos y su aplicación en la tecnología alimentaria como agentes texturizantes, estabilizantes y gelificantes.

Tema 8. Vitaminas y nutrientes minerales

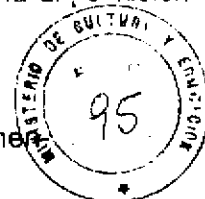
Vitaminas. Definición. Generalidades. Clasificación. Criterio de esencialidad. Fuentes naturales. Fortificación. Antivitaminas. Influencia de la tecnología y del almacenamiento de los alimentos en el deterioro de las vitaminas. Comportamiento al calor, oxidación, radiaciones, cambios de pH, etc. Nutrientes minerales: Generalidades. Criterio de esencialidad. Clasificación. Toxicidad. Determinación del requerimiento. Fuentes naturales. Biodisponibilidad: distintas metodologías. Comportamiento en la elaboración y almacenamiento de alimentos.

Tema 9. Clasificación de los alimentos

Clasificación de los alimentos de acuerdo a sus características nutricionales: 1) carnes y derivados; 2) leche y productos lácteos; 3) cereales y derivados; 4) hortalizas; 5) frutas; 6) alimentos grasos; 7) alimentos azucarados; 8) agua, bebidas analcohólicas y alcohólicas; 9) alimentos estimulantes y frutivos; 10) alimentos dietéticos. Comportamiento de las materias primas y de los distintos grupos de alimentos en los procesos tecnológicos, preservación, almacenamiento y distribución.

Tema 10. Actividad acuosa

Actividad de agua (a_w). Estructura del agua. Estado del agua en los alimentos. a_w : definición; consideraciones teóricas; su cálculo en soluciones durante el congelamiento. Isoter-



mas de adsorción y desorción; histéresis. Interés de las isothermas en la tecnología alimentaria; estudio de las velocidades de deterioro de los alimentos en función de la a_w

Tema 11. Análisis de alimentos

Análisis de materias primas y productos alimenticios. Finalidad. Preparación y toma de muestra. Tratamiento de datos. Pericias. Distintos métodos de análisis. Fundamentos de las determinaciones de contenido acuoso, materias minerales, hidratos de carbono, proteínas, grasas y vitaminas. Normalización de métodos. Instrumentación.

Tema 12. Control de calidad

Calidad. Concepto. Sistemas de calidad. Calidad total. Normas ISO 9000. Control y trazabilidad del producto. Evaluación de laboratorios de calibración y de ensayo (ISO-IEC 25: 1990 - IRAM 301: 1993). Control de calidad de alimentos: Controles ponderales, organolépticos, sanitarios y de composición básica. Parámetros de calidad. Análisis de nutrientes.

Tema 13. Aditivos

Aditivos alimentarios. Definición y filosofía de su uso. Exigencias de identidad y de pureza. Prueba de toxicidad. Ingesta diaria permisible y márgenes de seguridad. Clasificación: conservantes, antioxidantes y sinergistas, emulsionantes, espesantes, estabilizantes, gelificantes, colorantes, antiaglutinantes, antiespumantes, antisalpicantes, etc. Fundamentación teórica de cada grupo.

Tema 14. Deterioro de los alimentos

Concepto de deterioro. Causas microbianas: factores que condicionan el crecimiento microbiano en los alimentos. Causas enzimáticas: pardeamiento enzimático; enzimas lipolíticas. Otras enzimas. Reacciones químicas. Pardeamiento no enzimático: reacción de Maillard, pardeamiento del ácido ascórbico y caramelización de azúcares; mecanismos; dependencias; cinética; preservación. Oxidación de lípidos: esquema general; influencia de factores físicos; catalizadores; cinética; aditivos antioxidantes. Otros procesos de deterioro. Deterioro de los alimentos por causas microbianas, enzimáticas y químicas en el procesamiento, conservación, almacenamiento y distribución.

Bibliografía

- O.R. Fennema. "Química de los alimentos". De. Acribia S.A. 1993.
- H.D. Belitz, W. Grosch. "Química de los alimentos". Ed. Acribia S.A. 1988.
- W.P.T. James, E.C. Schofield. "Les Besoins Energetiques De L'homme". FAO. 1992.
- E. Primo Yúfera. "Química Agrícola III. Alimentos". Ed. Alambra. 1979.
- J.C. Cheftel, H. Cheftel y P. Besancon. "Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos". Vol. I y II. Ed. Acribia. 1983.
- A.L. Montes. "Bromatología". Tomo I, II y III. Ed. Universidad de Buenos Aires. 1981.
- "Código Alimentario Argentino". De La Canal y Asociados S.R.L.
- Comunicaciones Didácticas Cátedra de Bromatología UNS (1992-1996)



Curso: PRODUCCION PRIMARIA DE ALIMENTOS

Departamento: Agronomía

Duración: 80 horas

Profesor: Ing. Agr. Federico E. Mockel y colaboradores

PROGRAMA

Módulo I. Bases biológicas.

Bases biológicas de la producción primaria de alimentos de origen agropecuario: Citología. Morfología y anatomía vegetal. Fisiología vegetal. Crecimiento y reproducción vegetal. Anatomía e histología animal. Fisiología animal. Crecimiento y reproducción animal. Genética y mejoramiento.

Módulo II. Producción vegetal.

Producción vegetal: Cultivos y productos: cereales, oleaginosas, azucareras, hortalizas, aromáticas, estimulantes, frutas. Criterios de calidad. Sistemas de cultivo y producción: extensivo vs intensivo; anual vs. perenne. Producción protegida. Producción orgánica. Zonas y volúmenes de producción. Requerimientos climáticos. Efecto del manejo del cultivo y del ambiente sobre el rendimiento y la calidad. Efecto de enfermedades y plagas sobre rendimiento y calidad. Cosecha, almacenamiento y comercialización. Agroquímicos; fertilizantes, pesticidas, reguladores de crecimiento. Uso, legislación e impacto ambiental.

Módulo III. Producción animal.

Producción animal. Animales domésticos y sus productos. Producciones extensivas: carne bovina, ovina y caprina. Producciones intensivas: carne de cerdos, pollos. Producción de leche, manejo del tambo, lactación y ordeño. Producción de huevos. Zonas y modalidades de producción. Nutrición animal. Sanidad. Reguladores metabólicos y su efecto sobre las propiedades de los productos. Clasificación y comercialización de productos de origen animal. Reses, huevos, lacteos. Apicultura: producción y comercialización de miel.

Bibliografía

- Carrillo, J. 1990. Manejo del rodeo de cría. Editorial Hemisferio Sur.
- Derivaux, J. 1976. Reproducción de los animales domésticos. Editorial Acribia.
- Di Marco, O.N. 1993. Crecimiento y Respuesta Animal. Editorial Asociación Argentina de Producción Animal.
- Viglola, M. y otros. 1986. Manual de horticultura. Editorial Hemisferio Sur.
- Mc. Donald y otros. 1975. Nutrición Animal. Editorial Acribia.
- Milthorpe, F.L. y J. Moorby. 1982. Introducción a la fisiología de los cultivos. Editorial Hemisferio Sur.
- Porta Casanellas, J.M. López Acevedo Reguerín y C. Roquero De Laburu. 1994. Edafología. Para la agricultura y el medio ambiente. Editorial Mundi Prensa.

Se emplearán además publicaciones de divulgación técnica del INTA y de ACREA.



Curso: TOPICOS SELECCIONADOS DE QUIMICA BIOLOGICA

Departamento: Biología, Bioquímica y Farmacia

Duración: 80 horas

Profesor: Dr. Ricardo Boland

PROGRAMA

Tema 1. Estructura y función de las biomoléculas

Tipos de enlaces: Enlaces covalentes. Aspectos energéticos. Dipolos eléctricos. Enlaces puente hidrógeno, iónicos e hidrofóbicos. Influencia de las uniones no covalentes y el agua sobre la estructura tridimensional de las biomoléculas.

Agua: propiedades físico-químicas. Propiedades del agua en los alimentos. Actividad de agua y su relación con alteraciones en los alimentos.

Aminoácidos: Estructura. Punto isoeléctrico. Enlace peptídico. Clasificación nutricional. Concepto de aminoácidos esenciales, semiesenciales y no esenciales.

Proteínas: Propiedades. Apoproteínas y proteínas conjugadas. Niveles de organización estructural: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Agentes de desnaturalización. Conformación, dinámica y función de las proteínas. Hemoglobina y mioglobina como modelos de estudio.

Acidos nucleicos: Estructuras de nucleótidos. Enlaces fosfodiéster. AND. Estructura de doble hélice. Estructura de ARN. ARN mensajero, ribosómico y de transferencia.

Lípidos: Estructura y propiedades de los ácidos grasos, triglicéridos, fosfolípidos y esteroides. Importancia de la presencia de los lípidos en los alimentos. Ácidos grasos esenciales: concepto y funciones. Colesterol: función y su presencia en los alimentos. Relación entre ingesta de lípidos y algunas enfermedades crónicas. Concepto de lipoproteínas.

Hidratos de carbono: Monosacáridos. Estructuras cíclicas. Formas anoméricas. Enlace glicosídico. Polisacáridos. Estructura del glucógeno, almidón y celulosa. Glicoproteínas. Hidratos de carbono digeribles y no digeribles de importancia nutricional. Fuentes alimentarias y funciones. Concepto de fibra dietaria y fibra cruda.

Vitaminas: Clasificación. Funciones. Alteraciones nutricionales relacionadas a su deficiencia o exceso.

Elementos minerales: Importancia nutricional. Criterios de esencialidad.

Tema 2. Biología Celular

Célula procariótica y eucariótica. Estructura y eventos bioquímicos de las organelas subcelulares. Núcleo. Mitocondria. Retículo endoplásmico liso y rugoso. Vesículas de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas. Citoesqueleto. Célula vegetal. Cloroplastos. Vacuolas. Glioxisomas. Pared celular.

Estructura y función de las biomembranas. Bicapa lipídica. Fluidez. Proteínas intrínsecas y extrínsecas. Métodos de estudio. Membrana plasmática. Funciones. Transporte pasivo. Canales iónicos. Transporte activo. Na^+ - K^+ y Ca^{2+} ATPasas. Bombas de protones. Cotransporte. Internalización de macromoléculas y partículas.

Tema 3. Propiedades de las Enzimas

Nomenclatura. Clases. Características del sitio catalítico. Cinética enzimática. Complejo enzima-sustrato. Ecuación de Michaelis-Menten. Significado de K_m y V_m . Inhibición reversi-



ble: competitiva y no competitiva. Inhibición reversible: modificación covalente de enzimas. Cofactores enzimáticos: iones indispensables y coenzimas. Las vitaminas hidrosolubles como componentes de coenzimas. Mecanismo de acción enzimática. Modelos de estudio. Lisozima. Ribonucleasa. Carboxipeptidasa. Modos de unión de sustratos e inhibidores. Intermediarios. Enzimas alostéricas. Estructura. Propiedades cinéticas. Cooperatividad. Control de actividad enzimática. Modificaciones covalentes. Activación por proteólisis. Isoenzimas. Propiedades catalíticas del ARN.

Tema 4. Bioenergética

Principios termodinámicos: Energía libre. Concepto termodinámico. Cálculo. Energía libre estándar y relación con la constante de equilibrio. Enlaces ricos en energía. Acoplamiento de reacciones endergónicas y exergónicas. Oxidaciones biológicas. Potenciales redox y cambios en la energía libre. Ciclo ATP - ADP. Degradación de polisacáridos. Catabolismo del almidón y del glucógeno. Fosforilasa y enzimas auxiliares. Regulación. Glucólisis. Fermentación alcohólica. Intermediarios y enzimas. Rendimiento energético. Control. Descarboxilación oxidativa del ácido pirúvico. Degradación de triacilglicerol. Lipasas. Regulación. Beta oxidación de ácidos grasos. Intermediarios y enzimas. Formación de compuestos cetónicos. Ciclo de Krebs. Intermediarios y enzimas. Regulación. Reacciones anapleróticas. Fosforilación oxidativa en mitocondria. Complejos transportadores de electrones. Fuerza protomotriz. Transducción de energía. Síntesis de ATP. Desacoplamiento. Producción de calor.

Tema 5. Síntesis de Biomoléculas y Regulación Metabólica

Gluconeogénesis. Vías metabólicas. Conversión del ácido láctico en glucosa. Aminoácidos glucogénicos. Transformación de lípidos en hidratos de carbono en vegetales. Ciclo del glioxilato. Intermediarios y enzimas. Síntesis de glucosa a partir de ácidos grasos volátiles. Síntesis de polisacáridos. Biosíntesis de almidón y glucógeno. Enzimas. Intermediario UDP-glucosa. Mecanismos de control. Rol de la fosforilación. Biosíntesis y degradación de ácidos grasos. Acetil-CoA carboxilasa. Función regulatoria del citrato. Elongación. Intermediarios y enzimas. Rol de la proteína portadora de grupos acilo. Fuentes de NADPH. Vía de las pentosas fosfato. Biosíntesis y degradación de aminoácidos. Desaminación. Aminotransferasas. Rol del piridoxal fosfato. Glutamina sintetasa. Glutamato deshidrogenasa. Ciclo de la urea. Interrelaciones con ciclo de Krebs y otros intermediarios metabólicos. Síntesis de aminoácidos esenciales por bacterias y plantas. Integración y Regulación del Metabolismo Celular. Estrategias básicas del metabolismo. Mecanismos frecuentes en la regulación metabólica. Principales vías metabólicas y control de control. Rol central de la glucosa-6-fosfato, piruvato y acetil-CoA.

Tema 6. Fotosíntesis.

Reacciones básicas. Localización en el cloroplasto. Reacción de Hill. Reacción luminica. Pigmentos fotosintéticos. Centro de reacción. Flujo de electrones. Fotosistemas I y II. Rol del manganeso. Producción de NADPH. Rol de la ferredoxina. Flujo de electrones cíclico. Mecanismo de transducción de la energía luminica. Síntesis de ATP. Fuerza protomotriz. ATP sintetasa. Fase oscura. Vías de fijación y reducción del CO₂. Ciclo de Calvin-Benson. Enzimas e intermediarios. Ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa (Rubisco). Metabolismo del glicolato.



Tema 7. Flujo de la Información Genética

Replicación y reparación del ADN: Mecanismos celulares en células procarióticas y eucarióticas. ADN polimerasa. Rol del ARN. ADN ligasa. Mutaciones. Mecanismos de reparación. Recombinación y transposición. Plásmidos.

Transcripción y procesamiento del ARN: ARN polimerasa. Clases. Inhibidores. Secuencias promotoras. Regulación de la transcripción. Modificaciones postranscripcionales. Procesamiento del ARNm. Control de la transcripción en procariotes. Activación y represión. Modelo del operón. Regulación de operones catabólicos por la proteína CPA. Promotores eucarióticos. Secuencias intensificadoras.

Biosíntesis de proteínas: Etapas. Traducción. Alargamiento de cadena. Factores. Costo energético de la traducción. Modificaciones postraduccionales de las proteínas. Regulación de síntesis. Código genético.

Tema 8. Regulación Hormonal

Hormonas animales lipofílicas. Receptor nuclear. Mecanismos de regulación de la expresión génica. Hormonas hidrosolubles. Receptores de superficie celular. Mecanismos de transducción de señales. Segundos mensajeros intracelulares. AMPc. Proteínas G y el acoplamiento receptor - adenilil ciclasa. Regulación del metabolismo celular por AMPc. Iones Ca^{2+} , inositol trifosfato y 1,2 diacilglicerol como segundos mensajeros. Fosfolipasa C. Rol de la calmodulina. Proteína quinasa C. Fitohormonas. Auxinas. Citocininas. Ácido abscísico. Giberlinas. Etileno. Estructura y metabolismo. Mecanismos de acción sobre el crecimiento y diferenciación de tejidos.

Bibliografía

- Biochemistry, L. Stryer, Academic Press, 1993.
- Molecular Cell Biology, J. Darnell, H. Lodish, D. Baltimore, Scientific American Books, Inc., 1993.
- Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, J. Raff, K. Roberts, J. Watson, Garland Publishing Inc., 1991.
- Principios de Bioquímica, A.L. Lehninger, D.L. Nelson, M.M. Cox, Ediciones Omega, 1995.
- Bioquímica, H.R. Horton, L.A. Moron, R.S. Ochs, J.D. Rawn, G. Scrimgeour, Prentice-Hall Hispanoamericana SA, 1993.
- Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos, J.C. Cheftel, H. Cheftel, Editorial Acribia, 1983.
- Química de los Alimentos, O. Fennema. Editorial Acribia, 1993.
- Currents Topics in Plant Biochemistry and Physiology. D.D. Randall, R.E. Sharp, A.J. Novacky, D.G. Blevins, Missouri Univ. Press, 1996.



Curso: MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

Departamento: Biología, Bioquímica y Farmacia

Duración: 80 horas

Profesor: Lic. Marta R. Matzkin

PROGRAMA

Tema 1

Introducción a la Microbiología de los Alimentos. Importancia de los microorganismos en la elaboración y el deterioro de los alimentos. Los alimentos como vehículos de agentes productores de toxoinfecciones y su relación con la salud. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Generalidades.

Tema 2

Principales fuentes de contaminación de los alimentos. Microorganismos del agua, suelo, aire, tracto intestinal, manipuladores, piensos, utensilios, etc. Clasificación de los alimentos según su alterabilidad.

Tema 3

Factores que regulan el crecimiento de los microorganismos en los alimentos. Parámetros intrínsecos: actividad de agua (aw), pH, potencial redox (Eh), contenido de nutrientes, componentes antimicrobianos, estructuras biológicas. Parámetros extrínsecos: temperatura, humedad relativa del ambiente, presencia y concentración de gases. Parámetros de procesamiento. Aplicación de los parámetros a los distintos métodos de conservación de los alimentos: regulación humedad/aw, empleo de conservadores químicos, empleo de bajas temperaturas de almacenamiento, empleo de altas temperaturas de procesamiento, radiaciones, eliminación de los microorganismos por métodos físicos, eliminación o reemplazo del oxígeno del ambiente.

Tema 4

Alteraciones de origen microbiano. Modificaciones químicas ocasionadas por microorganismos. Modificación de los compuestos nitrogenados. Modificación de los compuestos no nitrogenados. Alteraciones de productos vegetales, lácteos, cármicos, cereales, huevos, etc. Alteración de los alimentos enlatados.

Tema 5

Enfermedades transmitidas por los alimentos, de etiología bacteriana. Toxiinfecciones producidas por *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, *Salmonella sp.* Características generales y métodos de análisis. Reservorio, huésped, forma de transmisión, tratamiento y prevención. Microorganismos patógenos emergentes. Características. *Listeria monocytogenes*, *Compylobacter jejuni*, *Escherichia coli* enterohemorrágica. *Yersinia enterocolitica*.

1596

RESOLUCION N° 1596



Tema 6

Hongos y micotoxinas. Principales grupos de micotoxinas contaminantes de los alimentos. Importancia sanitaria y económica de esta contaminación. Condiciones para el crecimiento de hongos toxigénicos y la producción de micotoxinas en los alimentos. Prevención y control. ETA de etiología parasitaria. Triquinosis. Prevención y control. ETA de etiología viral. Hepatitis A. Prevención y control. Epidemiología de las ETA.

Tema 7

Principios de muestreo estadístico para el análisis microbiológico de los alimentos. Recolección de muestras. Planes de 2(dos) y 3(tres) clases. Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP). Legislación nacional e internacional. Código Alimentario Argentino. ICMSF. OMS. Normas Mercosur.

Aspectos higiénico sanitarios vinculados con la industria alimentaria. Rol de los manipuladores. Locales. Desechos. Tratamiento de efluentes.

Tema 8

Análisis microbiológico de leche y derivados. Búsqueda de indicadores de contaminación. Investigación de distintos grupos fisiológicos. Cuantificación. Límites de tolerancia. Leches fermentadas.

Tema 9

Análisis microbiológico de carnes y derivados. Indicadores de contaminación. Investigación de distintos grupos fisiológicos en carnes rojas, de ave y pescado. Embutidos madurados por fermentación de bacterias lácticas.

Tema 10

Análisis microbiológico de alimentos conservados. Enlatados. Atmósfera modificada. Alimentos deshidratados. Salmueras y jarabes (control aw).

Bibliografía

- "Introducción a la Microbiología Moderna de los Alimentos". R.G. Board. Ed. Acribia (1988).
- "Métodos Microbiológicos Rápidos para el Análisis de Aguas y Alimentos". J.J. Borrego. Universidad de Málaga (1992).
- "Microbiología Alimentaria. Vol. 1 y 2". C.M. Bourgeois, J.F. Mescle y J. Zucca. Ed. Acribia (1994).
- "Microbiología". T.D. Brock y M.T. Madigan. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, 6ta. Edición (1993).
- "Microbiología de los Alimentos". W.C. Frazier, D.C. Westhoff. Ed. Acribia (1993).
- "Microbiología e higiene de los alimentos". P.R. Hayes. Ed. Acribia
- ICMSF, "Ecología microbiana de los alimentos". Vol. 1 y 2. Ed. Acribia
- ICMSF, "Microorganismos en los alimentos", Vol. 1 y 2. Ed. Acribia



- ICMSF, "Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos". Ed. Acribia.
- "Microbiología de los alimentos". A.A. Mossel y B. Moreno. Ed. Acribia.
- "Higiene y seguridad alimentaria, Tomo 1". A. Watsson. Ed. Acribia (1994).

INTRODUCCION A LA MICROBIOLOGIA

El objetivo de este curso introductorio, de nivelación para los alumnos que no posean una formación básica en Microbiología, es el de transmitir el conocimiento de los organismos microscópicos y de las técnicas empleadas para su observación, cultivo, identificación y control. Comprende el estudio de la célula bacteriana desde los puntos de vista estructural, fisiológico y bioquímico, además de nociones generales sobre hongos y virus. También incluye las bases de la taxonomía a fin de poder realizar la identificación de las bacteria en estudio.

Teoría:

- * Célula procariota
- * Estructuras especiales de la célula procariota
- * Nutrición de las bacterias
- * Crecimiento bacteriano
- * Control de los microorganismos
- * Metabolismo bacteriano. Regulación
- * Nociones sobre hongos y virus.
- * Taxonomía bacteriana. Identificación de las bacterias.

Trabajos Prácticos

- * Observación microscópica de bacterias y hongos
- * Distribución de los microorganismos
- * Tinción de los microorganismos
- * Métodos para el control de los microorganismos
- * Medios de cultivo comunes y especiales
- * Siembra y aislamiento de microorganismos
- * Recuento de microorganismos
- * Identificación de microorganismos

1596

RESOLUCION N°

1596



Curso: TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Departamento: Biología, Bioquímica y Farmacia

Duración: 80 horas

Profesor: Dr. Carlos A. Reale

PROGRAMA

Tema 1

Definiciones básicas. Clasificación de los tóxicos alimentarios. Toxicología de alimentos y su relación con: producción agroalimentaria, medio ambiente, transformación de los alimentos, contaminación natural y comportamiento del consumidor. Evaluación de riesgo por agentes químicos. Evaluación de la dosis-respuesta. Evaluación de la exposición. Caracterización y manejo del riesgo. Seguridad alimentaria. Criterios básicos y distintas reglamentaciones. Dosis diaria admisible (DDA). Límites. DDA acumuladas. DDA en el niño. Investigación toxicológica experimental para la evaluación de tóxicos en alimentos. Toxicidad aguda, sub aguda y crónica. Test para mutagénesis y carcinogénesis.

Tema 2

Sustancias naturales nocivas en los alimentos: antinutrientes, cancerígenos, glucósidos cianogénicos, aminoácidos tóxicos, hemaglutininas, saponinas, alcaloides. Toxicidad por contaminación bacteriana. Botulismo. Toxoinfecciones alimentarias. Toxicidad de los hongos. Especies contaminantes. Factores que favorecen la contaminación de los alimentos por los hongos. Efectos de las micotoxinas. Las distintas micotoxico-sis. Toxinas marinas. Ciguatera y otras toxinas. Toxina paralizante de los moluscos. Intoxicación por histamina.

Tema 3

Toxicidad de los metales. Metales de importancia toxicológica: Pb, Cd, Hg, As, S, N y Al. Generalidades. Su disolución. Coeficiente de absorción intestinal. Condiciones de contaminación de los alimentos. Toxicidad y prevención. Los residuos de pesticidas en la alimentación. Pesticidas: una realidad toxicológica. Alimentos a analizar, muestreo y pesticidas a determinar. IDA, IMR, IDP. Residuos de medicamentos de uso veterinario. Anabólicos, antibióticos y antiparasitarios.

Tema 4

El problema de los tóxicos originados en el procesamiento y conservación de los alimentos. Tratamiento térmico, irradiación y productos químicos. Compuestos de N nitroso, aminas heterocíclicas, tiramina, hidrocarburos policíclicos aromáticos. Los aditivos, edulcorantes y aromas. Aspectos toxicológicos de conservantes, antioxidantes, colorantes, emulsionantes, estabilizantes, espesantes y gelificantes. El problema de los materiales en contacto con los alimentos: madera, vidrio, cerámica, metales y materiales plásticos.

N° 1596

RESOLUCION N° 1596

Bibliografía

- Cesarett and Doull's Toxicology. Pergamon Press Inc. N.Y. (1991).
- Derache R. "Toxicología y Seguridad de los Alimentos". Ed. Omega. (1990).
- Silvestre A. "Toxicología de los Alimentos". Ed. Hemisferio Sur. (1995).



INTRODUCCION A LA TOXICOLOGIA

Este curso introductorio está orientado a suministrar a los graduados que no posean una formación básica en toxicología los conceptos fundamentales sobre toxicidad, formas de evaluarla, toxicocinética, biotransformación, toxicodinamia y nociones generales sobre el tratamiento de las intoxicaciones.

Tema 1

Conceptos básicos en toxicología. Espectros de toxicidad. Formas de evaluarla. Relación dosis-respuesta. Concepto de DL50. Escala Probit. Toxicología predictiva. Evaluación de riesgo.

Tema 2

Toxicocinética. Cuatro integrativo de todos los procesos cinéticos en el organismo. Pasaje de sustancias a través de las distintas barreras biológicas. Formas en que se lleva a cabo: Difusión pasiva, transporte activo, etc.

Absorción: digestiva, por piel y pulmonar. Factores que afectan a cada una de ellas: Teoría de partición-pH, tamaño de partícula y efecto de solventes.

Distribución: Concepto de volumen aparente de distribución. Depósito en tejidos. Barreras hematoencefálica y placentaria. Redistribución de tóxicos.

Biotransformación: Detoxificación. Filosofía del organismo. Sistemas de biotransformación. Sitios de biotransformación. Reacciones de fase I. Sistema microsomal de oxidación de drogas. Fundamentos sobre su funcionamiento y reacciones que realiza. Reacciones de fase II: Glucurónidos, sulfatos, ac. mercaptúricos, acetilación y conjunción con amino ácidos. Inducción e inhibición de la biotransformación. Variables que la afectan. Concepto de bioactivación.

Excreción: Distintas cinéticas en la eliminación de un compuesto del organismo: primer orden y orden cero. Concepto de constante de eliminación y vida media. Implicancias del cambio de cinética en la eliminación de una sustancia. Excreción urinaria. Excreción biliar. Otras rutas menores de excreción.

Tema 3

Toxicodinamia. Distintos mecanismos por los cuales se ejerce la toxicidad. Inhibición enzimática. Acción sobre neurotransmisores. Concepto de antídoto y antagonista. Conceptos sobre el tratamiento de las intoxicaciones: procedimientos terapéuticos que modifican la disponibilidad, la cinética o la dinámica.

Carcinogénesis Química: Naturaleza del proceso. Etapas de Conversión y Promoción o desarrollo neoplásico.



Curso: BIOANALITICA AVANZADA

Departamento: Química e Ingeniería Química (Módulos I, II y III) Duración: 80 horas
Biología, Bioquímica y Farmacia (Módulos IV y V)

Profesores: Dra. Beatriz S Fernández Band (Módulos I y II)
Ing. Osvaldo A. Curzio - Dra. Clara A. Croci (Módulo III)
Dr. Ricardo Boland y colaboradores (Módulos IV y V)

PROGRAMA

Módulo I.

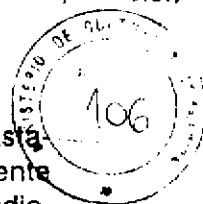
1. Modos de interacción de la radiación electromagnética con la materia. Naturaleza de la radiación electromagnética y su espectro. Espectrometría de absorción molecular en el UV-visible. Espectros electrónicos. Instrumentación. Ley de Lambert-Beer. Error espectrométrico. Aplicaciones.
2. Espectrometría de fluorescencia molecular. Fundamento. Instrumentación. Rendimiento cuántico. Relación entre fluorescencia y concentración. Limitaciones de fluorescencia.
3. Espectrometría IR: Absorción de radiación IR. Instrumentación.
4. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Espectros de emisión y absorción. Espectrometría de emisión de llama y en plasma. Espectrometría de absorción atómica.
5. Automatización. Clasificación de los métodos automatizados. Métodos discretos y métodos continuos de análisis. Manejo de datos.

Módulo II

1. Métodos electroanalíticos. Potenciometría. Convenciones electroquímicas (IUPAC). Cálculo de la fuerza electromotriz de una pila. Cálculo del potencial para distintos tipos de pila.
2. Medición de pH. Electrodo medidores de pH. Electrodo selectivos.
3. Voltametría. Polarografía. Fundamentos. Ecuaciones de Ilkovic. Aplicaciones
4. Conductimetría. Conductividad específica y equivalente. Celdas conductimétricas. Aplicaciones.
5. Culombimetría directa. Valoraciones culombimétricas.

Módulo III

1. El núcleo atómico. Magnitudes y unidades nucleares. Clasificación de los nucleidos. Tabla de nucleidos. Estabilidad nuclear. Radiactividad. Actividad, definiciones y unidades. Transformaciones radiactivas: alfa, beta, gamma, captura electrónica, transición isomérica.



2. Leyes de desintegración radiactiva. Período de semidesintegración y vida media. Estadística de las desintegraciones radiactivas. Equilibrio entre radionucleídos genéticamente relacionados. Familias radiactivas naturales. Generadores isotópicos. Producción de radionucleídos.

3. Detección y medición de partículas y fotones. Detectores de ionización. Contadores proporcionales. Tubos Geiger-Muller. Detectores sólidos semiconductores. Detectores de centelleo sólidos y líquidos. Formación y procesamiento de pulsos. Equipo electrónico asociado. Técnicas analíticas radioquímicas, nucleares y relacionadas. Dilución isotópica. Aplicaciones en bioquímica y biología. El indicador radiactivo en el radioinmunoanálisis. Caso del uso de radioyodo.

4. Nociones de protección radiológica. Irradiación e incorporación. Dosis de radiación, dosis equivalente, dosis equivalente efectiva y otras magnitudes. Dosimetría de fuentes externas e internas. Dosímetros. Medidas de protección radiológica. Efectos químicos y biológicos de las radiaciones ionizantes. Laboratorio radioquímico. Normas de procedimientos. Legislación argentina para el uso de radionucleídos y fuentes de radiaciones.

Bibliografía

- A Practical Guide to Instrumental Analysis. E. Pungor. CRC Press Inc., (1995).
- Temas Avanzados de Análisis Químicos. J.J. Laserna y D. Pérez Bendito. Ed. Edinford S.A. (1994).
- Practical Fluorescence. G.G. Guibault. M. Dekker, New York (1990).
- Técnicas Analíticas de Separación. M. Valcarcel y A. Gómez Hens. Ed. Reverté (1988).
- Modern Methods for Trace Element Determination. C. Vandecasteele y C.B. Block. J. Wiley & Sons (1993).
- Instrumental Analysis. G. Christian y J.E. O'Reilly. Segunda edición De. Allyn & Bacon, Inc. (1986).
- Análisis Instrumental D.A. Skoog y D.M. West. Segunda edición. Nueva Editorial Interamericana (1984).
- Métodos instrumentales de Análisis. H. Willard, L. Merrit, J. Dean y F. Settle. Segunda Edición. Ed. CECSA (1986).
- Electrochemical Methods. A.J. Bard y L.R. Faulkner. De J. Wiley & Sons. (1980).
- Analysis with Ion Selective Electrodes. P.L. Bayley. De Hayden & Sons Ltd. (1980).
- Modern Methods of Chemical Analysis. R.L. Pecsok, L.D. Shields, R. Cairns y Y. Mc William. Segunda edición. J. Wiley & Sons (1976).
- Nuclear Chemistry. Theory and Applications. G.R. Choppin y J. Rydberg. J. Pergamon Press (1980).
- Nuclear and Radiochemistry. G. Friedlander, J. Kennedy, E.S. Macias y J.L. Miller. J. Wiley & Sons. 3ra. edición (1981).
- Introduction the Nuclear Physics and Chemistry. B.G. Harvey. Prentice Hall. 2da. edición (1969).
- Radioinmunoanálisis. C. Libertum. Libreros López SRL (1980).
- Introducción a la Energía Nuclear. R. Rodríguez Pasqués EUDEBA (1978).
- Radiactividad, Rayos X y otras Radiaciones Ionizantes. R. Rodríguez Pasqués. Plus Ultra (1994).
- Tabla de Nucleídos. W. Seelman-Eggebert, G. Pfenning y H. Munzel. Karlsruhe (1981).
- An Introduction to Radiation Chemistry. J.W.T. Spinks y R.J. Woods. J. Wiley & Sons. 2da. edición (1990).

N. 1596

RESOLUCIÓN N. 1596



Módulos IV y V.

1. Modelos experimentales para estudios metabólicos. Sistemas in vivo. Utilización de animales de laboratorio para estudios metabólicos, cuantificación y caracterización de los componentes de alimentos. Sistemas in vitro. Perfusión de órganos aislados. Técnicas de cortes de órganos y tejidos. Métodos para el cultivo de tejidos y células. Cultivos primarios y de líneas celulares. Cultivos en medios de composición definida libres de suero. Aislamiento de tipos celulares mediante centrifugación, inmutafinidad en soportes sólidos o separación activada por fluorescencia. Técnicas de caracterización morfológica y citoquímica. Bioensayos. Células híbridas. Preparaciones libres de células. Métodos de preparación de homogenados. Fraccionamiento subcelular. Ultracentrifugación preparativa y analítica. Coeficientes de sedimentación. Centrifugación en gradientes de densidad. Centrifugación de sedimentación zonal e isopícnica. Aislamiento de preparaciones purificadas de organelas subcelulares; marcadores enzimáticos específicos.

2. Caracterización de vías metabólicas y monitoreo de moléculas intracelulares. Utilización de trazadores radioactivos para el estudio de transformaciones metabólicas en organismos y cultivos celulares. Técnicas de "pulso-caza". Autobiografía. Empleo de radioisótopos en estudios de absorción, translocación y determinación de recambios metabólicos. Procedimientos e instrumental para la medición de radioactividad. Métodos de detección de iones y moléculas intracelulares. Utilización de microelectrodos, indicadores luminiscentes (aequorina, etc.) y fluorescentes (quin-2, fura-2, etc.) selectivos. Métodos físicos y químicos de permeación de células. Microinyección. Técnicas de patchclamp. Liposomas. Técnicas inmunoquímicas para el aislamiento y detección específica de macromoléculas y metabolitos intracelulares. Empleo de anticuerpos primarios y anticuerpos secundarios marcados con sondas fluorescentes o enzimáticas. Microscopía de inmunofluorescencia.

3. Métodos de aislamiento de biomoléculas basados en la polaridad y características iónicas. Propiedades físicas de las biomoléculas. Volatilidad, solubilidad, absorción, carga, difusión, sedimentación, unión de ligandos. Fundamentos generales de la cromatografía. Cromatografía de adsorción; cromatografía de columna y de capa fina. Cromatografía de reparto líquido-líquido; cromatografía de papel y de partición en columna. Cromatografía gas-líquido (GLC); soporte sólido; fase estacionaria; funcionamiento de la columna; sistemas de detección; valores de retención; análisis cualitativo y cuantitativo de moléculas de interés biológico; derivatización; GLC preparativa. Cromatografía de intercambio iónico en columna y sobre papel; aplicaciones. Electroforesis; factores que afectan la velocidad de migración; técnicas generales; electroforesis de alto voltaje; electroforesis continua y discontinua. Isoelectroenfoque. Isotactoforesis.

4. Métodos de separación basados en el tamaño e interacción con ligandos de las biomoléculas. Diálisis; fundamentos y aplicaciones en la concentración y desalinización de preparaciones de macromoléculas. Cromatografía de exclusión molecular; teoría y técnica experimental de la filtración por gel; aplicaciones biológicas de la cromatografía de permeabilidad. Ultracentrifugación; utilización en la determinación de pesos moleculares, estimación de pureza y detección de cambios en la conformación de las macromoléculas. Cromatografía de afinidad; fundamento; selección de la matriz insoluble; selección del ligando y su fijación a la matriz; adsorción y elución de las columnas de afinidad; aplicaciones.

5. Purificación de biomoléculas de bajo peso molecular. Aislamiento de azúcares, bases, aminoácidos, lípidos. Cromatografía en columna convencional; resinas de intercambio Dowex; preparación de columnas y aplicación de las muestras; elución por gradiente. Cromatografía líquida de alta performance (HPLC). Cromatografía en papel y capa fina mono y bidimensional; soportes y sistemas de solventes.

1596

RESOLUCIÓN 1506



6. Purificación y caracterización de proteínas. Métodos de solubilización de proteínas de muestras biológicas por homogeneización, lisis osmótica, ultrasonido y prensas; concentración; factores que afectan la estabilidad de las proteínas en extractos solubilizados. Purificación parcial por diálisis y solubilidad diferencial. Electroforesis en geles de poliacrilamida. SDS-PAGE monodimensional. Isoelectroenfoque. Electroforesis bidimensional utilizando el sistema de O'Farrell. Detección en los geles. Electroelución. Transferencia a membranas y detección. Huella dactilar de proteínas. Métodos tradicionales de purificación por cromatografía (intercambio iónico, filtración en geles). Purificación por cromatografía líquida de alta performance (HPLC) en fase reversa, intercambio iónico y exclusión por tamaño molecular. FPLC. Análisis de la composición de aminoácidos y determinación del valor nutricional de las proteínas. Determinación de la secuencia de aminoácidos por el método de Edman.

7. Purificación y caracterización de ácidos nucleicos. Métodos de aislamiento de AND y ARN. Sedimentación zonal y equilibrio de densidad. Electroforesis en geles de agarosa y poliacrilamida. Hibridación. Identificación y cuantificación por análisis de Northern y Southern. Amplificación por RT y PCR. Método de Sanger para la determinación de la secuencia del AND. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR); instrumental; optimización de PCRs; amplificación de DNA y RNA (RT-PCR); diseño de primers; PCR cuantitativa; aplicaciones en el análisis de filiación, diagnóstico forense y detección de patógenos en alimentos.

8. Técnicas inmunoquímicas. Aspectos prácticos de la producción de anticuerpos policlonales y monoclonales. Métodos de purificación. Aislamiento de células inmunológicas. Fraccionamiento de inmunoglobulinas e hibridomas. Detección de inmunocomplejos. Reacción de antígenos macromoleculares y anticuerpos en solución. Inmunoprecipitación. Reacción antígeno-anticuerpo en geles. Inmunoelectroforesis. Análisis de Western. Ensayos inmunoradiométricos (IRMA). Radioinmunoensayos (RIA); procedimientos de marcación con 125 I; estandarización del RIA. Ensayos de inmunoabsorción acoplados a enzimas (ELISA; EIA); principios; clases de ELISA; preparación de conjugados anticuerpo-enzima; estandarización y control de calidad. Métodos de inmunoperoxidasa; fijación y preparación de secciones de tejidos; tinción con inmunoperoxidasa y avidina-biotina; técnica de la fosfatasa alcalina-antifosfatasa alcalina. Inmunofluorescencia (IF); síntesis de reactivos fluorescentes y antisueros; procedimientos de conjugación; preparación de tejidos y células para IF; métodos de tinción. Microscopía de fluorescencia.

Bibliografía

- Principios y Técnicas de Bioquímica Experimental. B.L. Williams, K. Wilson. Omega. 1986.
- The Tools of Biochemistry. T.G. Cooper. John Wiley & Sons. 1987.
- Current Protocols in Molecular Biology. F.M. Ausubel et al. John Wiley & Sons. 1989-1996.
- Centrifugation in Biological Sciences. P. Sheele. Wiley-New York. 1981.
- Fluorescent and Luminiscent Probes for Biological Activity. W.T. Mason. Academic Press 1993.
- Electrophoresis. A.T. Andrews. Clarendon Press. 1986.
- Two-dimensional electrophoresis and Immunological Techniques. B.S. Dunbar. Plenum Press. 1987.
- Protein Purification. Principles and Practice. R.K. Scopes. Springer-Verlag, 1988.
- Guide to Protein Purification. M.P. Deutscher. Methods in Enzymology, Vol. 182. Academic Press. 1990.
- Gel Electrophoresis of Proteins: A Practical Approach. B.H. Hames, D. Rickwood. Oxford University Press. 1990.

1596

RESOLUCIÓN N° 1596



- Affinity Chromatography. A Practical Approach. P.D.G. Dean, W.S. Johnson. F.A. Middle. IRL Press. 1985.
- High Performance Liquid Chromatography. M.T. Gilbert. John Wright-PSG. 1987.
- Techniques of Autoradiography. A.W. Rogers. Elsevier. 1979.
- Radioisotopes in Biology: A Practical Approach. R.J. Slater. Oxford University Press. 1990.
- Antibodies. A Practical Approach. D. Catty. IRL Press 1989.
- Antibodies. A Laboratory Manual. E. Harlow, D. Lane. Cold Spring Harbor Laboratory Press 1993.
- Antibodies in Cell Biology. L. Wilson, P. Matsudaira. Academic Press, 1993.
- Molecular Cloning. A Laboratory Manual. T. Maniatis et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 1987-1996.
- PCR Protocols. A Guide to Methods and Applications. M.A. Innis et al. Academic Press 1990.

PA

w

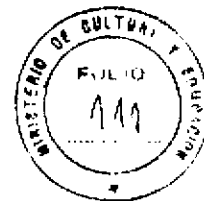
N° 1596

RESOLUCION N° 1596



ANEXO III

CICLO SUPERIOR



Curso: PROTEINAS EN ALIMENTOS

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dr. Enrique Agulló

Duración: 60 horas

Programa sintético

1. Aminoácidos
2. Péptidos
3. Proteínas
4. Aspectos nutricionales
5. Propiedades funcionales
6. Acción de las proteínas alimenticias en los distintos procesos de preservación.
7. Concentrados y aislados proteicos vegetales.
8. Fuentes proteicas no convencionales.
9. Deterioro de las proteínas por procesos tecnológicos.
10. Ponderación de las proteínas en alimentos.

Curso: DESHIDRATACION DE ALIMENTOS

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dr. Guillermo H. Crapiste

Duración: 60 horas

Programa sintético

1. Humedad en gases y propiedades psicrométricas.
2. Estado del agua en sólidos, actividad de agua e isotermas de sorción.
3. Fenómenos de transferencia de masa y energía durante la deshidratación. Mecanismos de transporte. Cinética y teorías de secado.
4. Balances de masa y energía en el proceso de secado.
5. Diseño y simulación de secaderos. Secado batch y secado continuo. Sistemas a co y contracorriente.
6. Diseño y especificación de secaderos para productos alimenticios. Características fundamentales, capacidad evaporativa y estimación de costos.
7. Secaderos de bandeja.
8. Secaderos de túnel y de cinta.
9. Secaderos de tambor y secaderos rotativos.
10. Secaderos flash, de lecho fluido y spray.

1596



Seminario: AVANCES EN EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dr. Jorge E. Lozano

Duración: 40 horas

Programa sintético

1. Propiedades de los alimentos líquidos.
2. Diseño de sistemas de bombeo para alimentos líquidos newtonianos y no-newtonianos.
3. Fricción. Flujo laminar y turbulento. Productos concentrados y suspensiones.
4. Transferencia de calor a alimentos líquidos newtonianos y no-newtonianos.
5. Concentración de alimentos líquidos por tecnología de membranas: Ultrafiltración y ósmosis inversa.
6. Fenómenos de transporte. Polarización por concentración. Ensuciamiento de membranas.
7. Concentración por evaporación. Evaporadores verticales y horizontales, de película ascendente y descendente, con recompresión y de efectos múltiples.
8. Tiempo de residencia y coeficientes de transferencia de calor. Modelos matemáticos.

Curso: AVANCES EN NUTRICION. REQUERIMIENTOS ENERGETICOS

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dr. Enrique Agulló

Duración: 60 horas

Programa sintético

- M
- W
1. Necesidades de energía de organismos auto y heterótrofos.
 2. Aspectos generales del metabolismo energético.
 3. Transducción en el organismo de la energía química de los alimentos.
 4. Requerimiento energético.
 5. Estimación de requerimiento energético con edad, sexo, embarazo y lactancia.
 6. Requerimiento energético y dieta en los deportistas.



Curso: QUIMICA DE LAS RADIACIONES
Departamento: Química e Ingeniería Química
Profesor: Ing. Osvaldo A. Curzio y Dra. Clara A. Croci
Duración: 80 horas

Programa sintético

1. Radiaciones ionizantes de alta energía.
2. Interacción de la radiación con la materia.
3. Dosimetría de las radiaciones ionizantes.
4. Intermediarios transientes.
5. Modificación de la estructura de polímeros.
6. Alimentos irradiados. Identificación.
7. Tratamiento de desechos industriales y municipales.

Seminario: CONCENTRACION DE ALIMENTOS
Departamento: Química e Ingeniería Química
Profesor: Ing. Martín Urbicain
Duración: 60 horas

Programa sintético

1. Las operaciones unitarias de la Ingeniería Química en el procesamiento de alimentos. La conservación de alimentos por distintos métodos. Reducción de la actividad de agua. Evaporación.
2. Balances de masa y energía en evaporadores. Distintos tipos: simple y múltiple efecto, paralelo y contracorriente. Dimensionamiento de evaporadores por métodos globales.
3. Cálculo de los coeficientes superficiales de transferencia de calor: flujo de dos fases. Ebullición sumergida y convectiva. Subenfriada y saturada. Correlaciones.
4. Condensadores: mecanismos de condensación. Mezclas de vapores. Coeficientes de condensación en el interior y en el exterior de tubos horizontales y verticales.
5. Diseño y simulación de evaporadores multiefecto por el método paso a paso. Precalentamiento de la alimentación. Termocompresión entre efectos.
6. Aplicaciones.

N° **1596**

RESOLUCION N° **1596**

"1999 - Año de la Exportación"



Curso: ENZIMOLOGIA EN ALIMENTOS

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dr. Enrique Agulló

Duración: 60 horas

Programa sintético

1. Consideraciones teóricas sobre enzimas.
2. Cinética enzimática.
3. Factores ambientales que afectan la actividad enzimática.
4. Inhibición enzimática.
5. Modificación de los alimentos por enzimas endógenas.
6. Enzimas exógenas para el tratamiento de alimentos.
7. Enzimas inmovilizadas para el tratamiento de alimentos.

Seminario: METODOS AUTOMATIZADOS DE FLUJO CONTINUO. APLICACION EN ANALISIS DE ALIMENTOS.

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dra. Beatriz S. Fernández Band

Duración: 60 horas

Programa sintético

- PA
1. Introducción. La automatización en el laboratorio químico.
 2. Principios del análisis por inyección en flujo (FIA)
 3. Componentes de FIA.
 4. Detectores en FIA.
 5. Técnicas en FIA.
 6. Empleo de reactores conteniendo enzimas inmovilizadas.
 7. Trabajos prácticos.
- W



Seminario: PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS POR IRRADIACION

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Ing. O.A. Curzio y Dra. C.A. Croci

Duración: 40 horas

Programa sintético

1. Radiaciones ionizantes.
2. Efectos químicos de las radiaciones ionizantes.
3. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.
4. Procesamiento de alimentos por irradiación.
5. Salubridad de los alimentos irradiados.
6. Aspectos legales y económicos de la tecnología de irradiación de alimentos.

Curso: EMULSIONES Y SUSPENSIONES. APLICACIONES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dr. Pablo C. Schulz

Duración: 60 horas

Programa sintético

1. Introducción
2. Surfactantes
3. Actividad biológica de los anfifilos
4. Adsorción
5. Propiedades eléctricas de las interfases
6. Reología de sistemas dispersos
7. Técnica de los procesos de dispersión
8. Demulsificación
9. Suspensiones y soles
10. Geles y jaleas.
11. Análisis y ensayos de emulsiones
12. Microemulsiones

RESOLUCION N° **1596**



Seminario: TERMODINAMICA DE PRODUCTOS NATURALES

Departamento: Química e Ingeniería Química

Profesor: Dra. Susana Bottini

Duración: 60 horas

Programa sintético

1. Aceites vegetales y esencias naturales. Composición química. Métodos tradicionales y técnicas alternativas de extracción y separación. Datos fisicoquímicos requeridos para el análisis de estos procesos.
2. Propiedades físicas de los triglicéridos, hidrocarburos terpénicos y sesquiterpénicos y de sus derivados oxigenados. Estimación por métodos a contribución grupal.
3. Coeficientes de actividad de hidrocarburos en triglicéridos y de soluciones de hidrocarburos terpénicos y sesquiterpénicos con sus derivados oxigenados. Efectos entrópicos y energéticos. Aplicación de modelos a contribución grupal y de la teoría de soluciones regulares.
4. Diagramas de fases típicos de los productos naturales. Solubilidades en solventes a baja presión y en solventes supercríticos. Aplicación de ecuaciones y correlaciones.
5. Desterpenado de aceites esenciales. Equilibrio entre fases en la separación de terpenos de sus derivados oxigenados.

pd

W

1596

Curso: ALGAS COMO FUENTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS: Aspectos biológicos, químicos, bioquímicos y nutricionales.

Departamento: Biología, Bioquímica y Farmacia

Profesor: Dra. Elisa R. Parodi

Duración: 80 hs (60 hs teoría, 20 hs práctica)

Programa sintético

1. Aspectos biológicos de las algas
2. Importancia de las algas en la alimentación
3. Aspectos químicos de los polisacáridos algales.
4. Clasificación y naturaleza de los ficocoloides.
5. Mecanismos y propiedades de gelación de las soluciones algales.
6. Extracción y determinación de las propiedades físicas-químicas de ficocoloides.
7. Composición bioquímica de macro y microalgas.
8. Evaluación nutricional de las micro y macroalgas.
9. Mercados mundiales y regulación de productos alimenticios algales.
10. Diferentes parámetros de calidad de las algas comestibles.

Curso: INTRODUCCION A LA MICROSCOPIA ELECTRONICA

Departamento: Biología, Bioquímica y Farmacia

Profesor: Dr. Eduardo J. Cáceres

Duración: 60 horas

Programa sintético

1. Introducción
2. Fijación
3. Métodos químicos
4. Métodos físicos
5. Ultramicrotomía
6. Métodos de preparación con acento en investigaciones de aspectos funcionales
7. Microscopía electrónica molecular
8. Microscopía electrónica de barrido

Trabajos Prácticos

1. Fijación
2. Confección de cuchillas
3. Preparación de grillas
4. Confección de cortes ultradelgados
5. Contrastado
6. Observación con METC
7. Preparación de materiales para MEB
8. Observación con ME

1596

RESOLUCION N°

1596

Seminario: CROMATOGRAFIA LIQUIDA DE ALTA PRESION

Departamento: Biología, Bioquímica y Farmacia

Profesor: Dra. Marta Aveldaño

Duración: 30 horas



Programa sintético

1. Introducción
2. Conceptos básicos sobre los procesos cromatográficos
3. Equipamiento. Bombas, inyectoros, detectores, etc.
4. Solventes. Selectividad. Criterios de elección y optimización de las separaciones.
5. Cromatografía de fase unida. De fase normal y reversa.
6. Cromatografía líquido-líquido, sólido-líquido, de intercambio iónico.
7. Cromatografía de exclusión. Aplicaciones.
8. Programación de la separación. Análisis cualitativo y cuantitativo.
9. Elección de un método. Tratamiento de las muestras. Aplicaciones.
10. Detección y solución de problemas. Criterios de optimización equipamiento/aplicación.

PA

W



Seminario: UTILIZACION DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGM) EN LA PRODUCCION DE ALIMENTOS

Departamento: Agronomía

Profesor: Dra. Mónica M. Poverene

Duración: 40 horas

Programa sintético

La utilización de organismos genéticamente modificados (OGM) para la producción de alimentos se encuentra en rápida expansión y se calcula que hacia fin de siglo participará en un 48% de un mercado de alrededor de 200 millones de dólares anuales. Existe desconocimiento de las consecuencias que este desarrollo puede tener sobre el ambiente, la industria, la alimentación y la salud humana. En este curso se expondrán las técnicas básicas para la producción de OGM; se discutirán los potenciales riesgos de su utilización y se comentarán las normativas vigentes para la regulación de su uso. Los factores que determinan la seguridad de una liberación al medio son: 1) las características del organismo transgénico; 2) las características del ambiente en el cual se desarrolla; 3) el empleo de condiciones experimentales adecuadas. Se discutirá el marco teórico y ejemplos de utilización en nuestro país y otros países de cada uno de los tres factores. A modo de referencia, la Comisión Nacional Asesora en Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) de Argentina, otorgó entre 1991 y 1995, 78 permisos de liberación al medio de OGM para cultivos de maíz, soja, trigo, girasol, tomate, remolacha azucarera, algodón y colza.

Seminario: TECNOLOGIA DE GRANOS

Departamento: Agronomía

Profesor: Ing. Federico E. Mockel e Ing. M.A. Cantamutto

Duración: 60 horas

Programa sintético

1. El macrosistema de la producción, transporte, acondicionamiento, almacenaje y comercialización.
2. Parámetros cualitativos de granos.
3. Almacenaje de granos.
4. Acondicionamiento de granos.
5. Industrialización y uso de granos.
6. Perspectivas.

1596

RESOLUCION N° **1596**

"1999 - Año de la Exportación"

Curso PRODUCCION DE HONGOS LIGNOCELULOLITICOS COMESTIBLES

Departamento: Agronomía

Profesor: Dr. Norberto Curvette y colaboradores

Duración: 40 horas



Programa sintético

- A*
1. Historia del cultivo de hongos. Biología y estrategia global del cultivo.
 2. Calidad y manejo del blanco de hongos.
 3. Pleurotus, valor nutricional y propiedades farmacológicas.
 4. Usos de deshechos de agricultura y otros industriales.
 5. Producción, siembra e incubación del blanco de hongo, proporción de uso.
 6. Mercado
 7. Diseño de una granja productora de hongos.
- w*