



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ALIMENTACION

PROCESOS INDUSTRIALES II

RESOLUCIÓN CD Nº 144/12

**AÑO:** QUINTO  
**MODULO:** NOVENO  
**REGIMEN:** CUATRIMESTRAL  
**CARGA HORARIA:** 6 HORAS SEMANALES  
**TOTAL DE HORAS:** 90 HORAS

**TEMA I.- Carne.** Tipos de tejidos y funciones. Músculo esquelético. La fibra muscular: estructura y características. Composición química. Cambios bioquímicos musculares. Mecanismo de contracción y relajación. Glucólisis post-mortem. Conversión del músculo en carne: instauración y resolución del rigor-mortis.

**TEMA II.- Calidad de carnes.** Factores de calidad en carnes para consumo y para industrialización. Parámetros productivos y factores post-mortem que influyen sobre la calidad. El estrés y la aparición de carnes anómalas. Métodos para el mejoramiento y aseguramiento de la calidad: estimulación eléctrica, suspensión alternativa, gráficos pH-temperatura y pH-tiempo, maduración.

**TEMA III.- Playa de faena.** Recepción de animales e inspección ante-mortem. Actividades en playa de faena. Inspección post-mortem. Materiales y equipos utilizados. Instalaciones sanitarias. Reglamentación. Sistemas de clasificación y tipificación de carnes. Calidad y rendimiento.

**TEMA IV.- Refrigeración de carnes.** Objetivos y condiciones para la refrigeración de carnes. Métodos de refrigeración. Velocidad de enfriamiento: variables. Efecto de la temperatura, humedad relativa y velocidad de circulación del aire. Almacenamiento refrigerado. Aumento del tiempo de conservación. Cámaras de refrigeración. Reglamentación. Tendencias en sistemas de refrigeración de reses.  
**Congelación de carnes.** Curva tipo de congelación de carnes. Velocidad de congelación y calidad final. Equipos y sistemas de congelación. Descongelación y exudado. Almacenamiento congelado.

**TEMA V.- Curado de carnes.** Reacción del curado. Pigmentos cárnicos. Cambios químicos durante la reacción del curado. Nitratos y nitritos. Coadyuvantes del curado. Aditivos relacionados con el color. Alteraciones.

**Salazones.** Elaboración de piezas enteras saladas y secas. Jamones secos, bondiolas y pancetas. Selección y control de las piezas. Etapas de procesamiento. Equipos. Evolución bioquímica. Criterios de elaboración.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ALIMENTACION

**TEMA VI.- Embutidos secos.** Tecnología de la producción de embutidos secos. Condiciones y parámetros de elaboración. Selección de la materia prima. Propiedades funcionales de las proteínas. Función de los aditivos y agentes de cura. Empleo de starters. Transformaciones durante el secado de proteínas, grasas y azúcares. Equipos. Secaderos automatizados. Funcionamiento y cálculos de variables.

**TEMA VII.- Embutidos cocidos.** Emulsiones cárnicas: materias primas, aditivos y condimentos. Proceso de elaboración. Sistemas de cocción. Defectos. Tripas naturales y artificiales: características y procesamiento. Producción de patés: materias primas, aditivos y condimentos. Proceso de elaboración. Ahumado. Objetivos y características. Variables de proceso. Ahumado natural y artificial.

**TEMA VIII.- Piezas enteras cocidas.** Elaboración de jamones, paletas y fiambres de cerdo. Lomos y pancetas cocidas y ahumadas. Procesos. Equipamientos. Calidad y variedades. Defectos. Herramientas para la optimización de formulaciones cárnicas. Tendencias de consumo. Productos innovadores.

**TEMA IX.- Conservas cárnicas.** Elaboración de conservas cárnicas. Exigencias reglamentarias. Controles y registros. Selección y preparación de la materia prima. Curado, cocción y envasado. Remachado. Tratamiento térmico. Autoclaves. Inspección y defectos. **Carnes cocidas congeladas.** Proceso de elaboración. Controles del proceso térmico y de calidad. **Extractos de carne.** Materia prima. Procesamiento. Equipos. Controles de calidad. Exigencias internas y para la exportación.

**TEMA X.- Carne de aves.** Características. Sistema integrado de producción. Manejo ante-mortem. Operaciones de faena. Equipamiento. Reglamentación. Rendimientos de faena. Clasificación comercial. Operaciones de trozado. Cortes comerciales y rendimientos.

### **BIBLIOGRAFIA**

#### **BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA PARA LA PLANIFICACIÓN**

- ABERLE, E.; FORREST, J.; GERRARD, D.; MILLS, E.; HEDRICK, H.; JUDGE, M.; MERKEL, R. 2001. Principles of Meat Science, 4<sup>th</sup> Ed. Kendall / Hunt Publishing Company, Iowa. 354p.
- AIMAR, M., CONSIGLI, R., CRAVERO, B., ROSMINI, M. Bienestar animal. Córdoba, EDUC. 2010.
- AMO VISIER, A. Industria de la carne: salazones y chacinería, Barcelona. Aedos, 1986.
- ARGENTINA. LEYES. Código Alimentario Argentino. Buenos Aires, Marzocchi, 1994.
- BARBUT, S. Poultry processing: an industry guide. CRC Press. 2002.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA DE CARNES. Curso de elaboración de conservas cárneas. Tomos 1 y 2, Buenos Aires, INTI, 1977.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA DE CARNES. Elaboración de chacinados secos y salazones. Buenos Aires, INTI, 1983.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ALIMENTACION

- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA DE CARNES. Playas de faena, Buenos Aires, INTI, 1975.
- CORETTI, K. Embutidos: elaboración y defectos, Zaragoza, Acribia, 1986.
- ENTRE RÍOS. LEYES. Ley 7292: faena, abastecimiento, industrialización, transporte y comercialización de carnes. Entre Ríos. 1984.
- FORREST, J.; HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; JUDGE, M.D. & MERKEL, R.A. Fundamentos de ciencia de la carne. Zaragoza. Ed. Acribia, 1979.
- FREY, W. Fabricación fiable de embutidos, Zaragoza., Acribia, 1985.
- GROSSKLAUS, D. Inspección sanitaria de la carne de ave, Zaragoza, Acribia, 1982.
- JASPER, W. y PLACZEK, R. Conservación de la carne por el frío, Zaragoza, Acribia, 1978.
- NOLLET, L. y TOLDRA F. Advanced technologies for meat processing. CRC Press. Florida. 2006.
- NOLLET, L. Handbook of meat poultry and seafood quality. Blackwell Publishing. 2007.
- OWENS, C., ALVARADO, C., SAMS, A. Poultry meat processing. CRC Press. 2010.
- PEARSON, A.M., GILLET, T.A. Processed Meats, Third Edition, Aspen Publishers Inc., Gaithersburg, Maryland, EE.UU. 1999.
- PRICE, J. y SCHWEIGERT, B. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos, Zaragoza, Acribia, 1994.
- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. Reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal, Buenos Aires, De La Canal, 1998.
- SHARMA, S., MULVANEY, S., RIZVI, S. Food Process Engineering: theory and laboratory experiments. John Wiley & Sons, Inc., Publication. New York. 2000.
- TOLDRA, F. (ed.). Handbook of meat processing. Ed. Wiley & Blackwell. Iowa. 2010.
- VARNAM, G. y SUTHERLAND, J. Carne y productos cárnicos, Zaragoza, Acribia, 1998.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS DE INTERÉS

- AMSA. 1991. American Meat Science Association. Guidelines for meat color evaluation. Published by the American Meat Science Association. Illinois. [www.meatscience.org](http://www.meatscience.org)
- AMSA. 1995. American Meat Science Association. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. Published by American Meat Science Association in cooperation with National Livestock and Meat Board. Illinois. 48p.
- BACUS, J. 1984. Utilization of microorganisms in meat processing. A handbook for meat plant operators. Ed. Research Studies Press Ltd. Letchworth, England.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. 2000. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. Small Ruminant Research, 37: 255-268.
- BAVERA, G. 2000. Clasificación de las razas bovinas. En: Curso de Producción Bovina de Carne, cap.5. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. On-line: [www.produccionbovina.com](http://www.produccionbovina.com) (07/02/2005).
- BOCCO, O.; BAVERA, G.; BEGUET, H.; PETRYNA, A. 2002. Producción bovina de carne. Crecimiento, desarrollo y precocidad. En: cursos de introducción a la producción animal y producción animal I, cap. III. Fac. Agronomía y Veterinaria. Univ. Nacional de Río Cuarto. On-line: [www.produccionbovina.com](http://www.produccionbovina.com) (18/11/04).
- BONATO, P. 2001. Elaboración de conservas cárnicas. En: Industrialización de Productos de Origen Animal. Eds: Pérez Alvarez, J.; Fernández López, J.; Sayas Barberá, E. Editor: Universidad Miguel Hernández. España.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

**FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ALIMENTACION**

- BONATO, P. 2001. Elaboración de extractos de carne. En: Industrialización de Productos de Origen Animal. Eds: Pérez Alvarez, J.; Fernández Lopez, J.; Sayas Barberá, E. Editor: Universidad Miguel Hernández. España.
- CARBALLO GARCIA, B. y LOPEZ DE TORRE, G. Manual de bioquímica y tecnología de la carne, Madrid, A. Madrid Vicente. 1991.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA DE CARNES. Limpieza y desinfección en la industria cárnica. Buenos Aires, INTI, 1981.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA DE CARNES. Manual de laboratorio de la industria cárnica. Buenos Aires, INTI, (s/a).
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA DE CARNES. Procesamientos de subproductos de la industria cárnica, Buenos Aires, INTI, 1982.
- DAHL, O. Industrialización de la grasa de animales de abasto, Zaragoza, Acribia, 1976.
- EFFENBERGER, G. Tripas artificiales: obtención, propiedades, aplicaciones, Zaragoza, Acribia. 1980.
- FERGUSON, D. 2001. The impact of the post-slaughter conditions on beef eating quality. On-line: <http://wagyu.une.edu.au>
- FISCHER, R. Industrias cárnicas: cálculos de costes y rendimientos, Zaragoza, Acribia, 1973.
- GELATIN MANUFACTURERS INSTITUTE OF AMERICA. Gelatin, Nueva York, 1973.
- GERHARDT, U. Aditivos e ingredientes, Zaragoza, Acribia, 1980.
- GRUNERT, K.; BREDHAL, L.; BRUNSO, K. 2004. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector – A review. *Meat Science*, 66: 259-272.
- GUNTHER, H. Métodos modernos de análisis químicos de carnes y productos cárnicos, Zaragoza, Acribia, 1973.
- HIGGS, J. 2000. The changing nature of red meat: 20 years of improving nutritional quality. *Trends in Food Science and Technology*, v.11, p.85-95.
- HONIKEL, K.O. 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, 49 (4): 447-457.
- HWANG, I.; DEVINE, C.; HOPKINS, D. 2003. The biochemical and physical effects of electrical stimulation on beef and sheep meat tenderness. *Review. Meat Science*, v.65, p.677-691.
- JIMÉNEZ COLMENERO, F.; CARBALLO, J.; COFRADES, S. 2001. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Science*, 59: 5-13.
- KOOHMARAIE, M. 1996. Biochemical factors regulating the toughening and tenderization processes of meat. *Meat Science*, 43: S193-S201.
- LUNQUIST, A. The manufacture of gelatin, (s/n/t).
- MADRID VICENTE, A. Aprovechamiento integral de subproductos de matadero, Madrid, A.Madrid Vicente. 1979.
- MELTON, S. 1990. Effects of feeds on flavor of red meat: a review. *Journal of Animal Science*, 68: 4421-4435.
- MONIN, G. 1998. Recent methods for predicting quality of whole meat. *Meat Science*, 49 (s1): s231-s243.
- MOTTRAM, D. 1998. Flavour formation in meat and meat products: a review. *Food Chemistry*, 62: 415-424.
- NIINIVAARA, F. y ANTILA, P. El valor nutritivo de la carne, Zaragoza, Acribia, 1973.
- NOSKOWA, G. L. Microbiología de las carnes conservadas por frío, Zaragoza, Acribia, 1978.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

**FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ALIMENTACION**

- OCKERMAN, H. M. y HANSEN, C. L. Industrialización de subproductos de origen animal, Zaragoza, Acribia. 1994.
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Directrices para el sacrificio y despiece de los animales y el procesado de la carne, Roma, F.A.O., 1992.
- OWENS, F.; GILL, D.; SECRIST, D.; COLEMAN, S. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. Journal of Animal Science, v.73, p.3152-3172.
- PALKA, K.; DAUN, H. 1999. Changes in texture, cooking losses and myofibrillar structure of bovine M. semitendinosus during heating. Meat Science, 51:237-243.
- PARIZA, M.; PARK, Y.; COOK, M. 2001. The biological active isomers of conjugated linoleic acid. Progress in Lipid Research, 40: 283-298.
- PERLO, F. 2001. Elaboración de pastas finas. En: Industrialización de Productos de Origen Animal. Eds: Pérez Alvarez, J.; Fernández Lopez, J.; Sayas Barberá, E. Editor: Universidad Miguel Hernández. España.
- PERLO, F.; BONATO, P.; TEIRA, G. 2004. Mechanically deboned poultry meat: effect of washing process. Feedinfo news service - Scientific reviews ([www.feedinfo.com](http://www.feedinfo.com)).<http://www.feedinfo.com/console/PageViewer.aspx?page.14/04/04>.
- PERLO, F.; BONATO, P.; TEIRA, G.; FABRE, R.; KUEIDER, S. "Physicochemical and sensory properties of chicken nuggets with washed mechanically deboned chicken meat: Research note". Meat Science, v.72, p.785-788. 2006.
- PERLO, F.; BONATO, P.; TEIRA, G.; MARCUZZI, A. 2003. Influencia del número de lavados en el procesamiento de carne de ave mecánicamente recuperada. Ciencia y Tecnología Alimentaria, v.4, n.1, p.55-59.
- PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J. 2001. Effects of grass feeding system on ruminant meat colour and flavour. A review. Animal Research, 50: 185-200.
- RAES, K.; DE SMET, S.; DEMEYER, D. 2004. Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. Animal Feed Science and Technology, 113: 199-221.
- RAINER, L.; HEISS, C. 2004. Conjugated linoleic acid: health implications and effects on body composition. Journal of The American Dietetic Association, 104: 963-968.
- REICHERT, J. E. Tratamiento térmico de los productos cárnicos: fundamentos de los cálculos y aplicaciones, Zaragoza, Acribia, 1988.
- REUTER, H. y HEINZ, G. Nuevos métodos de transformación industrial de la carne, Zaragoza, Acribia, 1971.
- ROSENVOLD, K., ANDERSEN, H. 2003. Factors of significance for pork quality – a review. Meat Science, 64: 219-237.
- RULE, D.; BROUGHTON, K.; SHELLITO, S.; MAIORANO, G. 2002. Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk, and chicken. Journal of Animal Science, 80: 1202-1211.
- SAGPyA. 2004. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Ministerio de Economía y Producción de la República Argentina. Informes e indicadores sobre bovinos de carne. On-line: [www.sagpya.mecon.ar](http://www.sagpya.mecon.ar) (25/11/04).
- SCHIFFNER, E. Cultivos bacterianos en las industrias cárnicas, Zaragoza, Acribia, 1978.
- SENTANDREU, M.; COULIS, G.; OUALIS, A. 2002. Role of muscle endopeptidases and their inhibitors in meat tenderness. Food Science and Technology, 13: 398-419.
- SWATLAND, H. 1995. Objective assessment of meat yield and quality. Trends in Food Science and Technology, 6: 117-120.
- TEIRA, G. 2004. Actualidad y perspectivas de un componente principal de la calidad de carnes bovinas: la terneza. Ciencia, Docencia y Tecnología, n.28, año XV, p.216-246.

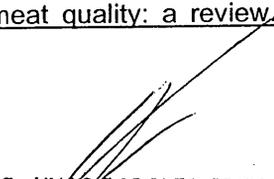


UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS

**FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ALIMENTACION**

- TEIRA, G.; PERLO, F.; BONATO, P.; FABRE, R. 2004. Estudio de mermas por descongelación en fillets de pollo. Ciencia, Docencia y Tecnología, n.28, año XV, p.203-215.
- TEIRA, G.; PERLO, F.; BONATO, P.; TISOCCO, O. "Calidad de carnes bovinas. Aspectos nutritivos y organolépticos relacionados con sistemas de alimentación y prácticas de elaboración". Ciencia, Docencia y Tecnología, n.33, p.173-193. 2006.
- TEIRA, G.A.; TINOIS, E.; LOTUFO, R. & FELICIO, P.E.de. 2003 Digital-image analysis to predict weight and yields of boneless subprimal beef cuts. Scientia Agricola, v.60, n.2, p.403-408, abr/jun 2003.
- THOMPSON, J. 2002. Managing meat tenderness. Meat Science, v.62, p.295-308.
- TROY, D.; JOSEPH, R. 2001. Very fast chilling in beef. The National Food Centre. Research Report N°43. On-line: [www.teagasc.ie/research/reports/foodprocessing/4985](http://www.teagasc.ie/research/reports/foodprocessing/4985) (25/10/2004)
- USDA. United States Department of Agriculture. 1997. Agricultural marketing service-livestock and seed division (S1), 20p.
- USDA. United States Department of Agriculture. 2004. Livestock and poultry: world markets and trade. Foreign Agricultural Service. Circular Series DL-P 2-04 (in line: [www.fas.usda.gov](http://www.fas.usda.gov)).
- WILLIAMS, C. 2000. Dietary fatty acids and human health. Ann. Zootech. 49:165-180.
- WIRTH, F. Tecnología de los embutidos escaldados, Zaragoza, Acribia, 1992.
- WIRTH, F. Valores normativos de la tecnología cárnica, Zaragoza, Acribia, 1981.
- WOOD, J.; RICHARDSON, R.; NUTE, G.; FIŞHER, A.; CAMPO, M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P.; ENSER, M. 2004. Effects of fatty acids on meat quality: a review. Meat Science, 66: 21-32.

  
Ing. OSCAR A. GERARDO  
SECRETARIO ACADEMICO  
Facultad Cs. de la Alimentación

  
Dr. HUGO RODOLFO CIVES  
DECANO  
Facultad Cs. de la Alimentación