

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA *CIÈNCIA I TECNOLOGIA DE LA CARN*

Curs 2004-2005

Responsables:

- Dra. Montserrat Mor-Mur Francesch. Tel.: 93-5814112. Correu-e: montserrat.mor-mur@uab.es

- Dr. Josep Yuste Puigvert. Tel.: 93-5811446. Correu-e: josep.yuste@uab.es

Tutoria: dimecres, de 10 a 12 h.

Despatx: V0-228.

A. DESCRIPCIÓ I BREU INTRODUCCIÓ

Ciència i tecnologia de la carn (codi 26253) és una matèria optativa del primer trimestre, de 7,5 crèdits (4,5 crèdits teòrics i 3 crèdits pràctics), impartida a la Facultat de Veterinària per l'Àrea de coneixement de Tecnologia dels aliments del Departament de Ciència animal i dels aliments de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Sovint, quan cursa aquesta assignatura, l'estudiant ja té coneixements sobre el múscul i la carn, cosa que facilita l'ensenyament i l'aprenentatge de l'assignatura. Segons les directrius del Reial Decret 1384/1991 de 30 d'agost (BOE núm. 234, de 30/09/1991), els ensenyaments que condueixen a l'obtenció del títol de llicenciat en Veterinària han de proporcionar, pel que fa als aliments, uns coneixements adequats de la higiene i la tecnologia corresponents a l'obtenció, la fabricació i la posada en circulació dels productes alimentosos animals o d'origen animal destinats al consum humà. Aquest és un dels criteris a l'hora de fixar els objectius de l'assignatura, la qual és un bon complement per assolir els esmentats coneixements.

B. OBJECTIUS DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura té un caràcter d'especialització cap a futures activitats professionals. Ofereix coneixements concrets, considerant les exigències del sector implicat.

B.1. Coneixements

L'estudiant ha d'adquirir un coneixement adequat de les propietats de la carn, els processos de conservació i/o transformació que se li apliquen a la indústria, i els efectes del processament sobre les característiques microbiològiques i organolèptiques, i les propietats nutritives i funcionals de la carn.

B.2. Habilitats o aptituds

L'estudiant ha d'adquirir capacitats d'anàlisi, intervenció i resolució, ja que com a professional haurà de fer front a situacions (problemàtiques o no), com ara conflictes, faltes de conformitat, rutines, canvis, innovacions, desenvolupaments, etc.; també ha d'exercir funcions educatives o formadores per millorar o solucionar els problemes, tant si exerceix de tècnic com si ho fa d'inspector.

B.3. Actituds

L'estudiant haurà de ser conscient del seu paper com a professional que ha de contribuir a un millor abastiment de carn a la població, amb un coneixement adequat de les exigències d'aquesta responsabilitat. També caldrà aconseguir que l'estudiant senti com a una necessitat el desenvolupament continu dels seus coneixements i habilitats, amb interès pel propi perfeccionament professional.

C. METODOLOGIA

L'assignatura consta d'una part teòrica, una de pràctica i una d'autoaprenentatge. Les classes són en català.

- **Docència teòrica.** Impartida a l'aula 15, de setembre a gener. Mòduls d'1 hora, distribuïts en 3 hores setmanals.
- **Docència pràctica.** Seminaris, i activitats al laboratori V0-226 i la planta pilot de l'Àrea de coneixement de Tecnologia dels aliments. Impartida d'octubre a desembre. Mòduls d'1,5 a 2,5 hores, en el cas dels seminaris, i de 2 o 4 hores, en el cas de les activitats al laboratori i la planta pilot.
- **Autoaprenentatge.** L'estudiant prepara alguns aspectes bàsics de les unitats temàtiques II a VII. La primera hora de cadascuna d'aquestes unitats temàtiques serà no presencial. Mòduls d'1 hora, fins un total de 6 hores.

D. AVALUACIÓ

- **Classes teòriques.** Examen final que consta de preguntes test (amb resposta d'elecció múltiple) i preguntes curtes, i que és un 80 % de la nota final.
- **Classes pràctiques.** L'assistència amb aprofitament (es valoren l'interès i l'actitud), juntament amb la realització d'un informe sobre les activitats al laboratori i la planta pilot, compten un 10 % de la nota final.
- **Autoaprenentatge.** Avaluació continuada durant les classes, que compta un 10 % de la nota final.

E. UNITATS TEMÀTIQUES

El programa de *Ciència i tecnologia de la carn* consta de 7 unitats temàtiques:

- I. Característiques fisicoquímiques i biològiques de la carn.
- II. Bioquímica muscular *post-mortem*.
- III. Obtenció industrial de la carn.
- IV. Generalitats sobre tecnologia dels productes carnis.
- V. Productes carnis deshidratats-fermentats.
- VI. Productes carnis cuits.
- VII. Altres derivats carnis i altres tractaments.

Aquestes unitats temàtiques agrupen els continguts que s'imparteixen en forma de classes teòriques i pràctiques. Els continguts teòrics s'estructuren en 18 temes d'1 a 3 hores de durada

La primera unitat, **Característiques fisicoquímiques i biològiques de la carn**, consta de 2 temes. S'estudia els components de la carn i els factors que els modifiquen quantitativament i qualitativament. En explicar l'aigua, es remarca la importància de la

capacitat de retenció d'aigua. Prèviament a explicar les proteïnes, es repassa de manera breu l'estructura muscular esquelètica. En el segon tema, s'estudia les característiques microbiològiques i parasitològiques de la carn, remarcant sobretot els bacteris patògens i causants de deteriorament.

La segona unitat, **Bioquímica muscular *post-mortem***, consta de 2 temes. Es defineix *múscul* i *carn*, i després es repassa breument el mecanisme de la contracció muscular i les fonts d'energia implicades. Llavors, s'estudia tot el relacionat amb la transformació normal del múscul en carn: els aconteixements principals que ocorren just després del sacrifici de l'animal, el *rigor mortis*, i la maduració i l'estovament. El segon tema tracta dels desenvolupaments anormals del rigor mortis, causats per una aplicació precoç del fred o bé per l'estrès. S'explica l'estimulació elèctrica de les canals com a tractament per prevenir algunes d'aquestes alteracions.

La tercera unitat, **Obtenció industrial de la carn**, consta de 3 temes. S'estudia la classificació de les canals, sobretot des d'un punt de vista quantitatiu. També es tracta l'especejament industrial i la seva variant: l'especejament en calent. Els dos temes següents són sobre els mètodes de conservació de la carn fresca: la refrigeració i la congelació; s'explica els paràmetres que cal considerar, els sistemes més habitualment usats, i els efectes. El darrer tema és sobre l'envasament: criteris per triar el tipus d'envàs, materials i sistemes, i efectes.

La quarta unitat, **Generalitats sobre tecnologia dels productes carnis**, consta de 2 temes. En aquesta unitat, ja s'entra en el bloc sobre els productes carnis. En primer lloc, s'explica els mètodes de curació, els sistemes d'aplicació i els components que s'usen més sovint: clorur sòdic, sals nitrificants, sucres, àcid ascòrbic i les seves sals, i fosfats. Després, es fa un repàs d'alguns processos tecnològics, habituals i comuns en l'elaboració de molts productes carnis, com ara la picada, l'embotició i el fumatge.

La cinquena unitat, **Productes carnis deshidratats-fermentats**, consta de 3 temes. Primer, es descriu els productes sencers i els picats, mencionant-ne també alguns de tradicionals que són típics de zones concretes. Després, s'explica detalladament la tecnologia d'aquests productes: formulació, elaboració, modificacions, etc. S'estudia les cambres d'asseccament, els cultius iniciadors i altres conceptes relacionats amb aquests productes carnis.

La sisena unitat, **Productes carnis cuits**, consta de 3 temes. Primer, es descriu els productes sencers i els picats, mencionant-ne també alguns de tradicionals que són típics de zones concretes. Després, s'explica detalladament la tecnologia d'aquests productes: formulació, elaboració, modificacions, etc. S'aprofundeix en el tema de les emulsions o pastes càrnies. S'estudia la cocció i altres conceptes relacionats amb aquests productes carnis.

La setena unitat, **Altres derivats carnis i altres tractaments**, consta de 3 temes. Primer, s'explica els productes frescos: descripció i elaboració. El segon tema és sobre primeres matèries, productes i tractaments (tecnologies emergents) combinats o no, menys habituals en el sector carni. Per últim, es defineix *despulla* i *subproducte*, i es descriu les despulls principals. S'aprofundeix en el tema de les tripes naturals i artificials (comestibles i no comestibles).

F. ASSIGNATURES PRÈVIES RECOMANADES

Per cursar l'assignatura, no hi ha incompatibilitats amb altres assignatures; i és recomanable que l'estudiant tingui coneixements de *Tecnologia dels aliments* (matèria inclosa al tercer curs del pla d'estudis de Veterinària), i/o *Química i bioquímica dels aliments* i *Processos a la indústria alimentària* (matèries incloses al primer curs del pla d'estudis de Ciència i tecnologia dels aliments).

G. TEMARI

G.1. Programa de classes teòriques

Unitat I. CARACTERÍSTIQUES FÍSICOQUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES DE LA CARN

CONTINGUTS:

Tema 1. Composició. Taules generals. Factors que la modifiquen. Aigua: activitat d'aigua i capacitat de retenció d'aigua. Lípids. Estructura muscular, fibres musculars (aeròbics i anaeròbics) i proteïnes. Hidrats de carboni. Substàncies minoritàries.

Tema 2. Contaminació biòtica. Origen i evolució dels microorganismes a la carn fresca. Principals grups microbians. Altres paràsits freqüents a la carn. Mètodes de control.

OBJECTIUS DE LA UNITAT:

- Descriure el múscul esquelètic, la seva composició i la seva variabilitat.
- Reconèixer la carn com a vehicle de transmissió d'infeccions, intoxicacions, toxiinfeccions i infestacions.
- Interpretar les causes del deteriorament de la carn.

Unitat II. BIOQUÍMICA MUSCULAR *POST-MORTEM*

CONTINGUTS:

Tema 3. Transformació del múscul en carn. Conceptes. Contracció muscular i fonts d'energia. Aconteixements principals. Factors que influeixen en els canvis *post-mortem*. Mecanisme molecular del *rigor mortis*. Resolució de la rigidesa: maduració i estovament. Maduració accelerada.

Tema 4. Desenvolupaments anormals del rigor mortis. Efectes de l'aplicació precoç de fred: enduriment per fred i *rigor* de la descongelació. Estimulació elèctrica. Efectes de l'estrès: carns DFD, PSE i altres. Implicacions industrials i mètodes de prevenció i detecció.

OBJECTIUS DE LA UNITAT:

- Descriure el procés de transformació del múscul en carn, el mecanisme bioquímic, els mètodes aplicats i la influència d'aquests en la qualitat de la carn.
- Identificar les alteracions d'aquest procés per males manipulacions abans i després del sacrifici.

Unitat III. OBTENCIÓ INDUSTRIAL DE LA CARN

CONTINGUTS:

Tema 5. Canals i especejament. Conceptes. Classificació de les canals: estimació de la quantitat de carn. Problemàtica de l'avaluació de la qualitat. Especejament industrial (en fred). Especejament en calent.

Tema 6. Aplicació de fred: refrigeració i congelació. Conceptes i paràmetres. Sistemes: compressió mecànica i fluids criogènics. Emmagatzematge. Modificacions i vida útil. Descongelació. Diferenciació entre carns congelades i no congelades.

Tema 7. Envasament. Conceptes. Criteris per a l'elecció dels envasos. Materials. Sistemes d'envasament. Canvis microbiològics.

OBJECTIUS DE LA UNITAT:

- Descriure el procés d'obtenció de les peces càrnies, des de l'escorxadador fins a la sala d'especejament.
- Saber els mètodes de conservació de la carn, considerant l'evolució durant l'emmagatzematge.

Unitat IV. GENERALITATS SOBRE TECNOLOGIA DELS PRODUCTES CARNIS

CONTINGUTS:

Tema 8. La curació. Mètodes i finalitats. Característiques de la carn que afecten la curació. Components. Toxicitat dels nitrats i possibles alternatives. Sistemes d'aplicació de les sals curants. Preparació de salmorres. Defectes dels productes curats.

Tema 9. Processos tecnològics generals. Picada. Defectes dels productes picats. Premescla i mescla. Embotició. Defectes dels productes embotits. Coextrussió. Fumatge: natural (en fred i en calent) i artificial. Efectes desitjables i indesitjables del fumatge.

OBJECTIUS DE LA UNITAT:

- Conèixer els mètodes i les finalitats de la curació, per obtenir productes carnis.
- Descriure els processos tecnològics més habituals per fabricar aquests productes.

Unitat V. PRODUCTES CARNIS DESHIDRATATS-FERMENTATS

CONTINGUTS:

Tema 10. Descripció. Productes sencers: ibèrics i no ibèrics. Productes picats.

Tema 11. Tecnologia dels productes sencers. Etapes d'elaboració. Cambres d'asseccament. Microbiota natural. Modificacions durant el procés. Emmagatzematge. Maduració accelerada. Defectes.

Tema 12. Tecnologia dels productes picats. Formulació i etapes d'elaboració. Cultius iniciadors (starter). Modificacions durant el procés. Emmagatzematge. Defectes.

OBJECTIUS DE LA UNITAT:

- Descriure i classificar els diversos productes carnis deshidratats-fermentats.
- Conèixer tots els aspectes relacionats amb aquests productes: formulacions, tecnologies, evolució i emmagatzematge.
- Poder desenvolupar nous productes.

Unitat VI. PRODUCTES CARNIS CUITS

CONTINGUTS:

Tema 13. Descripció. Productes sencers. Productes picats: consistents i untuosos.

Tema 14. Tecnologia dels productes sencers. Etapes d'elaboració. Conceptes, paràmetres i tipus de cocció. Modificacions durant el procés. Envasament i emmagatzematge. Defectes. Mètodes de seguiment de la temperatura assolida al centre tèrmic.

Tema 15. Tecnologia dels productes picats, consistents i untuosos. Formulació i etapes d'elaboració. Modificacions durant el procés. Envasament i emmagatzematge. Defectes.

OBJECTIUS DE LA UNITAT:

- Descriure i classificar els diversos productes carnis cuits.
- Conèixer tots els aspectes relacionats amb aquests productes: formulacions, tecnologies, emmagatzematge.
- Poder desenvolupar nous productes.

Unitat VII. ALTRES DERIVATS CARNIS I ALTRES TRACTAMENTS

CONTINGUTS:

Tema 16. Preparacions i productes frescos. Descripció. Additius. Elaboració. Emmagatzematge. Arrebossament amb pa.

Tema 17. Primeres matèries, productes i tractaments minoritaris. Carns recuperades mecànicament. Carns reestructurades. Carns deshidratades. Carns liofilitzades. Tecnologies emergents. Tractaments combinats.

Tema 18. Despulles i subproductes. Conceptes. Factors que condicionen el seu consum. Descripció de les despulles principals. Tripes: naturals i artificials (comestibles i no comestibles). Tecnologia de la tripa natural.

OBJECTIUS DE LA UNITAT:

- Conèixer tots els aspectes relacionats amb els productes carnis frescos: tipus, tecnologies, emmagatzematge.
- Identificar algunes primeres matèries i alguns productes del sector menys representatius.

- Conèixer les tecnologies emergents aplicables als productes carnis.
- Valorar la importància de les despulles i els subproductes, els seus possibles usos i tractaments.

G.2. Programa de classes pràctiques

G.2.1. Seminaris

Són durant 3 dies i duren 1,5-2,5 hores/dia. Els grups són de 50 estudiants.

CONTINGUTS:

- **Conferència:** Situació actual del sector carni. Estructura. Producció i consum. A càrrec de la Fundació privada d'Indústries de la Carn (FIC).
Es procura fer-la durant la primera setmana del curs acadèmic, per informar l'estudiant sobre el sector carni i conscienciar-lo de la seva importància econòmica i social.
- **Projecció de DVDs i cintes de vídeo,** sobre línies d'escorxador de vaquí, porquí, oví i aus, cadenes d'elaboració de productes carnis, i tractament de despulles.
- **Posada en comú i discussió dels càlculs i els resultats** de les activitats al laboratori i la planta pilot.
- **Tast dels productes** elaborats a la planta pilot.
Aquests dos últims seminaris solen impartir-se el mateix dia, un a continuació de l'altre.

G.2.2. Activitats al laboratori

Són durant 4 dies seguits i duren 4 hores/dia. L'estudiant disposa d'un guió de pràctiques. Ha de fer un informe, en grups, que reculli els càlculs i els resultats obtinguts, així com les diverses incidències que hagin pogut ocórrer i altres comentaris. Tot plegat es discuteix en el seminari que es realitza al cap d'unes setmanes.

CONTINGUTS:

Anàlisis físiques i de composició de carn i productes carnis: humitat, capacitat de retenció d'aigua, nitrogen, greix, cendres, midó (qualitativa), clorurs, nitrats i nitrts.

G.2.3. Activitats a la planta pilot

Són durant 2 dies i duren 2 o 4 hores/dia. El nombre d'estudiants per grup és més reduït que en el cas de les activitats al laboratori. L'estudiant també disposa d'un guió de pràctiques i ha de fer un informe, en grups, que es discuteix en el seminari.

CONTINGUTS:

- **Producte carni deshidratat-fermentat picat:** formulació i elaboració (picada, embotició i maduració). Càlcul del rendiment (pèrdua de pes) i determinació del pH, durant la maduració.
- **Producte carni cuit picat:** formulació i elaboració (procés de *cutter* en fred, embotició i cocció). Càlcul del rendiment (pèrdua de pes) postcocció.

G.3. Activitats complementàries

G.3.1. Visites a empreses del sector

Es programen algunes visites a indústries de productes carnis frescos, deshidratats-fermentats i cuits.

G.3.2. Altres conferències

H. BIBLIOGRAFIA

H.1. Llibres generals

- Aberle, E. D., J. C. Forrest, D. E. Gerrard i E. W. Mills. 2001. *Principles of meat science*, 4a ed. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa.
- Aduzkewitsch, W. A. 1991. *Fundamentos de tecnología de la carne*. Acribia, Saragossa.
- Barbut, S. 2002. *Poultry products processing. An industry guide*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Bechtel, P. J. 1986. *Muscle as food*. Academic Press, Londres.
- Frentz, J. C. i P. Zert. 1990. *L'encyclopédie de la charcuterie*. Sousanna, París.
- Girard, J. P. 1991. *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos*. Acribia, Saragossa.
- Guil, J. L. 2001. *Bioquímica y tecnología de la carne*. Universidad de Almería, Almería.
- Hui, Y. H., W.-K. Nip, R. W. Rogers i O. A. Young. 2001. *Meat science and applications*. Marcel Dekker, Nova York, Nova York.
- Jensen, W. K., C. Devine i M. Dikeman. 2004. *Encyclopedia of meat sciences*. Vols. I a III Academic Press, Londres.
- Kinsman, D. M. 1991. *International meat science dictionary*. Elsevier Applied Science, Barking.
- Kinsman, D. M., A. W. Kotula i B. C. Breidenstein. 1994. *Muscle foods. Meat, poultry and seafood technology*. Blackie Academic & Professional, Londres.
- Lawrie, R. A. 1998. *Meat science*, 6a ed. Woodhead Publishing, Cambridge.
- López, G. 2001. *Tecnología de la carne y los productos cárnicos*. AMV Ediciones, Madrid.
- Martín, S. 2002. *Enciclopedia de la carne y de los productos cárnicos*. Vols. I i II. Martín & Macías, Plasència.
- Mead, G. C. 1989. *Processing of poultry*. Elsevier Applied Science, Barking.
- Mountney, G. J. i C. R. Parkhurst. 1995. *Poultry products technology*, 3a ed. Food Products Press (The Haworth Press), Binghamton, Nova York.
- Ordóñez, J. A., M. I. Cambero, L. Fernández, M. L. García, G. García, L. de la Hoz i M. D. Selgas. 1998. *Tecnología de los alimentos. Vol. II. Alimentos de origen animal*. Síntesis, Madrid.
- Pearson, A. M. i T. A. Gillett. 1999. *Processed meats*, 3a ed. Aspen Publishers, Gaithersburg, Maryland.
- Pearson, A. M. i R. B. Young. 1989. *Muscle and meat biochemistry*. Academic Press, Londres.
- Prändl, O., A. Fischer, T. Schmidhofer i H.-J. Sinell. 1994. *Tecnología e higiene de la carne*. Acribia, Saragossa.
- Price, J. F. i B. S. Schweigert. 1994. *Ciencia de la carne y de los productos cárnicos*. Acribia, Saragossa.

- Ranken, M. D. 2003. *Manual de industrias de la carne*. Mundi-Prensa/AMV Ediciones, Madrid.
- Rodríguez-Rebollo, M. 1998-2000. *Manual de industrias cárnicas*. Vols. I i II. Publicaciones Técnicas Alimentarias i Cárnica 2000, Madrid.
- Varnam, A. H. i J. Sutherland. 1998. *Carne y productos cárnicos*. Acribia, Saragossa.
- Warris, P. D. 2000. *Meat science: an introductory text*. CABI Publishing (CAB International), Wallingford.

H.2. Llibres sobre temes concrets

- Arnau, J., M. Hugas i J. M. Monfort. 1987. *El jamón curado: aspectos técnicos*. IRTA, Barcelona.
- Atherton, D. 1984. *The heat processing of uncured canned meat products*. Campden Food Preservation Research Association, Berkshire.
- Bacus, J. 1984. *Utilizations of microorganisms in meat processing: a handbook for meat plant operators*. Research Studies Press, Letchworth.
- Balley, A. J. i N. D. Light. 1989. *Connective tissue in meat and meat products*. Elsevier Applied Science, Barking.
- Bauer, F. i S. A. Burt. 1995. *Shelf-life of meat and meat products. Quality aspects. Chemistry. Microbiology. Technology*. ECCEAMST, Utrecht.
- Berry, B. W. i K. F. Leddy. 1989. *Meat freezing: a source book*. Elsevier Applied Science, Barking.
- Campbell-Platt, G. i P. E. Cook. 1995. *Fermented meats*. Blackie Academic & Professional, Londres.
- Cassens, R. G. 1990. *Nitrite cured-meat. A food safety issue in perspective*. Food & Nutrition Press, Trumbull, Connecticut.
- Cassens, R. G. 1994. *Meat preservation: preventing losses and assuring safety*. Food & Nutrition Press, Trumbull, Connecticut.
- Charalambous, G. 1989. *Meat freezing*. Elsevier Applied Science, Barking.
- Coretti, K. 1986. *Embutidos: elaboración y defectos*. Acribia, Saragossa.
- Davies, A. i B. Board. 1998. *The microbiology of meat and poultry*. Blackie Academic & Professional, Londres.
- Duran, P. i R. C. Hervé. 1999. *Technologies des produits de charcuterie et des salaisons*. Technique et Documentation – Lavoisier, París.
- Frey, W. 1985. *Fabricación fiable de embutidos*. Ed. Acribia, Saragossa.
- Girard, J. P., M. Randriamanarivo i C. Denoyer. 1986. *Les lipides animaux dans la filière viande*. Apria, París.
- James, S. C. 2002. *Meat refrigeration*. Woodhead Publishing, Cambridge.
- Jiménez-Colmenero, F. i J. Carballo. 1989. *Principios básicos de elaboración de embutidos*. Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid.
- Larpent, J. P. 1992. *Microbiologie des produits carnés: les ferments microbiens*. Technique et Documentation – Lavoisier, París.
- Lawrie, R. A. 1980-81-85-88-91. *Developments in meat science*. Vols. I a V. Elsevier Applied Science, Barking.
- Ledward, D. A., D. E. Johnston i M. K. Knight. 1992. *The chemistry of muscle based foods*. Reedwood Press, Melksham.
- Lenges, J., M. Casteels, L. Deweghe i T. Nicolai. 1995. *Curing technology for cooked pig meat products: an update*. ECCEAMST, Utrecht.
- Madrid, A. 1999. *Aprovechamiento de los subproductos cárnicos*. AMV Ediciones, Madrid.

- Marcos, O. 1989. *Estudio y clasificación de los productos cárnicos tratados por el calor*. Ayala, Madrid.
- Marcos, O. 1991. *Embutidos crudos curados españoles*. Ayala, Madrid.
- Marcos, O. 1991. *Tecnología del jamón curado español*. Ayala, Madrid.
- Ockerman, H. W. 1989. *Sausage and processed meat formulations*. Van Nostrand Reinhold, Nova York, Nova York.
- Ockerman, H. W. i C. L. Hansen. 1999. *Animal by-products: processing and utilization*. Technomic Publishing Company, Lancaster.
- Paz, A. i J. L. Hernández. 1989. *El cerdo ibérico y sus productos derivados*. Publicaciones Técnicas Alimentarias, Madrid.
- Paz, A. i J. L. Hernández. 1994. *Producción y mercado de los productos cárnicos curados*. Ayala, Madrid.
- Pearson, A. M. i T. R. Dutson. 1985-86-87-87-88-90-91-92-94-95-97. *Advances in meat research*. Vols. I a XI. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut / Elsevier Applied Science, Barking / Blackie Academic & Professional, Londres.
- Pegg, R. B. i F. Shahidi. 2000. *Nitrite curing of meat. The nitrosamine problem and nitrite alternatives*. Food & Nutrition Press, Trumbull, Connecticut.
- Reichert, J. E. 1987. *Tratamiento térmico de los productos cárnicos: bases de su cálculo y realización práctica*. Acribia, Saragossa.
- Richardson, R. I. i G. C. Mead. 1999. *Poultry meat science. Poultry science symposium series*. CABI Publishing (CAB International), Wallingford.
- Romita, A., C. Valin i A. A. Taylor. 1987. *Accelerated processing of meat*. Elsevier Applied Science, Barking.
- Shahidi, F. 1998. *Flavor of meat, meat products and seafoods*. Blackie Academic & Professional, Londres.
- Toldrá, F. 2002. *Dry-cured meat products*. Food & Nutrition Press, Trumbull, Connecticut.
- Ventanas, J. 2001. *Tecnología del jamón ibérico: de los sistemas tradicionales a la explotación racional del sabor y el aroma*. Mundi-Prensa, Madrid.
- Wirth, F. 1992. *Tecnología de los embutidos escaldados*. Acribia, Saragossa.
- Yagüe, A. i F. Yagüe. 1992. *Preparación, fabricación y defectos de los embutidos curados*. Ayala, Madrid.

H.3. Altres llibres d'interès

- Els manuals de Tecnologia, Microbiologia, Bioquímica, Anàlisi i Higiene dels aliments.
- Reglamentacions tecnicosanitàries.

H.4. Revistes científiques i tècniques

- *British Poultry Science*
- *La Carne (Gremio de Carniceros de Madrid)*
- *Cárnica 2000*
- *Die Fleisherei*
- *EUROCARNE*
- *Fleischwirtschaft International*
- *Gras i Magre (Gremi de Xarcuters i Cansaladers de Barcelona)*
- *Journal of Applied Poultry Research*
- *Journal of Muscle Foods*
- *Meat and Poultry*
- *Meat Processing*

- *Meat Science*
- *Poultry Science*
- *World Poultry Science Journal*

H.5. Actes de congressos

- *Actas del Congreso Mundial del Jamón*
- *Proceedings of the Annual Reciprocal Meat Conference*
- *Proceedings of the European Meeting of the Meat Research Workers*
- *Proceedings of the European Poultry Conference*
- *Proceedings of the European Symposium on The Quality of Poultry Meat*
- *Proceedings of the International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST)*
- *Proceedings of the World Meat Congress*
- *Proceedings of the Meat Industry Research Conference*
- *Proceedings of the World's Poultry Congress*

H.6. Legislació

- Reial Decret 147/1993, de 29 de gener (BOE núm. 61, de 12/03/1993, pàgs. 7.770-7.792). *Condiciones sanitarias de producción y comercialización de **carnes frescas**.*
- Reial Decret 1904/1993, de 29 d'octubre (BOE núm. 36, d'11/02/1994, pàgs. 4.673-4.688). *Condiciones sanitarias de producción y comercialización de **productos cárnicos** y otros determinados productos de origen animal.*
- Reial Decret 1543/1994, de 8 de juliol (BOE núm. 216, de 09/09/1994, pàgs. 28.097-28.108). *Requisitos sanitarios y de policía sanitaria aplicables a la producción y la comercialización de carne de **conejo doméstico** y de **caza de granja**.*
- Reial Decret 2044/1994, de 14 d'octubre (BOE núm. 298, de 14/12/1994, pàgs. 37.629-37.643). *Condiciones sanitarias y de sanidad animal aplicables al sacrificio de animales de **caza silvestre** y a la producción y la comercialización de sus carnes.*
- Reial Decret 2087/1994, de 20 d'octubre (BOE núm. 301, de 17/12/1994, pàgs. 37.965-37.986). *Condiciones sanitarias de producción y comercialización de carnes frescas de **aves de corral**.*
- Reial Decret 1916/1997, de 19 de desembre (BOE núm. 11, de 13/01/1998, pàgs. 1.086-1.101). *Condiciones sanitarias aplicables a la producción y la comercialización de **carne picada y preparados de carne**.*
- Reial Decret 260/2002, de 8 de març (BOE núm. 64, de 15/03/2002, pàgs. 10.824-10.834). *Condiciones sanitarias aplicables a la producción y la comercialización de carnes de **reses de lidia**.*

H.7. Adreces web

H.7.1. Centres docents i de recerca

1.a) Mundials (excepte els europeus)

- *Auburn University, College of Agriculture, Department of Poultry Science, Auburn, Alabama (EUA): <http://www.ag.auburn.edu/dept/ph>.*
- *Brisbane Laboratory of Food Science, Brisbane (Austràlia): <http://www.foodscience.afisc.csiro.au>.*

- *Centro de Tecnologia de Carnes, Instituto de Tecnologia de alimentos, Campinas (Brasil): <http://www.ital.org.br/ctc/index.html>.*
- *Hokkaido University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Sapporo (Japó): http://www.hokudai.ac.jp/catalog/02-03/f_g/03_12/03_12_06_170-171.html.*
- *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA; Argentina): <http://www.inta.gov.ar>.*
- *Iowa State University, College of Agriculture, Iowa Pork Industry Center, Ames, Iowa (EUA): <http://www.ipic.iastate.edu>.*
- *Kansas State University, College of Agriculture, Department of Animal Sciences and Industry, Weber Hall, Manhattan, Kansas (EUA): http://www.oznet.ksu.edu/dp_ansi/meatscience.htm.*
- *Lacombe Research Centre, Lacombe, Alberta (Canadà): <http://res2.agr.ca/lacombe>.*
- *Nanjing Agricultural University, College of Food Science and Technology, Nanjing (Xina): <http://www.njau.edu.cn/ywb.htm>.*
- *University of Arkansas, Dale Bumpers College of Agricultural, Food & Life Sciences, Department of Poultry Science, Center of Excellence for Poultry Science, Fayetteville, Arkansas (EUA): <http://www.uark.edu/depts/posc/poultry.html>.*
- *University of Guelph, Ontario Agricultural College, Department of Animal and Poultry Science, Guelph, Ontario (Canadà): <http://www.aps.uoguelph.ca>.*

1.b) Europeus (excepte els espanyols)

- *Association pour le Développement de l'Institut de la Viande (ADIV; Centre Technique Français de la Viande), Clermont-Ferrand (França): <http://www.adiv.fr>.*
- *Centre Technique de la Salaison, de la Charcuterie et des Conserves de Viandes (CTSCCV), Maisons Alfort (França): <http://ctsccv.vet-alfort.fr>.*
- *Danish Meat Research Institute, Roskilde (Dinamarca): http://www.danskeslagterier.dk/smcms/SF_-_engelsk/Index.htm?ID=314.*
- *Danish Institute of Agricultural Sciences, Research Center Foulum, Department of Food Science, Muscle Biology and Meat Science Group, Foulum (Dinamarca): http://www.agrsci.org/afdelinger/forskningsafdelinger/ark/grupper/muskelbiologi_og_k_dkvalitet.*
- *Federal Research Centre for Nutrition and Food, Kulmbach (Alemanya): <http://www.bfa-fleisch.de/baffeng.htm>.*
- *Ghent University, Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences, Department of Animal Production, Gant (Bèlgica): <http://www.ugent.be>.*
- *Hungarian Meat Research Institute, Budapest (Hongria).*
- *Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Centre de Clermont-Ferrand – Theix – Lyon, Unité de Recherches sur la Viande, Saint-Genès Champanelle (França): <http://www.clermont.inra.fr>.*
- *Meat and Fat Research Institute, Varsòvia (Polònia): <http://www.ipmt.home.pl/english/english.html>.*
- *National Food Centre, Ashtown (Eire): <http://www.teagasc.ie/nfc>.*
- *National Veterinary and Food Research Institute, Hèlsinki (Finlàndia): <http://www.eela.fi/en>.*
- *Norwegian Food Research Institute, Oslo (Noruega): [http://www.matforsk.no/web/home.nsf/HjemE/\\$First?OpenDocument](http://www.matforsk.no/web/home.nsf/HjemE/$First?OpenDocument).*
- *Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences, Department of Food Science, Division of Meat Science, Uppsala (Suècia): <http://www.lmv.slu.se/kv/meatscience/Index/index.htm>.*

- *Swiss Federal Veterinary Office*, Berna (Suïssa): http://www.bvet.admin.ch/0_navigation-e/0_index-intern.html.
- *University of Bristol, Department of Clinical Veterinary Science, Division of Food Animal Science*, Langford (Regne Unit): http://www.vetschool.bris.ac.uk/courses/msc/modules/page_01.htm.
- *University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry, Department of Food Technology*, Hèlsinki (Finlàndia): <http://www.honeybee.helsinki.fi/mmett/english>.
- *University of Nottingham, Faculty of Science, School of Biosciences, Division of Nutritional Biochemistry*, Loughborough Leics (Regne Unit): <http://www.nottingham.ac.uk/biosciences/nutrbio>.
- *Università degli Studi di Parma, Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti*, Parma (Itàlia): <http://www.unipr.it/arpa/facvet/dip/dippbs>.

1.c) Espanyols

- *AINIA (Instituto Tecnológico Agroalimentario)*, Paterna: <http://www.ainia.es>.
- *Centro de Competencia Científico-Tecnológico en Productos Transformados de la Carne* (xarxa CECOC-PTC): http://www.irta.es/cat/qui/centres/cecoc_ptc.htm.
- *Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), Departamento de Ciencia de los alimentos, laboratorio de Ciencia de la carne*, Burjassot: <http://www.iata.csic.es/iata/dcie/carn>.
- *CSIC, Instituto del Frío, Departamento de Ciencia y tecnología de la carne y productos cárnicos y del pescado y productos de la pesca (DCP)*, Madrid: <http://www.if.csic.es/cpind.htm>.
- *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Centre de Tecnologia de la Carn*, Monells: <http://www.irta.es>.
- *Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición y Bromatología III, Instituto de Ciencia y Tecnología de la Carne*, Madrid: <http://www.ucm.es/info/vinvest/sic/iu/ictc.htm>.
- *Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria, Departamento de Bromatología y tecnología de los alimentos*, Còrdova: <http://www.uco.es/organiza/centros/veterinaria/asignaturas.html>.
- *Universidad de Extremadura, Facultad de Veterinaria, Área de Tecnología de los alimentos*, Càceres: <http://veterinaria.unex.es/Unidades/TECNOLOG.htm>.
- *Universidad Pública de Navarra, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Departamento de Producción agraria, grupo de Producción animal y calidad y tecnología de la carne*, Pamplona: http://www.unavarra.es/produccionagraria/GI_produccion_animal.htm#2.
- *Universidad de Zaragoza, Facultad de Veterinaria, Departamento de Producción animal y ciencia de los alimentos*, Saragossa: <http://wzar.unizar.es/acad/fac/vete/depto.prod.html%20>.

H.7.2. Associacions, federacions i gremis

2.a) Mundials (excepte els espanyols)

- *American Meat Institute (AMI)*: <http://www.meatami.com>.
- *American Meat Science Association (AMSA)*: <http://www.meatscience.org>.

- *Centre de Liaison des Industries Transformatrices de Viandes de l'UE (CLITRAVI):* http://europa.eu.int/comm/civil_society/coneccs/organe_consultatif/detail_cb.cfm?CL=en&GROUPE_ID=26.
- *International Meat Secretariat (IMS):* <http://www.meat-ims.org>.
- *Union Européenne du Commerce du Bétail et de la Viande (UECBV):* <http://www.uecbv.be>.
- *World's Poultry Science Association (WPSA):* <http://www.wpsa.com>.

2.b) Espanyols (excepte els catalans)

- *Asociación Española de Empresas de la Carne (ASOCARNE):* <http://www.asocarne.com>.
- *Asociación Española de Fabricantes y Comercializadores de Maquinaria para la Industria Cárnica (AEFEMAC):* <http://www.amec.es/aefermac>.
- *Asociación de Industrias de la Carne de España (AICE):* <http://www.aice.es>.
- *Asociación Nacional de Almacenes Frigoríficos de Carnes y Salas de Despiece (ANAFRIC):* <http://www.anafric.es>.
- *Asociación Nacional de Veterinarios Oficiales de Mataderos e Industrias Cárnicas (ADITSIC):* <http://www.aditsic.com>.
- *Asociación Profesional de Salas de Despiece y Empresas Cárnicas (APROSA):* <http://www.aprosa.org>.
- *Confederación Española de la Carne (CECARNE)*
- *Confederación Española de Empresas Exportadoras de Carnes (CECARNEX).*
- *Confederación de Organizaciones Empresariales del Sector Cárnico de España (CONFECARNE).*

2.c) Catalans

- *Coordinadora Catalana d'Alimentació Animal, Producció i Transformació Avícola i Càrnia (PROCÀRNIA):* <http://www.procarnia.org>.
- *Federació Catalana d'Indústries de la Carn (FECIC):* <http://www.fecic.es>.
- *Fundació privada d'Indústries de la Carn (FIC):* <http://www.fundacio.org>.
- *Gremi artesà de carnisers i xarcuters de les comarques de Girona:* <http://www.gremicarn.com>.
- *Gremi d'artesans cansaladers-xarcuters de la província de Lleida.*
- *Gremi de carnisers de Barcelona.*
- *Gremi d'empresaris carnisers i elaboradors artesanals d'embotits de les comarques tarragonines:* <http://www.cepta.es/gecarnisers>.
- *Gremi provincial de cansaladers-xarcuters de Barcelona:* <http://www.gremicarn.net>.
- *Gremi provincial d'empresaris carnisers-xarcuters de Lleida.*

H.7.3. Empreses espanyoles

3.a) Carn i productes carnis

- *Arcadíe España; Terrassa:* <http://www.arcadie.es>.
- *Campofrío Alimentación, SA; Alcobendas:* <http://www.campofrio.es>.
- *Carns Pallejà, SA; Pallejà:* <http://www.carnspalleja.es>.
- *Casa Tarradellas, SA; Gurb:* <http://www.casatarradellas.es>.
- *Casademont, SA ; Bonmatí:* <http://www.casademont.com>.
- *Corporación Alimentaria Guissona, SA; Guissona:* <http://www.cag.es>.

- ELPOZO Alimentación, SA; Alhama de Murcia: <http://www.elpozo.com>.
- Embotits Espina, SA; Vic: <http://www.e-espina.com>.
- Embutidos y Jamones Noel, SA; Sant Joan les Fonts: <http://www.noel.es>.
- Embutidos Monells; Sant Miquel de Balenyà: <http://www.monells.es>.
- Embutidos Salgot, SA; Aiguafreda: <http://www.salgot.com>.
- Esteban España, SA; Olot: <http://www.espuna.es>.
- Grupo Alimentario Argal, SA; Miralcamp: <http://www.argal.com>.
- Grupo SADA p.a., SA – Agrovic Alimentación, SA (Nutreco España, SA); Sant Fruitós de Bages: <http://www.nutreco.es>.
- La Piara, SA (Nutrexpa, SA); Manlleu: <http://www.lapiara.es>.
- Jamones Sala, SA; Sant Quirze del Vallès: <http://www.jamones-sala.es>.
- Joaquim Albertí, SA – La Selva; Campllong: <http://www.jalberti.com>.
- Patel, SA (Vall Companys Grup); Santa Maria de Corcó: <http://www.patelsa.com>.
- Sala Riera, SA; Castellfollit de la Roca: <http://www.salariera.com>.
- Sant Dalmai, SA; Sant Dalmai: <http://www.santdalmai.com>.

3.b) Maquinària

- Metalquímia, SA; Girona: <http://www.metalquimia.com>.
- Talleres Cato, SA ; Sabadell: <http://www.cato.es>.
- Xuclà – Mecàniques Fluvià, SA; Olot: <http://www.xucla.es>.

H.7.4. Fires

4.a) Sector carni

- IFFA / IFFA-Delicat (*international trade fair for the meat industry*), Frankfurt (Alemanya): <http://iffa.messefrankfurt.com/global/en>.
- VIV Europe (*exhibition for innovative animal production and meat processing*), Utrecht (Països Baixos): www.viv.net.

4.b) Aliments i begudes (en general)

- Alimentaria (*salón internacional de la alimentación y bebidas*), Barcelona: <http://www.alimentaria.com>.
- Anuga (*trade fair for the food and drink industry*), Colònia (Alemanya): <http://www.anuga.com>.
- Anuga FoodTec (*international trade fair for food and drink technology*), Colònia (Alemanya): <http://www.koelnmesse.de/wEnglisch/aft/index.htm>.
- Barcelona Tecnoalimentaria (BTA; *salón internacional de la tecnología alimentaria*), Barcelona: <http://www.bta-tecnoalimentaria.com>.
- FI EUROPE (*international food ingredients exhibition*), París (França): <http://www.fi-events.com>.
- Foodex @ IFE (*food and drink trade show*), Londres (Regne Unit): <http://www.ife.co.uk>.
- Foodex Meatex (*food industry exhibition*), Birmingham (Regne Unit): <http://www.foodexmeatex.co.uk>.
- Institute of Food Technologists (IFT) Food Expo[®] (*international exhibition for food ingredients and food product development*), EUA: <http://www.ift.org/cms/?pid=1000501>.
- IPA GIA-MATIC-SIEL (*international food processing and equipment week*), París (França): <http://www.ipa-web.com/index2.html>.

- SIAL (*international exhibition of food industry*), París (França):
http://www.sial.fr/en/multilangue/home_es.htm.

H.7.5. Denominacions d'origen i indicacions geogràfiques protegides (<http://www.mapya.es/es/alimentacion/pags/Denominacion/consulta.asp>), especialitats tradicionals garantides, marques de qualitat alimentària (marques Q), i altres

5.a) Carn

- *Carns de capó, conill, pollastre, porc, vedella i xai* (MQ):
<http://www.gencat.net/darp/mq.htm>.
- *Carne de Ávila* (IGP).
- *Carne de Cantabria* (IGP).
- *Carne de morucha de Salamanca* (IGP).
- *Carne de la sierra del Guadarrama* (IGP).
- *Cordero manchego* (IGP): <http://www.corderomanchego.org>.
- *Cordero de Navarra* (IGP).
- *Lechazo de Castilla y León* (IGP).
- *Pollastre i capó del Prat* (IGP): <http://www.gencat.net/darp/igp.htm>.
- *Ternasco de Aragón* (IGP).
- *Ternera asturiana* (IGP): <http://www.terneraasturiana.org>.
- *Ternera de Extremadura* (IGP).
- *Ternera gallega* (IGP): <http://www.terneragallega.com>.
- *Ternera de Navarra* (IGP): <http://www.terneradenavarra.com>.
- *Vedella de Girona*: <http://www.vedelladegirona.com>.
- *Vedella dels Pirineus catalans* (IGP): <http://www.gencat.net/darp/igp.htm>.

5.b) Pernil

- *Jamón dehesa de Extremadura* (DOP): <http://www.dehesa-extremadura.com>.
- *Jamón de Guijuelo* (DOP).
- *Jamón de Huelva* (DOP): <http://www.jamondehuelva.com>.
- *Jamón Serrano* (ETG):
<http://www.mapya.es/es/alimentacion/pags/Denominacion/XML/ETG/JamonSerrano.htm>.
- *Fundación del jamón serrano*: <http://www.fundacionserrano.org>.
- *Jamón de Teruel* (DOP): <http://www.jamondeteruel.com>.
- *Jamón de Trévez* (IGP): <http://www.interjamon.com/ijamonDenominacion.asp>.

5.c) Altres productes carnis

- *Botillo del Bierzo* (IGP): <http://www.botillodelbierzo.es>.
- *Cecina de León* (IGP): <http://www.cecinaleon.org>.
- *Lacón gallego* (IGP).
- *Llonganissa de Vic* (IGP): <http://www.salchichonvic.com> /
<http://www.gencat.net/darp/igp.htm>.
- *Sobrassada de Mallorca* (IGP): <http://www.sobrassadademallorca.org>.

H.7.6. Altres

- *The accidental scientist – Science of cooking – Meat*:
<http://www.exploratorium.edu/cooking/meat>.
- AMI. *Meat safety*: <http://www.meatsafety.org>.
- CFIA. Models d'APPCC de la carn, la carn d'au i els seus derivats:
<http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/polstrat/haccp/modele.shtml#1>.
- Departament de Salut. Inspecció i control sanitari de la carn:
<http://www.gencat.net/salut/depsan/units/sanitat/html/ca/aliments/spsalc.htm>.
- *Dutch meat board* (peces carnisseres comercials): <http://www.hollandmeat.nl>.
- FAO. *Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo*:
<http://www.fao.org/DOCREP/004/T0566S/T0566S00.htm#TOC>.
- *Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition, Food safety risk analysis clearinghouse.*: http://www.foodrisk.org/meat_poultry.cfm.
- Justin Bridou: <http://www.justinbridou.fr>.
- Pilgrim's Pride: <http://www.pilgrimspride.com>.
- *Sociedad gastronómica Club del Gourmet – Las carnes* (peces carnisseres comercials):
<http://www.sgclubdelgourmet.com/EI%20Rebost/Carnes.htm>.
- Tulip Food Company: <http://english.tulip.dk>.

I. MATERIAL DOCENT SUBMINISTRAT A L'ESTUDIANT

- Programa de l'assignatura (Veterinària virtual i fotocòpies): s'entrega el primer dia de classe.
- Esquemes de les classes teòriques (fotocòpies).
- Informació complementària de les classes teòriques (Veterinària virtual i fotocòpies).
- Guions de pràctiques (fotocòpies).