

**Llet i Productes Lactis**

Codi: 102648

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501925 Ciència i Tecnologia dels Aliments	OT	4	0
2502445 Veterinària	OT	5	0

**Professor de contacte**

Nom: Antonio José Trujillo Mesa

Correu electrònic: Toni.Trujillo@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Marta Capellas Puig

Victoria Ferragut Pérez

Manuel Castillo Zambudio

**Prerequisits**

Aquesta assignatura és una assignatura optativa multiús ja que la poden cursar els estudiants del grau de CiTA (4r curs) i del grau de Veterinària dins l'itinerari de Ciència dels Aliments (5è curs). Tot i que no hi ha pre-requisits oficials, és convenient que l'estudiant hagi cursat les següents assignatures a CiTA (Mètodes de processament d'aliments I i II, Pràctiques de planta pilot) i Veterinària (Ciència dels Aliments, Tecnologia dels Aliments i Higiene i Inspecció dels Aliments).

**Objectius**

L'assignatura de Ciència i Tecnologia de la Llet és una assignatura optativa i pertany a la matèria Tecnologia dels Aliments. Aquesta assignatura, de finalitat orientativa cap a l'especialització en futures activitats professionals, complementa la formació de les assignatures de Mètodes de processament d'aliments I i II, i Pràctiques de Planta Pilot. L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumne tingui una formació profunda en la indústria làctia, capaç de donar resposta a la preparació exigida pel mercat de treball, fortament marcat per la necessitat de rendibilitzar els processos productius tecnològics.

Objectius de l'assignatura:

- Identificar les principals estructures i components de la llet, relacionant les seves funcions, característiques i possibles interaccions
- Aplicar i comprendre els diferents tractaments a que pot ser sotmesa la llet des del moment en que és extreta del animal productor fins que arriba al consumidor

- Aplicar els coneixements de la ciència de la llet als processos d'obtenció de la llet i productes lactis per determinar i analitzar les possibles causes de deteriorament i com evitar-ho, així com les alteracions produïdes als principals components de la llet pels tractaments tecnològics aplicats i per l'emmagatzematge per tal de prevenir i controlar les reaccions de deteriorament

- Establir i comprendre els processos de producció dels diferents tipus de llets i dels productes lactis, i conèixer les seves característiques, composició i tecnologia.

## Competències

### **Ciència i Tecnologia dels Aliments**

- Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- Aplicar els principis de les tècniques de processament i avaluar-ne els efectes en la qualitat i la seguretat del producte.
- Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
- Comunicar-se de manera eficaç, oralment i per escrit, a una audiència professional i no professional, en les llengües pròpies i/o en anglès.
- Demostrar que es comprenen els mecanismes del deteriorament de les matèries primeres, les reaccions i canvis que tenen lloc durant el seu emmagatzemament i processament i aplicar-hi els mètodes per a controlar-ho.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
- Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.

### **Veterinària**

- Aplicar la tecnologia alimentària per a l'elaboració d'aliments per al consum humà.
- Comunicar la informació obtinguda durant l'exercici professional de manera fluïda, oralment i per escrit, amb altres col·legues, autoritats i la societat en general.
- Demostrar que coneix i comprèn els principis de la ciència i tecnologia dels aliments, del control de qualitat dels aliments elaborats i de la seguretat alimentària.
- Fer anàlisis de risc, incloent-hi les mediambientals i les de bioseguretat, i valorar-les i gestionar-les.
- Treballar amb eficàcia en equips uni o multidisciplinaris.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
2. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
3. Aplicar els processos tecnològics específics per a l'elaboració de llets i productes lactis, de la carn i els seus derivats, de productes de la pesca, dels ovoproductes i productes vegetals, i conèixer les modificacions derivades de l'aplicació d'aquests processos al producte acabat.
4. Aplicar les metodologies i proves adequades per valorar el grau de salubritat de la llet, la carn, els productes de la pesca, els ous, els vegetals i els productes que se'n deriven, i dels productes elaborats als establiments de restauració col·lectiva.
5. Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
6. Comunicar la informació obtinguda durant l'exercici professional de manera fluïda, oralment i per escrit, amb altres col·legues, autoritats i la societat en general.
7. Comunicar-se de manera eficaç, oralment i per escrit, a una audiència professional i no professional, en les llengües pròpies i/o en anglès.
8. Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
9. Distingir els principals riscos mediambientals relacionats amb les empreses del sector lacti, carni, pesquer i de l'aqüicultura, d'ous i ovoproductes i hortofrutícola, així com en les empreses dedicades a la restauració col·lectiva i aplicar les mesures més adequades per al seu control.
10. Preveure i solucionar els problemes específics d'aquestes indústries.

11. Reconèixer els canvis, les alteracions i adulteracions que poden sofrir la llet, la carn, els productes de la pesca, els ous, els vegetals i els productes que se'n deriven, així com els productes elaborats als establiments de restauració col·lectiva
12. Reconèixer els canvis, les alteracions i adulteracions que poden sofrir la llet, la carn, els productes de la pesca, els ous, els vegetals i els productes que se'n deriven, així com els productes elaborats als establiments de restauració col·lectiva.
13. Reconèixer els perills que poden ser presents a la llet, la carn, els productes de la pesca, els ous, els vegetals i els productes que se'n deriven, així com als productes elaborats als establiments de restauració col·lectiva, i valorar el risc que impliquen per als diferents consumidors.
14. Seleccionar els processos de conservació, transformació, transport i emmagatzemament adequats als aliments d'origen animal i vegetal.
15. Treballar amb eficàcia en equips uni o multidisciplinaris.
16. Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.

## **Continguts**

### **Bloc I. Ciència de la Llet**

Història i situació actual de la indústria làctia. Característiques generals de la llet. Microbiologia de la llet. Components majoritaris i minoritaris (proteïnes, lípids, lactosa i altres carbohidrats, minerals, vitamines, enzims, ...). Llet de cabra i ovella

### **Bloc II. Tecnologia de la llet**

Tractaments de la llet a la granja. Tractaments inicials de la llet a la indústria. Pasteurització i esterilització. Llets concentrades i deshidratades. Modificacions relacionades amb els tractaments inicials, produïdes pel calor i per la concentració i deshidratació.

### **Bloc III. Tecnologia dels derivats lactis**

Nata, mantega, gelats, batuts i postres. La coagulació de la llet. Iogurt i altres llets fermentades. Formatge. Subproductes de la indústria làctia (sèrum de formatgeria). Caseïnes, caseïnats, proteïnes del sèrum i coprecipitats.

### **Bloc IV. Tendències actuals en el mercat dels productes lactis**

Llets i productes lactis especials (sense lactosa, amb vitamines, amb productes funcionals, probiòtiques, prebiòtiques, simbiòtiques, llets maternitzades, ...).

## **PROGRAMA DE PRÀCTIQUES**

P1. Estandardització de la llet. Nata i mantega (4 h)

P2. Elaboració de gelat (4 h)

P3. Elaboració de formatge madurat (4 h)

P4. Elaboració de iogurt (3 h)

## **PROGRAMA DE SEMINARIS**

CASOS (ABP: aprenentatge basat en problemes).

S1. Resolució i discussió dels casos (3 h)

S2. Resolució i discussió dels casos (2 h)

La repartició i presentació dels casos es faran a classe i el seguiment dels casos per tutories.

## Metodologia

### 1. Classes teòriques.

L'alumne adquireix els coneixements científics propis de l'assignatura assistint a les classes expositives (magistrals) i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Aquestes classes són les activitats en les quals s'exigeix menys interacció a l'estudiant ja que estan concebudes com un mètode fonamentalment unidireccional de transmissió dels coneixements del professor a l'alumne.

### 2. Seminaris i Treball d'autoaprenentatge (ABP: aprenentatge basat en problemes)

Els seminaris estan concebuts per discutir i resoldre dubtes i aprofundir en la matèria. Al llarg del curs es plantejaran casos relacionats amb la llet i els productes lactis. Aquests casos es desenvoluparan mitjançant el següent esquema de treball: presentació i assignació dels casos a resoldre, seguiment dels casos per tutoria, i resolució del cas per exposició oral. Aquests casos es desenvoluparan mitjançant 2 seminaris.

### 3. Pràctiques de planta pilot

La part de desenvolupament pràctic d'aquesta assignatura es farà en grups reduïts a la planta pilot de Tecnologia dels Aliments. L'objectiu de les classes pràctiques és completar, aplicar i reforçar els coneixements adquirits a les classes teòriques. Els alumnes realitzaran les sessions pràctiques seguint un guió que prèviament s'hauran de llegir. A partir dels coneixements adquirits a la planta pilot, dels resultats obtinguts i de la bibliografia subministrada pels professors, l'alumne haurà de respondre i entregar qüestionaris sobre les pràctiques de plantapilot amb la fi de fixar els continguts pràctics.

### 4. Visita a indústria làctia

Les visites a les empreses són de gran importància docent en tant que es recolzen en tècniques i materials per l'aprenentatge, influenciant molt positivament en la millora de l'aprenentatge, així com en la motivació dels estudiants. Al llarg del curs acadèmic es preveu fer una o dos visites a indústries làcties

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes teòriques	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14
Pràctiques de Planta Pilot	15	0,6	
Seminaris	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Visita indústria làctia	3	0,12	3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Autoaprenentatge	41	1,64	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Avaluació	2	0,08	1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Estudi	45	1,8	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16

---

## Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

- a) Un control global individual dels continguts de tots els blocs (I-IV) mitjançant examen de preguntes de desenvolupament mitjà, amb un pes del 50% de la nota final.
- b) Treball d'autoaprenentatge. S'avaluarà al grup d'alumnes que presentaran i defensaran els casos proposats a resoldre. Cada alumne participarà a la resolució d'un cas que tindrà un pes del 25% de la nota final. Per obtenir aquesta nota és imprescindible que l'alumne hagi participat en la presentació oral del tema assignat així com haver assistit als 2 seminaris de resolució de casos i que seran matèria d'examen.
- c) L'avaluació de les pràctiques de planta pilot i del qüestionari d'aquestes pràctiques tindrà un pes del 25% de la nota i són matèria d'examen. Per obtenir aquesta nota és imprescindible haver realitzat la totalitat de les pràctiques que són obligatòries i haver lliurat al professor corresponent el qüestionari inclòs en cada pràctica. Dos d'aquestes pràctiques no realitzades, com a màxim, poden recuperar-se mitjançant treballs assignats pel professor responsable de les pràctiques i lliurats abans del control global individual.

Per aprovar l'assignatura es demana una mitjana de 5 punts (sobre 10) tenint en compte aquests mínims:

- a) un mínim de 5 punts (sobre 10) en el control global individual; en cas de no arribar a aquesta nota caldrà presentar-se a l'examen de recuperació (juliol).
- b) un mínim de 5 punts (sobre 10) en les activitats cooperatives.

De manera general considerem que un estudiant no és avaluable si participa en activitats d'avaluació que suposinmenys del 50% de la nota total.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats cooperatives (seminaris ABP i de resultats de les pràctiques de planta pilot).	50% (25% pràctiques i 25% ABP)	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Control global incloent tots els blocs, casos i pràctiques	50%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14

## Bibliografia

- ANÓNIMO. (1997). La matière grasse laitière. Arilait Recherches, París.
- ALAIS, CH. (1985). Ciencia y tecnología de la leche. Principios de técnica lechera. Editorial Reverté, Barcelona.
- AMIOT, J. (1991). Ciencia y tecnología de la leche: principios y aplicaciones. Acribia, Zaragoza.
- CARIC, M. (1994). Concentrated and dried dairy products. VCH, Nueva York.
- CAYOT, Ph., LORIENT, D. (1998). Structures et technofonctions des protéines du lait. TEC & DOC-Lavoisier, París.
- EARLY, R. (2000). Tecnología de los productos lácteos. Acribia, Zaragoza.

ECK, A. (1990). El queso. Omega, Barcelona.

FOX, P.F., McSWEENEY, L.H. (2003). Advanced dairy chemistry. Vol. I. Proteins. Part A and B. Kluwer Academic/Plenum: Springer, cop., Nueva York.

FOX, P.F. McSWEENEY, L.H. (2006). Advanced dairy chemistry: Vol. II. Lipids Kluwer Academic/Plenum: Springer, cop., Nueva York.

FOX, P.F. (2004). Cheese: chemistry, physics and microbiology. Vol. 1. General aspects. Vol. 2. Major cheese groups. Elsevier Academics, Amsterdam.

FOX, P.F. (2000). Fundamentals of cheese science. Aspen, Gaithersburg.

FOX, P.F., McSWEENEY, L.H. (1998). Dairy chemistry and biochemistry. Blackie Academic & Professional, Londres.

JENNES, R., WALSTRA, P. (1984). Dairy chemistry and physics. Wiley & Sons, Nueva York.

LUQUET, F.M. (1991). Leche y productos lácteos. Vaca-oveja-cabra. Vol. 1. De la mama a la lechería. Acribia, Zaragoza.

LUQUET, F.M. (1993). Leche y productos lácteos. Vaca-oveja-cabra. Vol. 2. Los productos lácteos. Transformación y tecnologías. Acribia, Zaragoza.

MADRID, A., CENZANO, I. (1994). Tecnología de la elaboración de los helados. AMV, Madrid.

MARTH, E.H., STEELE, J.L. (1998). Applied dairy microbiology. Marcel Dekker, Nueva York.

MATHIEU, J. (1998). Initiation à la physicochimie du lait. TEC & DOC-Lavoisier, París.

PARK, Y.W., HAENLEIN, G. F. W. (2006). Handbook of milk of non-bovine mammals. Blackwell Pub Professional, Ames.

ROBINSON, R.K. (2002). Dairy microbiology handbook : the microbiology of milk and milk products. Wiley & Sons, Nueva York.

ROBINSON, R., WILBEY, R. (2002). Fabricación de queso. Acribia, Zaragoza.

ROGINSKI, H., FUQUAY, J.W., FOX, P.F. (2002). Encyclopedia of dairy sciences. Academic Press, Londres.

SCOTT, R. (1991). Fabricación de queso. Acribia, Zaragoza.

STOGO, M. (1998). Ice cream and frozen desserts: a commercial guide to production and marketing. John Wiley & Sons, Nueva York.

TAMINE, A.Y., ROBINSON, R.K. (1999). Yogur: science and technology. Woodhead, Cambridge.

VARNAM, A.H., SUTHERLAND, J.P. (1995). Leche y productos lácteos. Tecnología, química y microbiología. Acribia, Zaragoza.

VEISSEYRE, R. (1988). Lactología técnica. Acribia, Zaragoza.

WALSTRA, P., GEURTS, T.J., NOOMEN, A., JELLMAN, A., Van BOEDEL, M. (2001). Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos. Editorial Acribia, Zaragoza.

WALSTRA, P., JENNESS, R., BANDINGS, H. T. (1987). Química y física lactológica. Acribia, Zaragoza.

WEHR, H.M., FRANK, J.F. (2004). Standard methods for the examination of dairy products. American Public Health Association, Washington.

### **Recursos electrònics**

A.O.A.C. Official methods of analysis <http://www.eoma.aoac.org/>

Llibres electrònics <http://www.knovel.com/web/portal/browse/subject/60/filter/0/>

Science Direct <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780126726909>

Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

Journal of Dairy Research <http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=dar>

Journal of Dairy Science <http://www.journalofdairyscience.org/>

International Dairy Journal <http://www.journals.elsevier.com/international-dairy-journal/>

Dairy Science and Technology (Le Lait) <http://www.dairy-journal.org/>

ILE, Industrias Lácteas Españolas <http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=2831>

Milchwissenschaft <http://www.milk-science-international.com/>

### **Pàgines web d'interès**

American Dairy Science Association <http://www.adsa.org>

Center for Dairy Research Universidad de Wisconsin <http://www.cdr.wisc.edu>

Codex Alimentarius Commission [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)

Directorate General for Health & Consumers [http://ec.europa.eu/dgs/health\\_consumer/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/index_en.htm)

European Dairy Association <http://eda.euromilk.org>

European Food Safety Authority (EFSA) <http://www.efsa.europa.eu/>

Food and Drug Administration (FDA) <http://www.fda.gov>

International Dairy Federation (IDF-FIL) <http://www.idf-fil.org>

Portal Lechero <http://www.portalechero.com/>