

**Mètodes de Processament d'Aliments II****2013/2014**

Codi: 103556

Crèdits: 6

| Titulació                                  | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------------------------------|-------|------|----------|
| 2501925 Ciència i Tecnologia dels Aliments | OB    | 3    | 2        |

**Professor de contacte**

Nom: Manuel Castillo Zambudio

Correu electrònic: Manuel.Castillo@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: Sí

**Prerequisits**

Encara que no hi ha prerequisits oficials, és fonamental haver adquirit prèviament els coneixements de les assignatures: Fonaments de Processos, Operacions Bàsiques, Química dels Aliments, Microbiologia dels Aliments. També seria convenient haver adquirit prèviament els coneixements de les següents assignatures: Mètodes de Processament d'Aliments I, Bioquímica I i II, Reactors, Instrumentació i Control.

Els continguts pràctics de l'assignatura es troben a Pràctiques de Planta Pilot, i l'estudiant hauria de cursar simultàniament ambdues assignatures per aprofitar millor l'aprenentatge.

**Objectius**

L'assignatura de tercer curs "Mètodes de Processament D'Aliments II" s'imparteix en el segon semestre del grau de Ciència i Tecnologia dels Aliments de la UAB.

L'objectiu formatiu general de l'assignatura és proporcionar a l'alumne les capacitats transversals i específiques dels aspectes teòrics de diferents processos tecnològics emprats habitualment a la indústria alimentària, amb la finalitat de conservar i transformar els aliments, sense entrar a detallar el processament d'aliments en concret, ja que aquest estudi es realitza, amb major grau d'aprofundiment, en les assignatures optatives de quart curs que es refereixen a les tecnologies de primeres matèries específiques.

D'altra banda, l'ensenyament d'aquesta assignatura també es centrarà en els aspectes industrials dels processos, ja que altres matèries com "Fonaments de Processos" i "Operacions Bàsiques", ambdues impartides durant el segon curs, ja cobreixen àmpliament els coneixements bàsics relacionats amb aquests.

Cal ressaltar que aquesta assignatura es una continuació del contingut teòric presentat en l'assignatura "Mètodes de Processament d'Aliments I" que s'imparteix durant el primer semestre del tercer curs i que els aspectes pràctics s'aborden en l'assignatura del segon semestre de tercer curs titulada "Pràctiques de Planta Pilot".

Així, "Mètodes de Processament d'Aliments II" constitueix una assignatura integradora dels coneixements adquirits anteriorment, amb l'objectiu fonamental de completar aquests coneixements aprofundint en els aspectes teòrics de processos industrials.

Els objectius específics de l'assignatura són:

1. Identificar les propietats dels aliments importants pel seu processat.
2. Conèixer i comprendre les operacions de processament d'aliments i identificar les operacions unitàries

involucrades.

3. Diferenciar la finalitat de les diferents operacions de processat.
4. Identificar, comprendre i descriure les instal·lacions i equips de processament i els seus principis de funcionament.
5. Comparar els processos de transformació i conservació i saber seleccionar el més adequat en cada situació.
6. Comparar, seleccionar, controlar i optimitzar les operacions de processat, independentment de la complexitat d'aquestes.
7. Conèixer l'efecte dels processos de transformació i conservació sobre la qualitat nutricional i organolèptica dels aliments.

Aplicar els coneixements sobre el processament d'aliments per assegurar la qualitat i la seguretat dels productes de la forma més respectuosa possible amb el medi ambient.

## Competències

Ciència i Tecnologia dels Aliments

- Aplicar els coneixements de les ciències bàsiques en la ciència i la tecnologia dels aliments.
- Aplicar els principis de la biologia i de l'enginyeria química per descriure, analitzar, controlar i optimitzar els processos de transformació i conservació dels aliments.
- 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.
- Descriure els principis dels sistemes de conservació dels aliments i les característiques i propietats dels materials i dels sistemes d'envasament.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
- Identificar els microorganismes patògens, alteradors i d'ús industrial als aliments, així com les condicions favorables i desfavorables per al seu creixement en els aliments i en els processos industrials i biotecnològics.
- 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.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar les diferents tècniques d'anàlisi microbiològica, química o fisicoquímica i saber interpretar els resultats obtinguts.
2. Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
3. Comunicar-se de manera eficaç, oralment i per escrit, a una audiència professional i no professional, en les llengües pròpies i/o en anglès.
4. Construir models predictius per a l'efecte dels tractaments tecnològics en els components dels aliments.
5. Descriure les característiques i la utilitat dels diferents sistemes de control dels processos.
6. Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
7. Dissenyar processos complexos d'acord amb els criteris de qualitat establerts.
8. Identificar els paràmetres de control dels processos de deteriorament i alteració.
9. Identificar les característiques dels diferents tipus d'aliments que resulten rellevants en els processos de deteriorament i en el seu control.
10. Processar correctament les mostres dels diferents tipus d'aliments per a la seva posterior anàlisi microbiològica, química o fisicoquímica.
11. Reconèixer la importància dels processos fermentatius i apreciar el paper dels microorganismes en processos industrials.
12. Relacionar les característiques dels aliments amb les seves propietats físiques.

13. Seleccionar els processos de conservació, transformació, transport i emmagatzemament adequats als aliments d'origen animal i vegetal.
14. Seleccionar mètodes de conservació dels aliments que en frenin el deteriorament.
15. 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 1. Processos d'eliminació del calor**

Tema 1. Refrigeració.

Tema 2. Congelació.

Tema 3. Equips i sistemes de producció de fred.

### **Bloc 2. Processos d'aplicació de calor**

Tema 4. Efecte dels tractaments sobre els microorganismes i els components dels aliments.

Tema 5. Pasteurització i esterilització.

Tema 6. Processos tèrmics en continu.

Tema 7. Processos tèrmics en discontinu.

Tema 8. Escalfament dielèctric, òhmic i infraroig.

Tema 9. Enfornat i torrat.

Tema 10. Fregit i cocció.

### **Bloc 3. Processos de fermentació i tecnologia enzimàtica**

Tema 11. Processos de fermentació.

Tema 12. Processos biològics de conservació d'aliments. Bioconservació.

Tema 13. Biotecnologia, producció i ús d'enzims.

### **Bloc 4. Tecnologies emergents de processament d'aliments**

Tema 14. Alta pressió.

Tema 15. Mètodes no tèrmics de processament mínim.

Tema 16. Mètodes combinats en la conservació d'aliments.

### **Bloc 5. Envasat, emmagatzematge i distribució**

Tema 17. Envasat i materials d'envasament.

Tema 18. Equips i sistemes d'envasament.

Tema 19. Aplicació d'atmosferes modificades i controlades

Tema 20. Emmagatzematge i distribució.

## Bloc 6. processos complementaris

Tema 21. Destil·lació d'aliments.

Tema 22. Aplicació de recobriments.

Tema 23. Producció d'aigua.

Tema 24. Control de processos.

**Metodologia**

Aquesta assignatura és eminentment teòrica, ja que els continguts pràctics corresponents (pràctiques de planta pilot, pràctiques de laboratori, seminaris i tallers de problemes) s'imparteixen en la seva totalitat en l'assignatura "Pràctiques de Planta Pilot".

Per tant, en aquesta assignatura s'utilitzarà la següent metodologia docent:

1. Classes teòriques. Les classes teòriques, que consistiran en classes expositives (magistrals) participatives amb suport de TIC i debat en grup, permetran a l'alumne adquirir els coneixements científics i tècnics propis de l'assignatura.

2. Autoaprenentatge supervisat. El professor proposarà als alumnes 2 casos pràctics sobre els quals hauran de treballar de manera supervisada fins a obtenir els resultats d'aprenentatge establerts. En una sessió presencial inicial, el professor exposarà el cas i la dinàmica de resolució del mateix als alumnes. Al llarg del temps que els alumnes destinaran a treballar el cas, el professor oferirà sessions de tutoria. Després del treball per part dels alumnes, aquests hauran de presentar un informe i/o realitzar una breu exposició oral, que serà avaluada pel professor.

3. Treball autònom de l'alumne. El treball autònom de l'alumne consistirà en l'estudi personal del material impartit a les classes teòriques, la lectura comprensiva de textos i la recerca de material bibliogràfic, el que permetrà a l'alumne comprendre i assimilar els continguts teòrics abordats en l'assignatura així com associar i relacionar els conceptes estudiats amb els seus aspectes pràctics i aplicats, impartits a l'assignatura "Pràctiques de Planta Pilot".

4. Tutories. Sessions concertades per a resolució de dubtes, correcció d'errors i discussions sobre aspectes específics d'especial dificultat per a l'alumne.

**Activitats formatives**

| Títol                                                      | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                   |
|------------------------------------------------------------|-------|------|--------------------------------------------|
| Tipus: Dirigides                                           |       |      |                                            |
| Classes teòriques                                          | 45    | 1,8  | 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14    |
| Presentació de casos                                       | 2     | 0,08 | 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14    |
| Tipus: Supervisades                                        |       |      |                                            |
| Tutories                                                   | 3     | 0,12 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 |
| Tipus: Autònomes                                           |       |      |                                            |
| Estudi autònom, treball d'autoaprenentatge i elaboració de | 91    | 3,64 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, |

## Avaluació

L'avaluació de les activitats formatives programades seran avaluades mitjançant:

1. Avaluació contínua. L'alumne haurà d'estar preparat per respondre a petits qüestionaris de quatre o cinc preguntes de resposta múltiple que es realitzaran mitjançant l'eina de campus virtual, i que seran anunciats degudament pel professor. Aquest mètode d'avaluació representarà un 30% de la nota final de l'assignatura.
2. Avaluació de casos. Les tasques dels estudiants (informes, presentacions orals, etc.) en relació amb cadascun dels casos plantejats a l'assignatura, seran avaluats pel professor. L'avaluació dels casos representarà un 20% de la nota final de l'assignatura.
3. Exàmens. Els exàmens representaran un 50% de la nota final de l'assignatura. Quan s'hagi completat aproximadament la meitat del temari, es realitzarà un examen parcial que eliminarà matèria sempre que l'alumne obtingui una qualificació igual o superior a 6 (sobre 10). L'examen parcial serà de preguntes curtes. En finalitzar la matèria es realitzarà un examen final que constarà de dues parts: primer parcial i segon parcial. El segon parcial, constarà de preguntes de resposta múltiple, preguntes curtes i preguntes llargues. La proporció de cada tipus de preguntes i el seu pes a la nota del parcial seran degudament anunciats amb anterioritat a la realització de l'examen. Els alumnes que no hagin eliminat el primer parcial hauran de realitzar l'examen final complet. Els alumnes que hagin eliminat el primer parcial només hauran de realitzar la part corresponent al segon parcial, si bé, aquells que ho desitgin podran presentar a pujar nota del primer parcial però hauran de renunciar a la qualificació obtinguda prèviament si el lliuren. Les notes dels dos parcials faran mitjana ponderada en funció del nombre d'hores de classe que hagin estat emprades en la impartició dels mateixos.

La puntuació final de l'assignatura s'obtindrà mitjançant la suma de les qualificacions dels diferents mètodes d'avaluació descrits. L'assignatura s'aprovarà amb una nota del 50%, sempre que s'hagi obtingut almenys un 40% de la nota màxima en cadascun dels diferents mètodes d'avaluació (i.e., avaluació contínua, de casos, i examen final). Es realitzarà recuperació.

## Activitats d'avaluació

| Títol              | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                          |
|--------------------|-----|-------|------|---------------------------------------------------|
| Avaluació continua | 30% | 2     | 0,08 | 1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14              |
| Avaluació de casos | 20% | 2     | 0,08 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14        |
| Examen final       | 25% | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 |
| Examen parcial     | 25% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 |

## Bibliografia

Bibliografia bàsica (els llibres subratllats són els de referència)

1. Aguado, J. (Ed.) 1999. Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. I, Conceptos Básicos. Ed. Síntesis, Madrid.
2. Brennan, J. G. (Ed.). 2007. Manual del procesado de los alimentos. Acribia, Zaragoza.
3. Brennan, J. G., Butters, J. R., Cowell, N. D., Lilley, A. 1998. Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Acribia, Zaragoza.
4. Conner, J. M. 1988. Food processing. Ed. Lexington Books, Lexington. Massachusetts.

5. Earle, R. L. 1987. Ingeniería de los alimentos. Las operaciones básicas del procesado de los alimentos. Acribia, Zaragoza. (versión on-line de la edición original <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/index.htm>).
6. Fellows, P. 2007. Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y Práctica. Ed. Acribia, Zaragoza.
7. Heldman, D. R., Hartel, R. W. 1998. Principles of food processing. Ed. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg, Maryland.
8. Ibarz, A., Barbosa-Cánovas, G.V. 2005. Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. Ed. Mundiprensa, Madrid.
9. Ordoñez, J. A. (Ed.) 1998. Tecnología de los Alimentos. Vol. I, Componentes de los alimentos y procesos. Ed. Síntesis, Madrid
10. Ordoñez, J. A. (Ed.) 1998. Tecnología de los Alimentos. Vol. II, Alimentos de origen animal. Ed. Síntesis, Madrid.
11. Ramaswamy H., Marcotte M. 2006. Food Processing: Principles and Applications. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
12. Rodríguez, F. (Ed.) 2002. Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. II, Operaciones de procesado de alimentos. Ed. Síntesis, Madrid.
13. Rodríguez, F. (Ed.) 2002. Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. III, Operaciones de conservación de alimentos. Ed. Síntesis, Madrid.
14. Singh, R. P., Heldman, D. R. 1998. Introducción a la ingeniería de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
15. Smith, P. G. 2003. Introduction to food process engineering. Ed. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
16. Toledo, R. T. 2007. Fundamentals of food process engineering. Ed. Springer, New York.

#### Bibliografía complementària

1. Aguilera, J. M., Stanley, D. W. 1999. Microstructural principles of food processing and engineering. Aspen Publishers. Gaithersburg, Maryland.
2. Ahvenainen R. 2003. Novel food packaging techniques. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, UK.
3. Barbosa-Canovas, G. V., Ma, L., Barletta, B. 2000. Manual de laboratorio de ingeniería de alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
4. Bartholomai, A. 1991. Fábricas de alimentos: procesos, equipamiento, costos. Ed. Acribia, Zaragoza.
5. Brody, A. L. (Ed.) 1996. Controlled/modified atmosphere/vacuum packaging of foods. Ed. Food & Nutrition Press, Trumbull, Connecticut.
6. Cheftel, J. C., Cheftel, H., Besançon, P. 1999. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. I. Ed. Acribia, Zaragoza.
7. Cheftel, J. C., Cheftel, H., Besançon, P. 1999. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. II. Ed. Acribia, Zaragoza.
8. Coles R., McDowell, D., Kirwan, M. J. 2003. Food Packaging Technology. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
9. Crueger, W., Crueger, A. 1993. Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Ed. Acribia, Zaragoza.
10. Desrosier, N. W., Desrosier, J. N. 1977. The technology of food preservation. Ed. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.
11. Heldman, D. H. Food process engineering. 1977. Avi Publishing Company, Westport, Connecticut.
12. Heldman, D. R., Lund, D. B. (Eds.). 2006. Handbook of food engineering. Ed. CRD Press/Taylor and Francis Group, Boca Raton, Florida.
13. Henderson, S. M., Perry, R. L., Young, J. H., 1997. Principles of process engineering. Ed. American Society of Agricultural Engineers. St. Joseph, Missouri.
14. Ibarz-Ribas, A., Barbosa-Canovas, G., Garza-Garza, S., Gimeno-Añó, V. 2000. Métodos experimentales en la ingeniería alimentaria. Ed. Acribia, Zaragoza.
15. Madrid, A., Gómez-Pastrana, J. M., Santiago, F. 1991. Los gases en la alimentación. Ed. A. Madrid, Madrid.
16. McCabe, W. L., Smith, J. C., Harriot, P. 2000. Unit operations of chemical engineering. McGraw-Hill, New York.
17. Multon, J. L. 1999. Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias. Ed. Acribia, Zaragoza.
18. Ohlsson B., Bengtsson N. 2002. Minimal processing technologies in the food industries. CRC Press,

Boca Raton, Florida, USA.

19. Sun D. W. 2006. Handbook of Frozen Food Processing and Packaging. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
20. Tscheuschner, H. D. (Ed.). 2001. Fundamentos de tecnología de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
21. Watson, E. L., Harper, J. C. 1988. Elements of food engineering. Ed. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
22. Zeuthen P., Bøgh-Sørensen L. 2003. Food preservation techniques. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, UK.

#### Recursos d'internet

1. <http://www.knovel.com/web/portal/browse/subject/60/filter/0/>
2. <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/index.htm>
3. <http://rpaulsingh.com/teachingfirstpage.htm>