



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**MICROBIOLOGIA D'ALIMENTS**

Coordinació: RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MICROBIOLOGIA D'ALIMENTS			
<b>Codi</b>	102583			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	2.5	3.5	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER			
<b>Departament/s</b>	TECNOLOGIA, ENGINYERIA I CIÈNCIA D'ALIMENTS			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Classes presencials: 60 h Treball autònom alumne: 90 h			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	A.J. Ramos: Castellà I. Viñas: Castellà Castellà: 100%			
<b>Distribució de crèdits</b>	Teoria: 56,66% Pràctiques: 43,33%			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER	antonio.ramos@udl.cat	4	Concertar cita
VIÑAS ALMENAR, M.INMACULADA C.	inmaculada.vinas@udl.cat	2	Concertar cita

## Informació complementària de l'assignatura

### Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

L'assignatura aporta als alumnes els coneixements teòric/pràctics necessaris per entendre la problemàtica generada per la presència de microorganismes alterants en els aliments.

Aquesta assignatura obligatòria s'imparteix en el 2<sup>o</sup> semestre del 3er curs de la titulació de Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària, en la seva especialitat d'Indústries Agràries i Alimentàries. Els alumnes hauran cursat prèviament l'assignatura de 1<sup>o</sup> "Biologia" (codi 102510), en la qual hauran adquirit conceptes bàsics de Microbiologia General, necessaris per a aquesta assignatura, com a característiques generals dels procarïotes, protistes, fongs i virus; medis microbiològics i la seva preparació; mesures del creixement bacterià; mètodes físics i químics de control microbià; microbiologia ambiental i microbiologia de l'aigua.

L'assignatura, en capacitar per a la realització d'anàlisis microbiològiques d'aliments, es complementa amb la d'Anàlisi d'Aliments (codi 102580) perquè els titulats siguin capaços de realitzar una anàlisi completa d'un aliment.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius a aconseguir inclouen:

RA1: Descriure l'origen i l'evolució dels microorganismes en els aliments.

RA2: Identificar l'efecte que els diferents sistemes de conservació tenen sobre els microorganismes presents en els aliments.

RA3: Identificar els principals agents bacterians, fúngics i vírics relacionats amb les infeccions alimentàries.

RA4: Saber identificar les principals alteracions microbianes dels aliments.

RA5: Utilitzar les tècniques d'anàlisi microbiològica d'aliments

RA6: Proposar mesures higièniques adequades per als processos de producció i neteja de locals, utensilis i instal·lacions.

RA8: Resoldre problemes i casos relacionats amb l'assignatura.

RA9: Conèixer el material de laboratori més habitual, manipular-ho correctament i conèixer les normes mínimes de seguretat a seguir.

RA10: Elaborar correctament un informe de pràctiques.

## Competències

### Competències bàsiques

CB1 . Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi

CB2 . Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

CB3 . Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica

CB4 . Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat

CB5 . Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

### Competències generals

CG6 . Capacitat per a la direcció i gestió de tota classe d'indústries agroalimentàries, explotacions agrícoles i ramaderes, espais verds urbans i/o rurals, i àrees esportives públiques o privades, amb coneixement de les noves tecnologies, els processos de qualitat, traçabilitat i certificació i les tècniques de màrqueting i comercialització de productes alimentaris i plantes conreades.

CG8 . Capacitat de resolució de problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

CG9 . Capacitat de lideratge, comunicació i transmissió de coneixements, habilitats i destreses en els àmbits socials d'actuació.

CG10 . Capacitat per a la cerca i utilització de la normativa i reglamentació relativa al seu àmbit d'actuació.

### Competències transversals

CT1 . Correcció en l'expressió oral i escrita

### Competències específiques (segons memòria de la titulació, CEIAA1)

CEIAA1 . Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis d': Enginyeria i tecnologia dels aliments. Enginyeria i operacions bàsiques d'aliments. Tecnologia d'aliments. Processos en les indústries agroalimentàries. Modelització i optimització. Gestió de la qualitat i de la seguretat alimentària. Anàlisi d'aliments. Traçabilitat.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Temari (35h)

Temi 1.- (2 hora) Contaminació natural dels aliments. Origen de la contaminació microbiana dels aliments i productes alimentosos. La contaminació durant el processament, emmagatzematge, transport i comercialització. Control microbiològic de l'ambient.

Tema 2.- (4 hores) Principis generals de l'alteració dels aliments. Factors intrínsecs: activitat d'aigua (aw), pH, potencial redox, nutrients, substàncies antimicrobianas, estructura de l'aliment i barreres protectores. Factors extrínsecs: temperatura, humitat ambiental, atmosfera gasosa. Tractaments tecnològics. Factors implícitos. Interacció de factors, sinergismos i antagonismos.

Tema 3.- (2 hora) Principis generals de la conservació dels aliments. Aplicació de la corba de creixement bacterià a la conservació dels aliments. La teoria dels mètodes combinats. Principals mètodes de conservació. Asèpsia. Manteniment en condicions anaeròbies. Eliminació dels microorganismes: rentat, centrifugació, filtració.

Tema 4.- (1.5 hores) Conservació dels aliments per radiacions. Característiques principals de les radiacions d'interès en la conservació dels aliments: radiació ionitzant i radiació U.V. Factors que influeixen en l'acció letal.

Resistència microbiana i reparació de les lesions. Influència sobre la qualitat dels aliments. Estat legal de la utilització de la radiació.

Tema 5.- (2 hores) Conservació dels aliments per dessecació. Efecte de la dessecació sobre els microorganismes. Pretractament i postratamiento dels aliments dessecats. Factors que controlen la dessecació. Principals mètodes de dessecació. Aliments d'humitat intermèdia.

Tema 6.- (2 hores) Conservació dels aliments per la calor. Factors que influeixen en la termoresistència dels microorganismes. Concepte de termodestrucció microbiana. Gràfiques de supervivència al tractament tèrmic i temps de mort tèrmica. Penetració de la calor. Efecte del tractament tèrmic subletal.

Tema 7.- (2 hores) Conservació dels aliments pel fred. Influència de les baixes temperatures sobre els microorganismes. Característiques principals dels microorganismes psicrófilos i psicrotrofos. Creixement dels microorganismes a baixes temperatures. Refrigeració. Efecte de la congelació/descongelació sobre els aliments. Resposta dels microorganismes al stress congelació/descongelació.

Tema 8.- (1 hora) Conservació per altes pressions. Efecte de les altes pressions sobre els microorganismes. Mecanisme d'acció. Avantatges i desavantatges del tractament.

Tema 9.- (1.5 hores) Conservació química dels aliments. Additius i conservants: definicions i categories. El conservant ideal. Conservants que s'afegeixen als aliments i conservants que s'originen en els aliments. Principals conservants orgànics i inorgànics: tipus, estructura, mecanisme d'acció i propietats. El guarit i el fumat. Els gasos com a conservadors: les atmosferes modificades.

Tema 10.- (2 hores) Microbiologia de l'aigua. Microbiota autòctona i alóctona. Tipus d'aigua. Paràmetres microbiològics que determinen la qualitat de l'aigua. Principals microorganismes patògens: malalties i epidemiologia. Potabilització i distribució de l'aigua per a consum humà.

Tema 11.- (2 hores) Microbiologia de cereals, farines i derivats. Contaminació inicial. Recol·lecció, transport i emmagatzematge dels grans. Factors que influeixen en l'alteració dels grans emmagatzemats. Principals microorganismes patògens i alterants. Floridures i micotoxines. Alteracions més importants. Principals mètodes de conservació aplicats.

Tema 12.- (2 hores) Microbiologia de fruites, suc, hortalisses i derivats. Sistemes de protecció natural de fruites i hortalisses. Microbiota inicial. Evolució post-collita. Suc. Principals microorganismes patògens i alterants. Alteracions més importants. Principals mètodes de conservació aplicats.

Tema 13.- (2 hores) Microbiologia de la carn i productes càrnics. Microbiota inicial. Obtenició higiènica de la carn. Principals microorganismes patògens i alterants. Alteracions més importants. Principals mètodes de conservació aplicats.

Tema 14.- (1 hora) Microbiologia de les aus. Microbiota inicial. Influència de les etapes de processament industrial de les aus en la contaminació microbiana. Principals microorganismes patògens i alterants. Alteracions més importants. Principals mètodes de conservació aplicats.

Tema 15.- (2 hores) Microbiologia dels ous i ovoproductos. Estructura i composició de l'ou: barreres físic-químiques. Vies de contaminació de l'ou. Principals microorganismes patògens i alterants. Alteracions més importants. Principals mètodes de conservació aplicats.

Tema 16.- (2 hores) Microbiologia de la llet i derivats. Tipus de llet. Microbiota inicial. Influència de les etapes de processament industrial de la llet en la contaminació microbiana. Principals microorganismes patògens i alterants. Alteracions més importants. Principals mètodes de conservació aplicats.

Tema 17.- (2 hores) Microbiologia del peix i altres aliments d'origen acuícola. Particularitats de peixos, crustacis i mol·luscs. Microbiota inicial. Efecte del tractament inicial i de l'emmagatzematge a bord. Importància de la evisceració. Influència de la manipulació en terra. Principals microorganismes patògens i alterants. Alteracions més importants. Principals mètodes de conservació aplicats.

Tema 18.- (2 hores) Microbiologia de les conserves i semiconservas. Història del procés d'enllaunat. Conserves i semiconservas: definició i tipus. Classificació dels aliments enllaunats segons la seva acidesa. Esterilitat biològica i esterilitat comercial. Principals microorganismes patògens i causants d'alteracions en els aliments enllaunats.

Alteracions més importants i origen. Examen sistemàtic de conserves i anàlisi microbiològica.

## Activitats pràctiques

Pràctiques de laboratori (25 h), al laboratori de Microbiologia del edifici 2 de la ETSEA, lab. 3.01.

Pràctica 1.- Introducció al laboratori de Microbiologia d'Aliments.

Pràctica 2.- Mostreig i preparació de les mostres. Dilucions decimals.

Pràctica 3.- Recomptes generals:

- ▶ recompte de microorganismes aerobis mesòfils a 30 °C.
- ▶ recompte de floridures i llevats.
- ▶ recompte de enterobacteris i prova de kligler.
- ▶ recompte de E.coli  $\beta$ -glucuronidasa positius
- ▶ recompte de estafilococs coagulasa positius.
- ▶ recompte de Bacillus cereus
- ▶ recompte de Clostridium perfringens
- ▶ recompte de enterococos.

Pràctica 4.- Recerca de Salmonella.

Pràctica 5.- Recerca de Listeria.

Pràctica 6.- Infecció fúngica de grans.

Pràctica 7.- Observació i identificació de floridures filamentoses.

Pràctica 8.- Elaboració d'un informe de resultats.

És OBLIGATORI que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents.

Bata laboratori blanca unisex  
Ulleres de protecció  
Guants de protecció química / biològica

A més, han de portar un retolador permanent.

Els EPI es poden adquirir a la botiga ÚDELS de la UdL.

## Eixos metodològics de l'assignatura

Aquesta assignatura s'imparteix mitjançant classes teòriques magistrals i pràctiques de laboratori, en tots dos casos de tipus presencial. L'assistència a pràctiques es obligatòria.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

El Pla de desenvolupament de l'assignatura segueix el següent calendari :

### CURS 2023-2024

Dia de la setmana	Dia	Mes	Hores	Hores acumulades	Tipus classe	Professor/a
Dilluns	5	FEBRERO	2	2	TEORÍA	A.J. Ramos
Dimecres	7	FEBRERO	2	4	TEORÍA	A.J. Ramos
Dilluns	12	FEBRERO	2	6	TEORÍA	A.J. Ramos
Dimecres	14	FEBRERO	2	8	TEORÍA	I. Viñas
Dilluns	19	FEBRERO	2	10	TEORÍA	I. Viñas

# MICROBIOLOGIA D'ALIMENTS 2023-24

Dimecres	21	FEBRERO	2	12	TEORÍA	I. Viñas
Dilluns	26	FEBRERO	2	14	TEORÍA	I. Viñas
Dimecres	28	FEBRERO	2	16	TEORÍA	I. Viñas
<b>11 al 15 de març</b>			<b>Setmana de pràctiques de 15 a 20h*</b>			<b>A.J. Ramos</b>
Dilluns	4	MARÇ	2	18	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dimecres	6	MARÇ	2	20	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dilluns	11	MARÇ	2	22	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dimecres	13	MARÇ	2	24	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dijous	21	MARÇ	<b>Examen de 10 a 13h aula 3.1.03.2</b>			
<b>SETMANA SANTA 25 MARÇ AL 1 D'ABRIL</b>						
Dimecres	3	ABRIL	2	26	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dilluns	8	ABRIL	2	28	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dimecres	10	ABRIL	2	30	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dilluns	15	ABRIL	2	32	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dimecres	17	ABRIL	2	34	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dilluns	22	ABRIL	1	35	TEORÍA	<b>A.J. Ramos</b>
Dimecres	24	ABRIL	--	--	--	--
Dilluns	29	ABRIL	--	--	--	--
Dilluns	6	MAYO	--	--	--	--
Dilluns	13	MAYO	--	--	--	--
Dimecres	15	MAYO	--	--	--	--
Dilluns	20	MAYO	--	--	--	--
Dimecres	22	MAYO	--	--	--	--
Dilluns	27	MAYO	--	--	--	--
Dimecres	29	MAYO	--	--	--	--
Dilluns	3	JUNY	<b>Examen de 10 a 14h aula 3.1.03.2</b>			
Dimecres	19	JUNY	<b>Examen de recuperació de 10 a 13h aula 3.1.03.2</b>			

Assignatura: 35 h de teoria + 25 hores de pràctiques presencials = 60 h de classe = 6 ECTS

La setmana de l'11 al 15 de MARÇ serà una setmana de pràctiques presencials en el laboratori de pràctiques de Microbiologia de l'edifici núm. 2, 3er pis, lab. 3.01., a les tardes (de 15 a 20h). ASSISTÈNCIA OBLIGATÒRIA.

## HORARI CURS

Dilluns: de 10,10 a 12,00h.

Dimecres: de 12,10 a 14,00h.

**Aula: 3.1.03.2**

## Sistema d'avaluació

Aquesta assignatura consta de 3 blocs d'avaluació:

### **BLOC 1.- BLOC TEMÀTIC ALTERACIÓ I CONSERVACIÓ MICROBIOLÒGICA DELS ALIMENTS (TEMES 1 A 9). Valor 40%. Recuperable. Nota mínima 5.0**

Activitat 1.- Examen teoria temes 1 al 9. Valor: 40%.

### **BLOC 2.- BLOC TEMÀTIC MICROBIOLOGIA D'ALIMENTS (TEMES 10 a 18). Valor 40%. Recuperable. Nota mínima 5.0**

Activitat 2- Examen teoria temes 10 al 18. Valor 40%.

### **BLOC 3.- PRÀCTIQUES. Valor 20%. No recuperable.**

Activitat 3.- Examen de la part de pràctiques de l'assignatura. Valor: 10%. (aquest examen es farà el mateix dia que el del bloc 2).

Activitat 4.- Memòria de pràctiques (obligatori haver assistit a la totalitat de les pràctiques). Valor: 10%

### **L'absència no justificada a alguna de les sessions de pràctiques suposa el suspens del bloc 3.**

Respecte als exàmens de teoria, cada examen tindrà la següent estructura:

- Test amb preguntes de veritat/fals, en el qual cada dos mal es restarà una bé (valor: 70% del valor de l'examen).
- 1 o 2 qüestions curtes (valor: 30% del valor de l'examen).

L'examen de pràctiques serà tipus test amb preguntes de veritat/fals, en el qual cada dos mal es restarà una bé, i pot incloure preguntes curtes.

Pràctiques:

- En les pràctiques, a més del corresponent examen, s'avalua l'atenció i l'actitud en classe de pràctiques+elaboració d'una memòria de pràctiques a lliurar com a data límit el dia de l'examen del bloc 2. L'informe pot realitzar-se per parelles o individualment.
- En la memòria de pràctiques s'ha de fer constar els exercicis realitzats, així com la discussió crítica dels resultats. Per a la realització d'aquesta memòria s'ha de tenir en compte els criteris explicitats en el document "Check-list i rúbrica memòria de pràctiques" disponible en l'apartat de "Recursos" del Campus Virtual, on es revisa i s'indica el valor de cada element que conforma la memòria. Aquest document s'ha de lliurar signat pels autors juntament amb la memòria.

### **CÒPIA I PLAGI:**

En cas de detectar còpia i/o plagi durant la realització de les activitats avaluatives, es retirarà l'activitat i aquesta quedarà suspesa. Així mateix, pot suposar l'obertura d'un expedient disciplinari.

### **JUSTIFICACIÓ ABSÈNCIES**

En relació a la justificació de les absències, els motius pels quals es considera que la falta és justificada, seran els mateixos que els enunciats en la **NORMATIVA DE L'AVALUACIÓ I LA QUALIFICACIÓ DELS APRENTATGES EN ELS GRAUS I MÀSTERS** per a no assistir a les proves d'avaluació programades en la guia docent o en la web de la titulació.

### **AVALUACIÓ ALTERNATIVA**



L'avaluació alternativa constarà de:

- Assistència a totes les sessions de la setmana de pràctiques.
- Examen (Valor 100%), que inclourà continguts dels tres blocs d'avaluació. Nota mínima per a aprovar: 5.0. Data de l'examen: dilluns 3 de juny a les 10h a l'aula 3.1.03.2

Aquest examen podrà recuperar-se. Nota mínima per a aprovar: 5.0. Data de l'examen de recuperació: dimecres 19 de juny a les 10h a l'aula 3.1.03.2.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

FRAZIER, W.C. y D.C. WESTHOFF. (1993). Microbiología de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

I.C.M.S.F. (1983). Ecología microbiana de los alimentos. Vol I.: Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Acribia, Zaragoza

I.C.M.S.F. (2001). Microorganismos de los alimentos 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Acribia, Zaragoza.

MADIGAN, M., MARTINKO, J. Y PARKER, J. (2003). Brock Biología de los Microorganismos. 10ª Edición. Ed. Prentice-Hall. Madrid.

MARKELL, E.K., VOGEL, M. y JOHN, D.T. (1990). Parasitología Médica. Editorial Interamericana×McGraw-Hill.

PRESCOTT, L.M, HARLEY, J.P y KLEIN, D.A (2004). Microbiología. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

### Bibliografia complementària

ACHA, P.N. y SZYFRES, B. (1989). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud.

ALLAERT, C. y ESCOLÀ, M. (2002). Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos. Díaz de Santos, Madrid.

JAY, J.M. (2002). Microbiología moderna de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

MOSSEL, D.A.A., J.E.L. CORRY, C.B. STRUIJK *et al.* (1995). Essentials of the microbiology of foods. A textbook for advanced studies. John Wiley & Sons, Chichester.

MOSSEL, D.A.A. y B. MORENO. (1985). Microbiología de los alimentos: fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad de los alimentos. Acribia, Zaragoza.