

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	3	1

### Professor de contacte

Nom: Antonio Solé Cornellá

Correu electrònic: Antoni.Sole@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

Tot i que no hi ha cap prerequisit oficial, s'aconsella als estudiants revisar els conceptes que es refereixen al món microbià, estudiats prèviament. Així mateix, és convenient tenir un bon coneixement dels continguts impartits en les assignatures cursades en els primers cursos del grau de Microbiologia, així com de la resta d'assignatures que es cursin simultàniament durant el primer semestre de tercer curs.

### Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria, nuclear del Grau de Microbiologia, que introdueix als alumnes en la microbiologia dels aliments, on els coneixements assolits permetran a l'estudiant adquirir les competències d'altres d'assignatures que conformen el Grau de Microbiologia i que estan programades per a ser cursades en posterioritat a aquesta.

Els principals objectius formatius són:

- Conèixer l'ecologia i activitats dels microorganismes en els aliments.
- Conèixer els mètodes actuals d'anàlisi, i d'identificació dels microorganismes i/o dels seus productes metabòlics en aliments.
- Conèixer les principals infeccions i intoxicacions produïdes per microorganismes i associades al consum d'aliments.
- Identificar els diferents microorganismes habituals, alteradors i patògens associats a cada tipus d'aliment.

### Competències

- Aplicar les metodologies adequades per aïllar, analitzar, observar, cultivar, identificar i conservar microorganismes.
- Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.
- Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.
- Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

### Resultats d'aprenentatge

1. Conèixer els diferents mètodes utilitzats per determinar el contingut microbiològic dels aliments, dels fàrmacs i d'altres productes.
2. Conèixer els mètodes emprats en la detecció d'indicadors de contaminació microbiana.
3. Descriure les metodologies que s'apliquen a l'anàlisi dels diferents tipus de microorganismes i paràsits presents als aliments.
4. Diferenciar entre microorganismes patògens i d'alteració d'aliments i altres productes.
5. Distingir entre microorganismes patògens i microorganismes indicadors de contaminació.
6. Identificar els diferents bioindicadors de contaminació microbiana en aliments i altres productes.
7. Identificar les tècniques emprades en l'aïllament, el cultiu i la identificació de microorganismes patògens.
8. Identificar les tècniques utilitzades per a la multiplicació, la detecció i la identificació de virus.
9. Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.
10. Reconèixer la microbiota habitual d'ambients, aliments i altres productes.
11. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.
12. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

## **Continguts**

### **Bloc I. Introducció a la Microbiologia dels Aliments**

#### **Tema 1. Microbiologia dels aliments.**

Antecedents històrics. Present i futur de la microbiologia dels aliments.

#### **Tema 2. Microorganismes presents en els aliments.**

Ecologia dels microorganismes en els aliments. Principals grups microbians. Orígens i fonts de contaminació. Factors intrínsecs i extrínsecs que afecten el creixement dels microorganismes en aliments. Microbiologia predictiva.

### **Bloc II. Indicadors de qualitat i seguretat alimentària**

#### **Tema 3. Microorganismes indicadors i criteris microbiològics en aliments.**

Qualitat i seguretat alimentària. Microorganismes indicadors. Microorganismes alteradors. Microorganismes patògens i productes metabòlics. Criteris microbiològics. Plans de mostreig i límits microbiològics. Aplicació de criteris microbiològics en aliments.

### **Bloc III. Anàlisi de microorganismes i/o els seus productes en aliments**

#### **Tema 4. Presa i preparació de mostres.**

Mètodes de mostreig. Presa i processament de mostres sòlides i líquides.

#### **Tema 5. Mètodes microbiològics convencionals.**

Mètodes de recompte de microorganismes. Mètodes de Presència/Absència. Tècniques bàsiques de caracterització i d'identificació.

#### **Tema 6. Tècniques avançades I.**

Mètodes immunològics i mètodes moleculars. Tipus i aplicacions més importants alimentària.

#### **Tema 7. Tècniques avançades II.**

Mètodes ràpids i automatitzats. Combinació de mètodes. Validació i acreditació de mètodes.

#### **Tema 8. Biosensors.**

Introducció als biosensors. Tipus i aplicacions dels biosensors en microbiologia dels aliments.

#### **Tema 9. Examen microbiològic de l'ambient en les indústries alimentàries.**

Mètodes d'anàlisi de superfícies de maquinària i equips. Mètodes d'anàlisi de la qualitat de l'aire i l'aigua.

### **Bloc IV. Malalties microbianes transmèses pels aliments**

#### **Tema 10. Microorganismes i malalties d'origen alimentari.**

Microorganismes patògens en aliments. Vies de transmissió, requisits d'infecció i lloc d'acció en el cos humà. Formació de biofilms.

#### **Tema 11. Infeccions alimentàries produïdes per enterobacteris.**

Espècies de Salmonella. Salmonel·losi. Escherichia coli enteropatògena. Yersinia enterocolitica. Espècies de Shigella. Shigel·losi. Enterobacter sakazakii.

#### **Tema 12. Infeccions alimentàries produïdes per altres bacteris gramnegatius.**

Espècies de Campylobacter. Campil·lobacteriosi. Espècies de Vibrio. Vibriosi. Pseudomonas aeruginosa.

#### **Tema 13. Infeccions alimentàries produïdes per bacteris grampositius no esporulats.**

Espècies de Listeria. Infecció per Listeria monocytogenes. Aliments llestos per al consum. Toxines bacterianes. Intoxicació per Staphylococcus aureus.

#### **Tema 14. Intoxicacions alimentàries produïdes per bacteris grampositius esporulats.**

Microorganismes esporulats. Intoxicacions produïdes per clostridis: Clostridium botulinum i Clostridium perfringens. Conserves. Intoxicació per Bacillus cereus. Detecció de toxines bacterianes.

#### **Tema 15. Intoxicacions alimentàries d'origen fúngic.**

Generalitats. Espècies dels gèneres Aspergillus, Penicillium, i Fusarium. Micotoxines. Mètodes d'anàlisi i control. Aliments implicats: espècies, condiments i cereals i derivats.

#### **Tema 16. Infeccions alimentàries produïdes per virus i prions.**

Generalitats. Principals virus transmèsos per aliments. Fonts de contaminació. Prevenció, detecció i control. Prions.

#### **Tema 17. Malalties alimentàries produïdes per paràsits.**

Generalitats. Formes parasitàries de transmissió. Principals protozous, helmints (trematodes i cestodes) i nematodes de transmissió alimentària.

### **Bloc V. Microorganismes dels aliments**

#### **Tema 18. Carns fresques i derivats carnis.**

Processament de la carn animal. Composició química i transformacions de la carn. Microbiota inicial. Fonts de contaminació. Microorganismes alteradors i microorganismes patògens. Carn d'aus. Carn refrigerada. Carn picada. Carn congelada. Derivats carnis. Normes microbiològiques.

#### **Tema 19. Productes de la pesca.**

Productes de la pesca: peix i marisc. Composició i tipus. Principals alteracions microbianes. El frescor del peix. Tecnologia del peix. Biotoxines marines. Productes processats. Normes microbiològiques.

#### **Tema 20. Productes d'origen vegetal.**

Hortalisses i fruites: característiques, composició i tipus. Alteracions bacterianes i fúngiques més comunes. Tecnologia dels productes vegetals. Productes processats. Normes microbiològiques.

### **Tema 21. Llet i productes làctics.**

Característiques de la llet. Fonts microbianes. Processament de la llet. Tipus de llet. Principals derivats làctics. Alteracions microbianes més importants. Normes microbiològiques.

### **Tema 22. Ous i derivats.**

Ous i característiques principals. Vies de contaminació. Tipus d'ous: amb closca, líquids i dessecats. Processament general. Principals alteracions microbianes. Maionesa. Normes microbiològiques.

## **Metodologia**

L'assignatura de Microbiologia dels Aliments consta de dos mòduls: classes teòriques i classes metodològiques i seminaris. Aquests s'han programat de forma integrada de manera que l'estudiant haurà de relacionar durant tot el curs els continguts i les activitats programades per tal d'assolir les competències indicades amb anterioritat en aquesta guia.

Els dos mòduls es basen en el següent:

En les **Classes Teòriques** l'estudiant ha d'adquirir els coneixements científico-tècnics propis d'aquesta assignatura assistint a aquestes classes i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Al inici del curs es lliurarà a l'estudiant un calendari detallat dels temes que es tractaran al llarg del curs, així com de la bibliografia que haurà de consultar per preparar les classes teòriques i per a l'estudi personal dels continguts teòrics de l'assignatura.

Les **Classes metodològiques i Seminaris**, seran sessions de treball en grups amb un nombre reduït d'alumnes on es treballaran dues activitats d'aprenentatge.

- Classes metodològiques. En aquestes classes es realitzaran activitats complementàries a les classes de teoria on es treballaran principalment aspectes metodològics i aplicats.

- Seminaris. Els alumnes, subdividits en grups, hauran de reflexionar i treballar de manera autònoma temes interessants o d'actualitat relacionats amb el contingut de l'assignatura que seran exposats i discutits posteriorment a l'aula. En aquest sentit el primer dia de classes metodològiques el professor presentarà i distribuirà entre els alumnes els temes seleccionats.

Com a complement d'aquestes classes es plantejaran qüestions relacionades amb la matèria que podran ser discutides pels estudiants al fòrum del campus virtual.

### **Informació addicional:**

Per tal de donar suport a les activitats formatives indicades anteriorment els alumnes podran realitzar tutories individuals sobre l'assignatura al despatx del professor, Antoni Solé (C3-327), en hores prèviament concertades per correu electrònic.

Per un bon seguiment de l'assignatura, l'estudiant disposarà del material complementari que el professor cregui necessari, així com la presentació i la guia docent de l'assignatura, en el Campus Virtual. També podrà consultar l'espai docent de la Coordinació de Grau per obtenir informació actualitzada referent al grau.

## **Activitats formatives**

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

Classes Metodològiques i Seminaris	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Classes Teòriques	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Discussió en Fòrums	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Estudi	45	1,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
Lectura de Textos	20	0,8	9, 11, 12
Preparació Presentació Oral	13	0,52	9, 11, 12
Recerca Bibliogràfica	12	0,48	9, 11, 12

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada a través dels següents mòduls:

**Mòdul d'avaluació de les classes teòriques (60 % de la nota global):** Al llarg del curs es programaran dues proves escrites d'avaluació individual d'aquest mòdul, cadascuna d'elles amb un pes del 30 %. Aquestes avaluacions seran eliminatòries sempre hi quan s'obtingui una **qualificació mínima de 5**. Cada prova inclourà dues parts: preguntes tipus test d'elecció múltiple (amb un valor de 8 punts sobre 10), i preguntes curtes (amb un valor de 2 punts sobre 10).

**Mòdul d'avaluació de les classes metodològiques i seminaris (40 % de la nota global):** L'avaluació inclourà els següents aspectes: Resolució de les activitats realitzades en les classes metodològiques (10 % de la nota global); Exposició oral del treball realitzat (18 % de la nota global). Els alumnes hauran de: buscar un article científic en anglès (veure secció revistes científiques de la Bibliografia) relacionat amb la temàtica assignada, que sigui el més recent possible, preferentment dels quatre darrers anys; realitzar una presentació en power point del tema assignat on quedi clara la temàtica tractada i es faci referència a l'article seleccionat. En aquest cas hi haurà d'haver: obligatòriament una portada, indicant el tema tractat, autors, data d'exposició i títol article seleccionat, i uns apartats de conclusions i bibliografia; i opcionalment altres apartats com: introducció, metodologia, resultats i discussió (junts o separats), o qualsevol altre que es consideri apropiat, els quals es valoraran positivament. Els alumnes hauran d'enviar al professor, via correu electrònic, la presentació en pdf dos dies abans de l'exposició corresponent. En aquest cas els criteris a ser avaluats seran: la data d'enviament de la presentació al professor, la presentació, els continguts, la capacitat de síntesi, el vocabulari científic utilitzat, la idoneïtat de l'article seleccionat, la qualitat de l'exposició, l'adequació al temps establert i la participació en la discussió final tant dels alumnes que exposin com dels que escoltin. Qualsevol canvi en aquests criteris serà informat el primer dia de classe d'aquest mòdul; Realització de qüestionari/s individual/s (12 % de la nota global). Aquest/s qüestionari/s consistirà/n en respondre preguntes tipus test i/o verdader/fals sobre els temes exposats i discutits a l'aula. Al inici de curs es comunicarà on i quan es realitzarà/n aquest/s qüestionari/s.

En les classes teòriques i en les classes metodològiques i seminaris es tindrà en compte la puntualitat i l'actitud de l'alumne. Aquesta avaluació no comporta un augment de la nota, però pot significar la reducció de fins a un 25 % de la qualificació final obtinguda en aquesta assignatura.

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com ara un problema de salut, defunció d'un familiar de fins a segon grau, accident, gaudir de la condició d'esportista d'elit i tenir una competició o activitat esportiva d'obligada assistència, etc) i aportin la documentació oficial corresponent al coordinador de titulació (certificat mèdic oficial en el que es faci constar explícitament la

incapacitat de realitzar un examen, atestat policial, justificació de l'organisme esportiu competent, etc.), tindran dret a realitzar la prova en una altra data. El coordinador de la titulació vetllarà per la concreció d'aquesta, prèvia consulta amb el professor de l'assignatura afectada.

Un estudiant obtindrà la qualificació de **No Avaluable** si el número d'activitats d'avaluació realitzades ha estat inferior al 50 % de les programades per l'assignatura.

Per superar l'assignatura s'ha d'obtenir una **qualificació mínima de 5 en cada mòdul**. Els estudiants que no superin les avaluacions dels diferents mòduls de l'assignatura els podran recuperar en la data programada al final del semestre (Avaluació de recuperació). En el cas del mòdul de classes teòriques només s'hauran de presentar a la prova d'avaluació individual no superada amb anterioritat. En el cas del mòdul de les classes metodològiques i seminaris s'hauran de presentar a una prova escrita basada en preguntes tipus test i/o verdader/fals referents a les diferents activitats treballades durant aquestes classes. Els alumnes que no obtinguin la qualificació mínima requerida no podran aprovar l'assignatura. En aquest cas, la qualificació final màxima de l'assignatura serà de 4.

Els estudiants que vulguin millorar la nota final de l'assignatura (teoria i/o classes metodològiques i seminaris) s'hauran de presentar a una prova específica d'avaluació que tindrà lloc el mateix dia que es faci l'avaluació de recuperació. Aquestes proves de millora englobaran tots els continguts impartits durant les classes teòriques (millora de teoria) i/o tots els continguts impartits durant les classes metodològiques i seminaris (millora metodologia i seminaris), i consistiran en un qüestionari de preguntes tipus test i/o verdader/fals on l'alumne haurà de demostrar que ha millorat el seu grau de coneixement de l'assignatura. La presentació de l'estudiant a aquest examen de millora comportarà la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació Classes Metodològiques i Seminaris	40	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Avaluació Classes Teòriques	60	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Avaluació de Recuperació	Examen de recuperació de l'assignatura	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

## Bibliografia

### --Llibres de text:--

- Frazier, WC., Westhoff, DC. 2003. Microbiología de los alimentos. 4ª Edición. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Jay, JM., Loessner, MJ., Golden, DA. 2009. Microbiología moderna de los alimentos. 5ª edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. ISBN: 978-84-200-1125-7.
- Lawley, R., Curtis, L., Davis, J. 2008. The Food Safety Hazard Guidebook. Food Safety Info, London, UK. RSC Publishing. ISBN: 978-0-85404-460-3.
- Madigan, MT., Martinko, JM., Bender, KS., Buckley, DH., Stahl, DA. 2014. Brock Biology of microorganisms. 14th edition. Pearson, S.A. ISBN: 978-0-321-89739-8.
- Madigan, M., Martinko JM., Dunlap PV., Clark DP. 2009. Brock Biología de los Microorganismos. 12ª edición. Pearson Education S.A. ISBN: 978-84-7829-097-0.
- Montville, TJ., Matthews, KR. 2009. Microbiología de los alimentos. Introducción. 1ª edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. ISBN: 978-84-200-1131-8.

- Montville, T.J., Matthews, K.R., Kniel, K.E. 2012. Food microbiology: an introduction. 3ª edición. American Society for Microbiology. ISBN: 978-1-55581-636-0.
- Mossel, DAA., Moreno, B., Struijk, C.B. 2003. Microbiología de los alimentos. 2ª edición. Editorial Acribia. Zaragoza. ISBN:84-200-0998-9.
- Pascual, M.R., Calderón, V. 2000. Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. 2ª edición. Editorial Diaz de Santos. ISBN: 978-84-7978-424-9.
- Tham, W., Danielsson-Tham, M.L. 2014. Food associated pathogens. CRP Press. Taylor & Francis Group. A science publishers book. ISBN: 978-1-4665-8498-3.

**Internet:**

- Sociedad Española de Microbiología. Grupo de Microbiología de Alimentos (<http://higiene.unex.es/grupoali/>)
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (<http://www.aesan.msc.es/>)
- Agència Catalana de Seguretat Alimentària (<http://www.gencat.cat/salut/acsa/>)
- El portal de la Unión Europea. Seguridad Alimentaria ([http://europa.eu/pol/food/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/food/index_es.htm))
- ICMSF The International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) (<http://www.icmsf.org/>)
- Microbes in food and drink, Micro-Encyclopedia, Society for General Microbiology ([http://www.socgenmicrobiol.org.uk/micro\\_encyc/default.cfm](http://www.socgenmicrobiol.org.uk/micro_encyc/default.cfm))
- Panel de Riesgos Biológicos (BIOHAZ) de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) (<http://www.efsa.europa.eu/en/panels/biohaz.htm>)
- The European scientific journal devoted to the epidemiology, surveillance, prevention and control of communicable diseases ([http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/tse\\_bse/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/tse_bse/index_en.htm))
- Legislación alimentaria. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición ([http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/legislacion/seccion/especifica\\_ambito\\_alimentario.shtml](http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/legislacion/seccion/especifica_ambito_alimentario.shtml))
- Normas alimentarias del Codex Alimentarius FAO-OMS ([http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp))
- Compendi de peix i productes de la pesca: Processos, Riscos i Controls. National Seafood HACCP Alliance for Training and Education. USA. (<http://seafood.ucdavis.edu/haccp/compendium/compend.htm>)
- Llibres online accessibles desde els ordinadors connectats a la xarxa UAB:  
<http://www.knovel.com/web/portal/browse/subject/60/filter/0/>

**Revistes Científiques:**

- Applied Microbiology and Biotechnology. Springer (<http://www.springer.com/life+sciences/microbiology/journal/253>)
- European Food Research and Technology. Springer ([link.springer.com/journal/217](http://link.springer.com/journal/217))
- Food Control. Elsevier (<http://www.journals.elsevier.com/food-control/>)
- Food Microbiology. Elsevier (<http://www.journals.elsevier.com/food-microbiology/>)
- International Journal of Food Microbiology. Elsevier (<http://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-food-microbiology/>)
- Journal of Dairy Science. ScienceDirect (<http://www.journalofdairyscience.org>)

