Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Eines de Control i Gestió de la Qualitat per a la Indústria Agroalimentària

Codi: 43034
Crèdits: 12

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313796 Qualitat d'Aliments d'Origen Animal	OB	0	2

Professor/a de contacte

Nom: Bibiana Juan Godoy

Correu electrònic: bibiana.juan@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu accedir-hi des d'aquest enllaç. Per consultar l'idioma us caldrà introduir el CODI de l'assignatura. Tingueu en compte que la informació és provisional fins a 30 de novembre de 2023.

Equip docent

Elena Albanell Trullas

Victoria Francisca Ferragut Perez

Montserrat Mor-Mur Francesch

Jesus Piedrafita Arilla

Carolina Ripollés Àvila

Joan Josep Gallardo Chacon

Joaquin Casellas Vidal

Equip docent extern a la UAB

Mercè Sanchez Rodríguez

Prerequisits

Els requisits per cursar aquest mòdul són els genèrics del Màster. A més, caldrà haver superat els coneixements impartits en els mòduls previs.

Coneixements elementals de càlculs de canvis d'unitats i corbes de calibrat

Objectius

L'objectiu del mòdul és proporcionar als alumnes les eines necessàries per avaluar i gestionar la qualitat dels aliments. En base a això, els continguts d'aquest mòdul desenvoluparan tres aspectes:

• Els principis del disseny experimental i anàlisi de dades, amb la finalitat d'obtenir resultats representatius i conclusions correctes sobre els paràmetres de qualitat avaluats, així com dels principis de la comunicació, oral i escrita, dels resultats.
• L'aplicació dels mètodes d'anàlisi per determinar els indicadors de qualitat, físics, químics, instrumentals, sensorials i microbiològics, prestant especial atenció als mètodes més innovadors d'anàlisi que permetin l'obtenció ràpida de resultats.
• La utilitat dels sistemes de gestió de la qualitat acceptats internacionalment (ISO, IFS, BRC, etc.), com les eines per a garantir tant la qualitat global i la innocuïtat dels aliments, com el bon funcionament dels processos i instal·lacions implicades en tota la cadena alimentària.

Competències

- Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar i produir resultats innovadors en un àmbit d'especialització determinat.
- Aplicar les metodologies analítiques per valorar els indicadors de la qualitat dels aliments i les matèries primeres.
- Dissenyar un procés experimental des de la presa de mostres al processament de dades i la valoració de resultats.
- Dissenyar, organitzar, planificar, gestionar i dur a terme projectes, treballant individualment o en equip unidisciplinari o multidisciplinari, en el seu àmbit d'estudi amb criteri crític i creativitat, sent capaços d'analitzar, interpretar i sintetitzar les dades / la informació generats.
- Implementar sistemes de gestió de la qualitat per a la indústria agroalimentària.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els mètodes estadístics més adequats a cada tipus d'anàlisi.
2. Aplicar les metodologies analítiques i de gestió més adequades a les necessitats d'innovació d'un producte o procés.
3. Descriure la base dels sistemes d'avaluació de la qualitat en temps real, els seus potencials usos i les seves limitacions.
4. Dissenyar un programa de mostreig, amb una selecció de lots i un nombre de mostres adequat per a cada propòsit.
5. Elaborar un informe de resultats degudament dissenyat i estructurat, adequat a cada tipus d'anàlisi.
6. Elaborar un pla i un calendari d'implementació del sistema.
7. Emplenar la documentació i els registres requerits en cada sistema.
8. Fer una auditoria interna.
9. Organitzar el treball al laboratori amb la màxima optimització de temps i espai possible.
10. Preparar i preservar correctament les mostres segons el tipus d'anàlisi que s'hagi d'efectuar.
11. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
12. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
13. Seleccionar l'estàndard de qualitat més adequat per a cada propòsit.

14. Utilitzar el procediment analític adequat per a cada paràmetre i establir les seves limitacions.
15. Utilitzar els equips de laboratori adequats i avaluar-ne el funcionament correcte.
16. Valorar el compliment dels requisits establerts per a cada un dels punts del sistema.
17. Valorar els resultats obtinguts i obtenir les conclusions que en deriven.

Continguts

Els continguts d'aquest mòdul es distribueixen en els següents blocs temàtics:

- Mètodes de disseny experimental, anàlisi de dades i presentació de resultats:

En aquest bloc es treballarà els principis de el disseny experimental i anàlisi de dades, per tal d'obtenir resultats representatius i conclusions correctes sobre els paràmetres de qualitat avaluats, així com dels principis de la comunicació oral i escrita, dels resultats. Per assolir aquest aspecte es fa a través de dues matèries diferents:
• Anàlisi estadística: s'expliquen els procediments principals d'anàlisi estadística de dades, utilitzant el programa "R".
• Comunicació científica: on s'expliquen els procediments de presentació de resultats, oral i escrit (redacció d'informes tècnics i articles científics).

- Mètodes d'anàlisi d'indicadors de qualitat:

En aquest bloc es treballarà amb els principals procediments analítics de valoració dels indicadors de qualitat dels aliments, dedicant especial atenció als mètodes més innovadors, dissenyats per a l'obtenció ràpida i fiable de resultats. Els continguts s'impartiran en sessions teòriques i pràctiques, a més del treball individual de l'alumne en base a casos pràctics. Els continguts a desenvolupar s'inclouran en els següents blocs temàtics:
- Anàlisi instrumental: Mostreig i preparació de mostres Presa de mostres per a anàlisi bromatològic. Identificació, transport, conservació i preparació de mostres per al seu posterior anàlisi. Determinació de la matèria seca. Anàlisi NIRS La radiació infraroja en l'espectre electromagnètic. Fonament del'anàlisi NIRS. Instrumentació. Procediment d'anàlisi i de calibratge. Tècniques cromatogràfiques, electroforesi capil·lar, etc ... amb l'objectiu d'oferir eines perquè els estudiants sàpiguen triar l'eina analítica més adequada per afrontar una problemàtica específica, i poder avaluar l'abast i qualitat dels resultats obtinguts.
- Mètodes d'avaluació de les característiques d'aliments col·loïdals: Característiques de sistemes dispersos alimentaris: emulsions, gels, escumes, suspensions
- Procediments d'anàlisi sensorial: metodologies bàsiques i emergents.
- Mètodes ràpids i automatitzats d'anàlisi microbiològic dels aliments i d'avaluació de la higiene dels processos en la indústria alimentària. Aplicacions dels mètodes immunològics per detectar perills en els aliments.
- Aplicacions de la Genòmica en la cadena alimentària: sistemes d'amplificació i seqüenciació de l'ADN, identificació animal i traçabilitat, detecció de patògens i metagenòmica, selecció genòmica, transgènesi i edició gènica.

- Els estàndards de gestió de la qualitat:

En aquest mòdul es fa una revisió sobre els diferents estàndards de qualitat i innocuïtat alimentària en relació amb el sector de l'alimentació. Entre altres aspectes fem un repàs de levolució dels estàndards de certificació al llarg del temps, aprofundint en els esquemes de certificació reconeguts per la GFSI. Es fa un repàs en profunditat dels requeriments dels esquemes IFS FOOD, BRCGS FOOD SAFETY i FSSC22000 food safety, tots reconeguts per la GFSI. Dins aquesta aproximació als estàndards de certificació es treballa sobre la categorització dels incompliments, els requisits fonamentals (BRCGS) i els requisits K.O. (IFS) i de la rellevància de poder dur a terme la seva implantació correcta. També s'aborden els requisits legals que fan referència als aspectes d'innocuïtat alimentària envers els estàndards de certificació. Així mateix, s'aborden aspectes relacionats amb l'execució de l'auditoria per assolir i conèixer eines específiques per executar-lo

Metodologia

El mòdul s'impartirà en 93 h de sessions presencials (classes magistrals, seminaris i pràctiques de laboratori). També es proposaran diferents activitats d'autoaprenentatge (autònomes i supervisades), de realització individual o col·lectiva, que inclouran resolucions de casos pràctics, amb una càrrega de treball per l'estudiant d'aproximadament 207 h.

- Anàlisi estadística: Explicació dels procediments principals d'anàlisi estadística de dades, utilitzant el programa "R". 14 h de classes teòriques i 3 h per presentar i discutir el disseny estadístic de la feina experimental de màster
- Comunicació científica: Explicació dels procediments de presentació de resultats, oral i escrit (redacció d'informes tècnics i articles científics. 3h de classes teòriques
- Anàlisi instrumental: Classes teòriques sobre mostreig, NIRS, paràmetres de qualitat i interpretació de resultats en química analítica (unitats, càlculs i paràmetres estadístics), tècniques espectromètriques i tècniques cromatogràfiques. Realització de tres pràctiques: Pràctica NIRS Recollida d'espectres (gra sencer, farines i líquids). Tractaments espectrals. Creació d'un model de calibratge (anàlisi de regressió). Pràctica sobre identificació i quantificació mitjançant tècniques espectromètriques. Pràctica sobre separació de mescles complexes mitjançant cromatografia i identificació i quantificació per espectrometria de masses. 5h de classes teòriques, 7 h de pràctiques i 2 h de seminaris per a discussió de resultats
- Mètodes d'avaluació de les característiques d'aliments col·loïdals: Característiques de sistemes dispersos alimentaris: emulsions, gels, escumes, suspensions. 5h de teoria, 4 h de pràctiques i 2 h de seminaris per a la discussió dels treballs.
- Anàlisi sensorial: Introducció teòrica i plantejament de diverses hipòtesis sobre percepció sensorial sobre les que els estudiants han de buscar un article a la bibliografia que intenti resoldre-la. Exposició i debat, per grups, de les troballes. Avaluació pràctica d'un cas de biaix en les respostes dels consumidors en funció dels disruptors ambientals. 6 h de teoria i 2 h de seminari
- Anàlisis microbiològiques en la indústria alimentària: Aquesta part de la lliçó s'aborda de tres formes diferents: classe teòrica on es contextualitza de manera general el tema i es dóna material per al desenvolupament d'un cas teòric. Durant un període de 2-3 setmanes, es desenvolupa un treball de forma teòrica per, posteriorment, resoldre-ho de forma pràctica. Aquest haurà de lliurar abans de realitzar les pràctiques a laboratori. En les pràctiques en laboratori es resol de forma pràctica el cas teòric treballat durant les 2-3 setmanes prèvies. Es pretén, d'aquesta manera, que la resolució pràctica ajudi a entendre els coneixements impartits i treballats de forma autònoma / grupal. Un cop realitzades les sessions, s'obrirà un nou termini de millora de la feina i resolució d'una pregunta relacionada amb les pràctiques. Es finalitzarà amb una sessió d'explicació de resultats. 2 h de teoria, 13 h de pràctiques i 2 h de seminaris per a discussió de resultats
- Genòmica: Explicació de les aplicacions de la Genòmica en la cadena alimentària: sistemes d'amplificació i seqüenciació de l'ADN, identificació animal i traçabilitat, detecció de patògens i metagenòmica, selecció genòmica, transgènesi i edició gènica. 4 h de teoria
- Estàndards de gestió de la qualitat: Revisió sobre els diferents estàndards de qualitat i innocuïtat alimentària en relació a el sector de l'alimentació. 16 h de teoria

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Seminaris	11	0,44	1, 2, 3, 5, 11, 12, 13, 17
Sessions pràctiques	24	0,96	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17

Sessions teòriques	58	2,32	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17
Tipus: Autònomes			
Realització de treballs i ressolució de casos pràctics, individuals i en grup	207	8,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Avaluació

A l'inici de cada bloc el professor responsable informarà de quines són les activitats a realitzar i el pes relatiu de les activitats i assistència a la nota. La nota final del mòdul s'obtindrà després de ponderar les notes parcials de cada bloc segons el seu pes relatiu en el mòdul. És a dir, la nota final es calcularà a partir de la nota d'Anàlisi estadística (18,5%) + nota de Comunicació científica (3%) + nota de Anàlisi instrumental (15,25%) + nota de Sistemes col·loidals (12%) + nota d'Anàlisi sensorial (9%) + nota d'Anàlisis microbiològiques (18,5%) + nota de Genòmica (4,25%) + nota d'Estàndards de qualitat (19,5%)

Per superar el mòdul cal també una nota mitjana mínima de 5 sobre 10.

Aquest mòdul no contempla l'avaluació única

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència i participació activa a classe	5-10%	0	0	1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Entrega informes/treballs	40-59%	0	0	1, 2, 4, 5, 11, 17
Proves teòriques	20-25%	0	0	2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16
Realització de pràctiques	1-5%	0	0	2, 4, 10, 11, 14, 15
Resolució d'exercicis	15-20%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 17

Bibliografia

Mètodes de disseny experimental, anàlisis de dades i presentació de resultats:

- Badiella L., Blasco A., Boixadera E., Espinal A., Valero O., Vázquez A. 2018. Manual de Introducción a R Commander: una interfaz gráfica para usuarios de R. Servei d'Estadística Aplicada, Bellaterra.

- Crawley M.J. 2013. The R book, 2nd ed. Wiley, New York.

- Festing M.F.W., Overend P., Cortina-Borja M., Berdoy M. 2016. The design of animal experiments, 2nd ed. SAGE, Los Angeles.

- Petrie A., Watson P. 2013. Statistics for Veterinary and Animal Science, 3rd ed. Wiley-Blackwell, Chichester.

- Malmfors, Birgita; Garnsworthy, Phil; Grossman, Michael, 2004, 2nd ed. "Writting and presenting scientific papers", Nottingham University Press, Nottingham, UK.

Mètodes d'anàlisis d'indicadors de qualitat:

Análisis instrumental:

Food Chemisty. Belitz,Grosch, Schieberle.Springer

Principles of Instrumental Analysis. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Ed. Thomson Brooks/Cole, 2007.

International Organization for Standardization (ISO) http://www.iso.org/iso/home.htm

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

International Organization of Vine and Wine (IUVV) http://www.oiv.int/oiv/cms/index?lang=en AOCS (American Oil Chemists Society) https://www.aocs.org/

Da-Wen Sun (2009) Infrared spectroscopy for food quality analysis and control. Elsevier (Disponible a: http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123741363)

Sun, D. W. (Ed.). 2009. Infrared spectrosocpy for food quality analysis and control. Academic Press.

Sistemas coloidales:

- Bourne, Malcolm C. (2002). Food Texture and Viscosity - Concept and Measurement (2nd Edition). Elsevier. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpFTVCME06/food-texture-viscosity/food-texture-viscosity

- Braun, D.B. Rosen, M.R.. (2000). Rheology Modifiers Handbook - Practical Use and Application. William Andrew Publishing. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpRMHPUA02/rheology-modifiers-handbook/rheology-modifiers-handbook

- Chen, Jianshe Rosenthal, Andrew. (2015). Modifying Food Texture, Volume 1 - Novel Ingredients and Processing Techniques - 7.1 Introduction. Elsevier. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt00ULYBEK/modifying-food-texture/structure--introduction

- Dickinson, Eric Miller, Reinhard. (2001). Food Colloids - Fundamentals of Formulation. Royal Society of Chemistry. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpFCFF0001/food-colloids-fundamentals/food-colloids-fundamentals

- Dickinson, Eric. (2005). Food Colloids - Interactions, Microstructure and Processing. Royal Society of Chemistry. Retrievedfrom https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpFCIMP001/food-colloids-interactions/food-colloids-interactions

- Dickinson, Eric Leser, Martin E. (2007). Food Colloids - Self-Assembly and Material Science. Royal Society of Chemistry. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpFCSAMS01/food-colloids-self-assembly/food-colloids-self-assembly

- Kilcast, David. (2004). Texture in Food, Volume 2 - Solid Foods. Woodhead Publishing. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpTFVSF004/texture-in-food-volume-2/texture-in-food-volume-2

- McClements, D. Julian. (2007). Understanding and Controlling the Microstructure of Complex Foods - 6.1 Introduction. Woodhead Publishing. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt005G7UU8/understanding-controlling/colloidal-systems-introduction

- McKenna, Brian M. (2003). Texture in Food, Volume 1 - Semi-Solid Foods. Woodhead Publishing. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpTFVSSF0E/texture-in-food-volume/texture-in-food-volume

- Phillips, G. O. Williams, P. A.. (2011). Handbook of Food Proteins - 2.4.3 Food Emulsions. Woodhead Publishing. Retrieved from https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt009YAJE1/handbook-food-proteins/food-emulsions

Análisis sensorial:

Lawless H.T. (2010). Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices. Springer. Food Science Text Series. https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-6488-5

Lawless H.T. (2013). Laboratory Exercises for Sensory Evaluation. Springer. Food Science Text Series. https://link.springer.com/bookseries/5999

Stokes D., Matthen M. and Biggs S. (Eds.) (2014). Perception and its modalities. Oxford Scholarship Online. https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199832798.001.0001/acprof-978019

Análisis microbiológicos:

- Ripolles-Avila, C., Martínez-Garcia, M., Capellas, M., Yuste, J., Fung D.Y.C., Rodríguez-Jerez, J.J. (2020). From hazard analysis to risk control using rapid methods in microbiology: A practical approach for the food industry. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(4), 1877-1907. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12592
- Rohde, A., Hammerl, J. A., Boone, I., Jansen, W., Fohler, S., Klein, G., … Al Dahouk, S. (2017). Overview of validated alternative methods for the detection of foodborne bacterial pathogens. *Trends in Food Science and Technology*, 62, 113-118. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.02.006
- Váradi, L., Luo, J. L., Hibbs, D. E., Perry, J. D., Anderson, R. J., Orenga, S., & Groundwater, P. W. (2017). Methods for the detection and identification of pathogenic bacteria: Past, present, and future. *Chemical Society Reviews*, 46(16), 4818-4832. https://doi.org/10.1039/c6cs00693k
- Valderrama, W. B., Dudley, E. G., Doores, S., & Cutter, C. N. (2016). Commercially available rapid methods for detection of selected foodborne pathogens. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(9), 1519-1531. https://doi.org/10.1080/10408398.2013.775567
- Wang, Y., & Salazar, J. K. (2016). Culture-independent rapid detection methods for bacterial pathogens and toxins in food matrices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), 183-205. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12175
- William Hooper, R.; Greenwood, M. 2000. Microbiología práctica de los alimentos: métodos para el examen de microorganismos de los alimentos de interés para la salud pública. Acribia, Zaragoza.

Estàndards de gestió de qualitat:

FSSC22000 v5.1, novembre 2020. Foundation FSSC22000

BRC GS Food Safety v8, BRC GLOBAL STANDARDS AUGUST 2018

IFS FOOD v7 October 2020 IFS

https://www.fssc22000.com/scheme/scheme-documents-version-5-1/

https://www.ifs-certification.com/index.php/es/
https://www.brcgs.com/
https://mygfsi.com/
https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/

Programari

R Commander