

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	33951
<b>Nom</b>	Toxicologia alimentària
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	6.0
<b>Curs acadèmic</b>	2023 - 2024

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
1205 - Grau Nutr.Hum.Diet.	Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació	3	Segon quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
1205 - Grau Nutr.Hum.Diet.	16 - Toxicologia Alimentaria	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
FERNÁNDEZ FRANZÓN, MÓNICA	265 - Medicina Prev. i Salut Púb., C. Aliment., Toxic. i Med.Legal
JUAN GARCIA, ANA	265 - Medicina Prev. i Salut Púb., C. Aliment., Toxic. i Med.Legal
TOLOSA CHELOS, JOSEFA	265 - Medicina Prev. i Salut Púb., C. Aliment., Toxic. i Med.Legal

**RESUM**

L'assignatura de Toxicologia alimentària (33951) és una assignatura de caràcter obligatori de tercer curs del grau de Nutrició humana y dietètica, que s'imparteix a la Facultat de Farmàcia de la Universitat de València. Aquesta assignatura disposa en l'actual pla d'estudis d'un total de 6 crèdits ECTS que s'imparteixen amb caràcter semestral.

L'objectiu fonamental de l'assignatura de Toxicologia Alimentària és la formació toxicològica amb la finalitat de garantir la població dels aliments segurs. Per a això podeu aportar coneixements sobre: Toxicologia bàsica incloent les fases del fenomen tòxic, l'avaluació de la toxicitat i el risc. Intoxicacions alimentàries, es dir, patologies originades per tòxics naturals, contaminants biològics contaminants químics tant inorgànics com orgànics, naturals o sintètics i tòxics derivats. Es realitzaran pràctiques d'informàtica i de laboratori on s'aplicaran mètodes analítics que permetin determinar concentracions



tòxiques en aliments i interpretar els resultats obtinguts.

## CONEXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

Per a cursar Toxicologia és necessari partir del coneixement d'una sèrie de conceptes bàsics de Biologia, Fisiologia, Química i Bioquímica que l'estudiant deurà ja posseir. Aquestos conceptes formen part del contingut de les assignatures impartides durant els cursos anteriors del Grau.

## COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

### 1205 - Grau Nutr.Hum.Diet.

- Desenvolupar la professió amb respecte envers altres professionals de la salut, adquirint habilitats per treballar en equip.
- Realitzar la comunicació de manera efectiva, tant de forma oral com escrita, amb les persones, els professionals de la salut o la indústria i els mitjans de comunicació, sabent utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació, especialment les relacionades amb nutrició i hàbits de vida.
- Reconèixer la necessitat de mantenir i actualitzar la competència professional, prestant especial importància a l'aprenentatge, de manera autònoma i continuada, de nous coneixements, productes i tècniques en nutrició i alimentació, així com la motivació per la qualitat.
- Conèixer, valorar críticament i saber utilitzar i aplicar les fonts d'informació relacionades amb nutrició, alimentació, estils de vida i aspectes sanitaris.
- Conèixer la microbiologia, parasitologia i toxicologia dels aliments.
- Adquirir la formació bàsica per a l'activitat investigadora, sent capaços de formular hipòtesis, recollir i interpretar la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic, i comprenent la importància i les limitacions del pensament científic en matèria sanitària i nutricional.
- Conèixer dels conceptes bàsics de toxicologia.
- Conèixer els distints processos toxicocinètics (absorció, distribució, metabolisme i excreció).
- Conèixer els mecanismes generals de l'acció tòxica.
- Conèixer els procediments per a l'avaluació de la toxicitat.
- Conèixer les fonts d'exposició, fisiopatologia, efectes tòxics i mecanisme d'acció de les substàncies tòxiques presents en els aliments.



- Coneixement dels efectes nocius de les substàncies tòxiques en els aliments, mecanisme i manifestacions d'aquests efectes.
- Col·laborar en la prevenció de les intoxicacions alimentàries i conèixer els límits de seguretat dels tòxics, per garantir a la població aliments segurs.
- Conèixer aspectes relacionats amb l'avaluació i la caracterització del risc toxicològic de les substàncies potencialment tòxiques en aliments.
- Conèixer els mètodes més utilitzats per a l'anàlisi de tòxics en aliments.
- Conèixer i manejar les fonts d'informació bàsiques relacionades amb la toxicologia alimentària.

## RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

Mitjançant la realització d'aquest curs, els estudiants hauran d'adquirir les següents capacitats i destreses:

- Solidesa en els coneixements toxicològics bàsics.
- Capacitat per plantejar i resoldre problemes toxicològics bàsics, relacionant les propietats químiques i estructurals dels Tòxics.
- Destresa i habilitat per resoldre problemes toxicològics
- Coneixement dels aspectes toxicològics a través de les possibilitats que proporciona Internet, i capacitat de relació de la presència dels tòxics en els aliments amb els efectes que poden provocar.
- Capacitació de l'estudiant per a la realització d'un treball experimental. Contacte amb un laboratori d'anàlisi toxicològic per motivar a iniciar als estudiants que vulguin continuar amb l'activitat científica i investigadora

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Toxicologia General: Toxicitat i conceptes

Tema 1. Toxicologia alimentària: introducció. Evolució històrica. Bibliografia.

Tema 2. Conceptes toxicològics. Classes d'intoxicacions. Classificació dels agents toxicològics.

Tema 3. Relacions dosi-efecte i dosi-resposta. Factors de incertesa.

### 2. Fases del fenomen tòxic. Toxicocinètica

Fases del fenomen tòxic. Toxicocinètica

Tema 4. Fases d'acció tòxica. Fase d'exposició. Vies d'entrada dels tòxics. Mecanismes de pas dels tòxics a través de les membranes biològiques. Absorció.

Tema 5. Distribució, fixació i excreció dels tòxics.

Tema 6. Biotransformacions dels tòxics. Reaccions de fase 1: oxidació, reducció, hidròlisi i hidratació.

Tema 7. Reaccions de fase 2: sulfatació, glucuronació, metilació, acetilació i conjugació amb glutatió i aminoàcids.

Mecanismes de toxicitat. Factors que la modifiquen

Tema 8. Mecanismes de toxicitat. Apoptosi i necrosi.

Tema 9. Mecanismes de toxicitat inespecífica i específica. Reaccions reversibles i irreversibles.



Tema 10. Mecanismes immunitaris. Al·lèrgies alimentàries.

Tema 11. Factors que modifiquen la toxicitat. Factors que depenen de l'individu: factors genètics. Factors ambientals.

### 3. Avaluació de la toxicitat

Tema 12. Procediments d'avaluació toxicològica. Estudis d'efectes generals: toxicitat aguda, subcrònica i crònica.

Tema 13. Estudis d'efectes específics: carcinogènesi, mutagènesi, teratogènesi i efectes sobre la reproducció, pell, ulls i comportament.

Tema 14. Mètodes alternatius. Mètodes in vitro: substrats biològics i indicadors de toxicitat

### 4. Toxicologia alimentària

Tòxics naturals

Tema 15. Aliments marins: intoxicacions per mol·luscs i peixos.

Tema 16. Tòxics en vegetals. Substàncies antinutritives. Fongs superiors.

Contaminants biològics

Tema 17. Efectes tòxics dels contaminants biològics. Intoxicacions alimentàries. Botulisme, *Bacillus cereus* i *Staphylococcus aureus*.

Tema 18. Toxiinfeccions alimentàries: salmonel·losi, listeriosi, toxiinfecció per *Escherichia coli*, shigelosis, toxiinfecció per *Clostridium perfringens* i campilobacteriosi.

Contaminants químics

Tema 19. Contaminants químics inorgànics. Metalls (I): plom i mercuri.

Tema 20. Metalls (II): arsènic, cadmi i alumini.

Tema 21. Efectes tòxics de fluorurs, nitrats i nitrits.

Tema 22. Micotoxines. Aliments més freqüents implicats com a fonts d'exposició. Prevenció i legislació.

Tema 23. Contaminants químics orgànics. Plaguicides: classificació i toxicitat. Plaguicides organoclorats i estructures relacionades (dioxines, furans i bifenils policlorats).

Tema 24. Plaguicides organofosforats, carbamats i sals de biperidil. Mecanismes d'acció i efectes tòxics. Presència en aliments. Mesures preventives.

Tema 25. Residus de medicaments d'ús veterinari. Classificació. Avaluació del risc tòxic.

Tema 26. Additius alimentaris. Definició i classificació. Avaluació toxicològica.

Tema 27. Suplements alimentaris. Vitamines. Minerals. Altres suplements. Efectes adversos.

Tòxics derivats

Tema 28. Tòxics formats durant el processat, preparació i emmagatzematge dels aliments. Compostos pirolítics. Compostos no pirolítics. Compostos formats per tractaments alcalins.

Tema 29. Tòxics derivats de l'escalfament i oxidació de greixos i olis. Tòxics formats per degradació o reacció de contaminants.

Carcinògens alimentaris

Tema 30. Carcinògens alimentaris. Dieta-càncer.





Avaluació de riscos toxicològics

Tema 31. Anàlisi de riscos. Avaluació de riscos. Caracterització de riscos. Gestió de riscos.

### 5. Pràctiques de Toxicologia Alimentària

Bones Pràctiques de Laboratori. Normes analítiques en anàlisi toxicològic alimentari. L'anàlisi de tòxics i xenobiòtics com a instrument de control de la qualitat. Tipus d'anàlisi. Tècniques d'anàlisi toxicològic. Valoració de dades analítiques. Informe toxicològic

- 1- Seguretat en el maneig de productes químics.
- 2.- Maneig de bases de dades en Toxicologia
- 3.- Determinació de nitrats en verdures per espectrometria visible
- 4.- Determinació d'herbicides en aigua per cromatografia líquida
- 5.- Determinació de plaguicides per extracció en fase sòlida i cromatografia gasosa.
- 6.- Determinació de nitrits en carns per espectrometria visible.
- 7.- Determinació de fluorurs per potenciometria

### VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	38,00	100
Pràctiques en laboratori	15,00	100
Seminaris	2,00	100
Tutories reglades	2,00	100
Elaboració de treballs en grup	9,00	0
Preparació de classes de teoria	76,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	5,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>147,00</b>	

### METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructurarà de la següent manera:

Classes teòriques el professor proporciona a l'estudiant una visió global del tema, a més de la informació necessària per a comprendre els continguts de la matèria. En aquestes classes s'estimula al mateix estudiant perquè realitze la cerca d'informació accessòria o complementària, orientant-li en l'ús de les fonts bibliogràfiques necessàries. Per al seguiment de la classe es recomana a l'estudiant que revise amb anterioritat el material que el professor deixa a l'aula virtual.

Sessions de tutoria especialitzada en grup. S'organitzaren en grups reduïts d'estudiants amb la finalitat d'orientar als estudiants i determinar el funcionament del curs. Serà el mitjà idoni perquè els estudiants plantegen els dubtes o qüestions que els vagen sorgint al llarg del desenvolupament del temari.



Sessions pràctiques de laboratori. Es realitzaran en grups reduïts i la seua assistència és obligatòria. Es dirigeix pas a pas el treball de l'estudiant, per a aconseguir que adquirisca destresa manual en el laboratori i resolga per si mateix els problemes que li són plantejats. L'últim dia de pràctiques els estudiants exposen a la resta del grup els resultats obtinguts i es discuteix la interpretació toxicològica d'aquests. En finalitzar-les, han d'entregar un quadern-memòria d'aquestes.

Dins d'aquest bloc s'inclou una pràctica d'ordinador, en la qual s'orienta a l'estudiant sobre la cerca d'informació toxicològica en Internet i l'accés a bases de dades d'utilitat en Toxicologia.

Seminaris/treballs. Es farà un treball en grup sobre un tema plantejat pel professor amb la finalitat d'exposar-lo a la resta de la classe i generar un debat posterior. S'entregarà per escrit amb antelació a l'exposició un guió als companys. El grup és supervisat personalment pel professor de manera periòdica i els orienta en la cerca de fonts bibliogràfiques i en l'anàlisi crítica de les dades trobades en aquestes fonts. El professor aconsella sobre el plantejament general del treball, de manera que fomenti la capacitat de treball, de síntesi i d'investigació de l'estudiant.

## AVALUACIÓ

Sistema d'avaluació de l'assignatura

La realització de pràctiques, seminaris i tutories és obligatòria per a superar l'assignatura.

Es requereix una nota mínima de **4/10** en la teòria i **4/10** en les pràctiques per a **compensar** amb la nota del altre. La nota dels seminaris i tutories se sumará si i només si la suma de les **notes dels exàmen (pràctica i teòria)** és igual o superior a **5/10**.

En cas de no complir amb algun d'aquests requisits mínims, la qualificació serà de "Suspens" i la nota final serà la corresponent a la suma dels exàmens de teoria i pràctiques, sense computar la resta d'apartats (tutories i seminari)

L'assignatura se supera quan s'adquireixen les competències específiques de la matèria (**nota global mínima 5/10**).

Els **continguts teòrics** suposaran un **68%** de la qualificació global de l'assignatura. L'avaluació es realitzarà mitjançant un examen amb els continguts teòrics del temari de l'assignatura que suposará el **60%** de la nota. A aquest percentatge se li afegirá un **8%** mitjançant l'avaluació d'una activitat a realitzar en horari de teoria i que no s'avaluarà en examen final.

Les classes **pràctiques de laboratori** representaran un **20%** de la qualificació final. S'avaluaran mitjançant l'assistència i la realització d'un examen escrit que tindrà lloc en la mateixa convocatòria que l'examen dels continguts teòrics. Es requerirà, a més de la presentació de la memòria de pràctiques i exercicis proposats. (Total d'aquest apartat 20%)

Pràctiques, tutories i seminaris son activitats **OBLIGATÒRIES I NO RECUPERABLES**, d'acord amb allò establert a l'article 6.5 del Reglament d'Avaluació i Qualificació de la UV per a títols de Grau i Màster. En cas que, per **causa justificada**, no es pugui assistir, s'haurà de comunicar amb **l'antelació suficient** perquè el responsable de l'assignatura pugui assignar a l'estudiant una sessió en un altre grup. En cap cas no es podrà aprovar l'assignatura sense realitzar i aprovar les pràctiques de laboratori



L'avaluació de les **tutories** representarà **2%** de la qualificació final. En aquesta qualificació es tindrà en compte la resolució de les tasques proposades, diferents de les pràctiques de laboratori i als seminaris. La no assistència a tutories (sense causa justificada), implicarà un zero en l'apartat d'avaluació corresponent a tutories.

La preparació i presentació de **seminaris** representarà un **10%** de la nota final. S'avaluarà tant el contingut, estructura i expressió del treball escrit com la capacitat de síntesi i claredat en l'exposició oral. L'assistència als seminaris és obligatòria.

En el cas de suspendre l'assignatura en segona convocatòria, les pràctiques de laboratori no cal repetir-les durant els dos cursos següents. No obstant això, l'assistència i realització de les tasques proposades en les sessions de tutories hauran de repetir-se.

A aquells estudiants que no superen l'assignatura en la primera convocatòria, se'ls guardarà la nota corresponent a seminaris per a la convocatòria de Juliol.

A més per a l'avaluació de l'aprenentatge el professor valorarà de manera directa l'actitud de l'estudiant i la seua participació tant en classes teòriques com practiques.

La **còpia o plagi** manifest de qualsevol tasca de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns. S'ha de tenir en compte que, d'acord amb l'article 13. d) de l'Estatut de l'Estudiant Universitari (RD 1791/2010, de 30 de desembre), és deure un estudiant abstenir-se en la utilització o cooperació en procediments fraudulents en les proves d'avaluació, en els treballs que es realitzen o en documents oficials de la universitat.

Davant pràctiques fraudulentes es procedirà segons allò establert pel "Protocol d'actuació davant pràctiques fraudulentes a la Universitat de València" (ACGUV 123/2020):  
<https://www.uv.es/sgeneral/Protocolos/C83.pdf>

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Repetto M, Repetto G. Toxicología Fundamental. 4 ed, Díaz de Santos, Madrid, 2009.
- Klaassen CD, Watkins JB. Casarett y Doull fundamentos de Toxicología. Mc Graw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.
- Ballantyne B, Marrs TC, Syversen T. General and Applied Toxicology. 3rd ed. Wyley & Sons, West Sussex, 2009.
- Calvo Carrillo MC, Mendoza Martínez E. Toxicología de los alimentos. Mc GrawHill Interamericana Editores, 2012.
- Revista del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- Revista Española de Toxicología (AETOX).



- Pàgines web de interès  
<http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/index.htm>  
<http://www.efsa.europa.eu/>  
<http://busca-tox.com>

### **Complementàries**

- Cameán A, Repetto M. Toxicología Alimentaria. Díaz de Santos, Madrid, 2006.
- Hayes AW Principles and Methods of Toxicology. Taylor & Francis, London, 2009.