

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

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| <b>Codi</b>          | 34101         |
| <b>Nom</b>           | Radiofarmàcia |
| <b>Cicle</b>         | Grau          |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 4.5           |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2023 - 2024   |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>        | <b>Centre</b>                                    | <b>Curs</b> | <b>Període</b>      |
|-------------------------|--------------------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1201 - Grau de Farmàcia | Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació | 5           | Primer quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>        | <b>Matèria</b>     | <b>Caràcter</b> |
|-------------------------|--------------------|-----------------|
| 1201 - Grau de Farmàcia | 34 - Radiofarmàcia | Optativa        |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>             | <b>Departament</b>   |
|------------------------|----------------------|
| PEREZ GIMENEZ, FACUNDO | 315 - Química Física |

**RESUM**

La Radiofarmàcia és una assignatura dedicada a l'estudi, preparació i control dels radiofàrmacs i la resta de productes radiofarmacèutics i a la realització de tècniques analítiques que utilitzen la radioactivitat com a magnitud medible. Està legalment reconeguda com a especialitat farmacèutica hospitalària a la que s'accedix per la via FIR.

Comencem per descriure els conceptes generals de l'estabilitat nuclear, tipus de desintegracions radioactives i els seus paràmetres cinètics, passant posteriorment als mecanismes d'interacció amb el medi material i analitzar els mètodes de detecció i protecció.

Es descriuen els mètodes d'obtenció de radionúclids emprats en l'àmbit hospitalari i les aplicacions diagnòstiques i/o terapèutiques dels mateixos, incloent també els mètodes immunoanalítiques.

En el desenvolupament de l'assignatura es busca conscienciar a l'estudiant en el tractament adequat dels residus radioactius generats en l'àmbit hospitalari i industrial, així com en l'optimització dels mètodes de producció d'elements radioactius amb finalitats sanitaris, com una part essencial de la seua adequació als objectius de desenvolupament sostenible (ODS).



## **CONEIXEMENTS 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**

És molt convenient que els alumnes acrediten coneixements bàsics de Química, Física i Tècniques Instrumentals.

## **COMPETÈNCIES**

### **1201 - Grau de Farmàcia**

- Reforçar l'adquisició de les competència generals del pla d'estudis.
- Obtenir, analitzar, controlar i produir fàrmacs en la composició dels quals intervenen elements radioactius (radiofàrmacs) i siguen d'interès sanitari d'ús humà o veterinari.
- Avaluar els efectes tòxics i terapèutics dels radiofàrmacs, així com la seua utilització segura, tenint en compte les seues propietats físiques, químiques i radioactives, incloent-hi qualsevol risc associat al seu ús.
- Preparar i dispensar els radiofàrmacs en l'àmbit hospitalari, i garantir-ne la qualitat.
- Desenvolupar anàlisis clíniques que usen tècniques radioquímiques i emetre els corresponents dictàmens del diagnòstic de laboratori.

## **RESULTATS DE L'APRENENTATGE**

Les competències adquirides en esta matèria han de posar de manifest que l'estudiant ha adquirit els coneixements, habilitats i destreses fonamentals per al normal desenrotllament de l'activitat del Farmacèutic en allò que s'ha referit a la utilització d'elements radioactius amb fins terapèutics i/o diagnòstics tant en l'àmbit hospitalari com en l'industrial:

- Obtindre, analitzar, controlar i produir fàrmacs en la composició del qual intervenen elements radioactius (radiofàrmacs), i siguen d'interès sanitari d'ús humà o veterinari.
- Avaluar els efectes tòxics i terapèutics dels radiofàrmacs, així com la seua utilització segura, tenint en cuenta les seues propietats físiques, químiques i radioactives, incloent qualsevol risc associat al seu ús.
- Preparar i dispensar els radiofàrmacs en l'àmbit hospitalari, garantint la qualitat.
- Desenrotllar anàlisis clíniques que utilitzen tècniques radioquímiques i emetre els corresponents dictàmens del diagnòstic de laboratori.



## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. RADIOFARMACIA: Concepte

RADIOFARMÀCIA: Concepte. Especialitat farmacèutica.

### 2. RADIOACTIVITAT: Naturalesa. Tipus de desintegració. Cinètica de la desintegració radioactiva

RADIOACTIVITAT: Naturalesa i origen. Tipus de desintegració radioactiva. Cinètica de la desintegració radioactiva. Unitats d'activitat absoluta i específica. Relació entre activitat i massa.

### 3. DESINTEGRACIÓ D'UNA MESCLA DE RADIONÚCLIDS

DESINTEGRACIÓ D'UNA MESCLA DE RADIONÚCLIDS: No emparentats genèticament. Emparentats genèticament: equilibris secular i transitori.

### 4. INTERACCIÓ DE PARTÍCULES-RADIACIÓ AMB LA MATÈRIA

INTERACCIÓ DE PARTÍCULES-RADIACIÓ AMB LA MATÈRIA: Ionització específica. Poder de penetració. Interacció de les partícules alfa. Interacció de les partícules beta. Interacció de la radiació gamma.

### 5. DETECTORS DE RADIOACTIVITAT

DETECTORS DE RADIOACTIVITAT: Detectores fotogràfics. Càmeres d'ionització. Detectores de centelleig sòlid i líquid. Detectores de semiconductors.

### 6. PRODUCCIÓ DE RADIONÚCLIDS

PRODUCCIÓ DE RADIONÚCLIDS: Reactors: Activació neutrònica i reacció de fissió. Ciclotró. Generadors: Generador  $^{99}\text{Mo}$  /  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Control de qualitat: fisicoquímic, radiològic i biològic.

### 7. RADIOTRAÇADORS D'ÚS CLÍNIC

RADIOTRAÇADORS D'ÚS CLÍNIC: Característiques. Tècniques de marcatge. Degradació i conservació de traçadors radioactius.

### 8. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS RADIOFÁRMACS

RADIOFÁRMACS: Característiques ideals. Mecanisme d'acció. Factors que influïxen en el disseny de radiofármacs. Característiques d'ADME. Classificació.



## **9. CONTROL DE QUALITAT DE RADIOFÁRMACS**

CONTROL DE QUALITAT DE RADIOFÁRMACS:

- Controls fisicoquímics: estat físic, tamany, i núm. de partícules, pH, tonicitat.
- Controls radiològics: concentració radioactiva, puresa radionucleídica, puresa radioquímica, activitat específica.
- Controls biològics: esterilitat, apirogenicitat i toxicitat.

## **10. INTERACCIONS DELS RADIOFÁRMACS**

INTERACCIONS DELS RADIOFÁRMACS: Interaccions positives i negatives. Contraindicacions.

## **11. RADIOFÁRMACS DEL TECNECI**

RADIOFÁRMACS DEL TECNECI: Obtenció i control de qualitat. Aplicacions.

## **12. RADIOFÁRMACS DEL IODE**

RADIOFÁRMACS DEL IODE: Obtenció i control de qualitat. Aplicacions.

## **13. ALTRES RADIOFÁRMACS D'INTERÉS**

ALTRES RADIOFÁRMACS D'INTERÉS: RADIOFÁRMACS d'ús diagnòstic i d'ús terapèutic.

## **14. RADIOFÁRMACS EMISSORS DE POSITRONS**

RADIOFÁRMACS EMISSORS DE POSITRONS: Característiques, obtenció i aplicacions. Descripció de la tècnica PET.

## **15. TÈCNIQUES RADIOINMUNOANALÍTQUES**

TÈCNIQUES RADIOINMUNOANALÍTQUES: RIA. IRMA. Aplicacions.

## **16. LEGISLACIÓ I NORMATIVES**

LEGISLACIÓ: Lleis, Decrets i Recomanacions d'aplicació en Radiofarmàcia. Magnituds i unitats radiològiques. Límits de dosi. Efectes biològics. Normes de Protecció.

**17. PRÀCTIQUES**

- Espectrometria gamma: Descripció general de la instrumentació. Realització d'espectres i identificació de fonts emissores.
- Estadística de comptatge: mesures d'activitat i càlcul de massa d'elements radioactius.
- Generador 99Mo/99mTc: Elució. Control. Variació activitat-temps.
- Anàlisi RIA-IRMA: corbes de calibratge i determinació de concentracions.

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                         | Hores         | % Presencial |
|---------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                                 | 30,00         | 100          |
| Pràctiques en laboratori                          | 14,00         | 100          |
| Tutories reglades                                 | 3,00          | 100          |
| Seminaris                                         | 0,50          | 100          |
| Assistència a esdeveniments i activitats externes | 5,00          | 0            |
| Elaboració de treballs en grup                    | 3,00          | 0            |
| Elaboració de treballs individuals                | 3,00          | 0            |
| Estudi i treball autònom                          | 20,00         | 0            |
| Lectures de material complementari                | 3,00          | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació               | 8,00          | 0            |
| Preparació de classes de teoria                   | 20,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes   | 3,00          | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>112,50</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

El desenrotllament de l'assignatura s'estructura entorn de quatre tipus d'activitats: les classes teòriques, les classes pràctiques de laboratori, les tutories i la presentació de treballs.

Classes de teoria. Els estudiants han d'adquirir els coneixements bàsics inclosos en el temari per mitjà del seu estudi individual i l'assistència a les classes teòriques. En dites classes, a les que l'estudiant assistirà 2 hores cada setmana, el professor oferirà una visió global del tema, incidirà en aquells conceptes clau per a la comprensió del mateix i respondrà als eventuais dubtes o qüestions. Per a l'estudi individual i la preparació del tema amb profunditat, es proporcionarà als estudiants una bibliografia bàsica i complementària, direccions en Internet i material informàtic de suport, així com instruccions i consells per al maneig de les fonts d'informació. L'estudiant disposarà, a més, en l'aula virtual de tota la informació complementària que s'estime adequada per a la millor comprensió de cada tema, així com del material mostrat en les presentacions de suport utilitzades en cada classe.

Classes de laboratori. En primer lloc, l'estudiant ha de realitzar un treball previ a l'assistència al



laboratori consistent en la comprensió del guió de cada pràctica, el repàs dels conceptes teòrics que implica i la preparació d'un esquema del procés de treball. En el laboratori, el professor realitzarà una breu exposició dels aspectes més importants de la pràctica i atindrà l'estudiant durant la sessió. L'estudiant analitzarà els fets observats i realitzarà els càlculs pertinents. Així mateix és obligatòria la presentació d'una memòria de pràctiques, elaborada individualment, que serà avaluada pel professor, junt amb un examen sobre qüestions relatives al desenrotllament de les mateixes, que es realitzarà al costat de l'examen de teoria.

Tutories. 3 sessions d'1 h., en elles es resoldran els dubtes que hagen pogut sorgir al llarg de les classes teòriques i s'orientarà als estudiants sobre els mètodes de treball més útils per a millorar el rendiment de l'aprenentatge, proposant, si és procedent, noves activitats que reforcen els coneixements adquirits.

Seminaris. Els alumnes, en grups de sis estudiants, elaboraran i exposaran, amb caràcter voluntari, un treball sobre algun dels temes monogràfics proposats pel professor.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants tindrà en compte tots els aspectes exposats en l'apartat de metodologia d'esta guia i es realitzarà d'una forma contínua per part del professor.

Un 15% de la qualificació procedirà de l'avaluació continuada (qüestionaris, tallers de problemes, tutories, preparació i exposició dels treballs, assistència,...).

Al finalitzar el semestre es realitzarà un examen de teoria escrit que constarà de qüestions conceptuals o de raonament que permetran a l'estudiant demostrar el grau d'assimilació dels conceptes fonamentals. En ocasions poden incloure's temes a desenrotllar que permeten demostrar la capacitat de síntesi i d'exposició. La nota de teoria suposarà el 60% de la qualificació.

Les pràctiques de laboratori, d'assistència obligatòria, suposaran el 25% de la qualificació final. L'avaluació d'este apartat es realitzarà per mitjà d'un examen sobre qüestions relatives al desenrotllament de les pràctiques, que es realitzarà al costat de l'examen de teoria i la valoració de la memòria de pràctiques, elaborada individualment.

Per a superar l'assignatura és necessari obtindre una qualificació de 5 punts sobre 10, tant en l'examen de teoria com en les pràctiques de laboratori.

La qualificació final de l'Assignatura, es calcula del següent mode:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{Nota TEORIA} \times 0,60 + \text{Nota PRÀCTIQUES} \times 0,25 + \text{Nota Eval. Cont.} \times 0,15$$

Els estudiants que no es presenten a l'examen final de teoria, seran qualificats en l'Acta corresponent a la 1a convocatòria, com "NO PRESENTAT". En la 2na convocatòria la seua qualificació serà de "SUSPENS", encara no presentant-se a l'examen final de teoria, si hagueren participat en alguna de les activitats acadèmiques evaluables de l'assignatura, programades en esta guia docent.



## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- FUNDAMENTALS OF NUCLEAR PHARMACY. Gopal B. Saha. Ed. Springer.
- RADIOFARMACIA: TRAZADORES RADIATIVOS DE USO CLÍNICO. Jesús Mallol. Ed. Interamericana Mc.Graw-Hill.
- THE HANDBOOK OF RADIOPHARMACEUTICALS. Azuwuike Owunwanne, Mohan Patel y Samy Sadek. Ed. Chapman & Hall Medical.
- MANUAL DE RADIOFARMACIA. Jesús Mallol. Ed. Díaz de Santos.