

**GUIA DOCENT DE TÈCNiques INSTRUMENTALS AVANÇADES  
LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA  
UNIVERSITAT DE LLEIDA**

## 1. DADES INICIALS D'IDENTIFICACIÓ

Nom de l'assignatura: <b>TÈCNiques INSTRUMENTALS AVANÇADES</b>	
Nombre de crèdits Pla 2001: <b>4.5</b>	Nombre de crèdits ECTS: <b>4</b>
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): <b>T</b>	
Titulació: <b>Biotecnologia</b>	Departament : <b>Química</b>
Quadrimestre: <b>1er quadr 3er curs</b>	Idioma : <b>Català</b>
Pàgina web:	Dossier electrònic: <b>Si</b>
Professor coordinador: <b>Jordi Eras i Joli</b>	<b>eras@quimica.udl.cat</b>
Altres professors: <b>Gemma Villorbina</b> <b>Mireia Oromí</b> <b>Jaume Puy</b>	<b>gemmav@quimica.udl.cat</b> <a href="mailto:mireia.oromi@quimica.udl.cat">mireia.oromi@quimica.udl.cat</a> <a href="mailto:jpuy@quimica.udl.cat">jpuy@quimica.udl.cat</a>

## 2. INTRODUCCIÓ A L'ASSIGNATURA

La recerca, tan en l'àmbit acadèmic com en l'àmbit empresarial, és una activitat a la qual el futur llicenciat en Biotecnologia hi podrà tenir accés pel caràcter innovador que comporta aquesta titulació. En ambdós àmbits se li plantejaran situacions de necessitat d'informació que no podrà resoldre mitjançant l'anàlisi més convencional. Aquesta assignatura pretén subministrar a l'alumne els coneixements suficients per comprendre, utilitzar i aplicar les tècniques analítiques més sofisticades i potents en subministrar una informació complexa però alhora necessària en l'entorn de la genòmica, proteòmica i metabolòmica.

## 3. OBJECTIUS

L'alumne que aprovi aquesta assignatura ha de:

1. Haver adquirit un criteri d'elecció de la tècnica analítica més adient.
2. Conèixer els procediments d'adquisició i preparació de la mostra i les dificultats inherents a la pràctica de l'anàlisi instrumental
3. Assolir els fonaments científics suficients per adaptar-se a qualsevol tècnica o mètode emergent.
4. Interpretar correctament la informació que subministren els espectres CD, RMN, RXD.
5. Saber dur a terme a la pràctica determinacions concretes i saber aplicar els càlculs estadístics i informàtics per subministrar un resultat fiable.

## 4. TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC

### TEMARI TEÒRIC I EXEMPLES D'APLICACIÓ:

#### **MICROSENSORS I IMMUNOFLUORESCÈNCIA**

Estats electrònics excitats. Desplaçament de Stokes. Tècniques luminescents : Fluorescència. Fosforescència. Quimioluminiscència.

Tècniques de immunofluorescència i difracció en microsenors.

- *Seqüenciació de fragments de DNA.*

#### **DICROISME CIRCULAR**

Polarització circular. Espectres d'absorció en visible, UV, IR.

- *Exemple d'aplicació : Anàlisi de l'estructura secundària de proteïnes.*
- *Estudi de la isomeria òptica de metabòlits.*

#### **ESPECTROSCÒPIA DE RESSONÀNCIA MAGNÈTICA NUCLEAR (RMN)**

Teoria de la RMN. Ressonància de protó. Desplaçament químic i interacció spin-spin. Constant d'acoblament. Instruments de RMN.

- *Exemple d'aplicació : Espectres de protó de substàncies bioactives. Interpretació d'espectres.*

Ressonància de  $^{13}\text{C}$ ,  $^{19}\text{F}$  i  $^{31}\text{P}$ . Experiments de RMN i ressonància multidimensional.

- *Exemple d'aplicació : Espectres multidimensionals de fàrmacs i proteïnes*

Ressonància de sòlids. Sondes.

#### **ESPECTROMETRIA DE MASSES.**

Teoria de l'Espectrometria de masses. Instruments. Regles de fragmentació.

Masses exactes. Sistemes acoblats.

- *Exemple d'aplicació: Determinació de Patulina en suc de poma per GC-MS.*

Espectrometria de masses elevades

- *Identificació de peptids per ESI-MS-MS*
- *Desorció per Maldi-ToF en anàlisi de proteïnes.*

#### **MÈTODES CRISTAL·LOGRÀFICS**

Difracció de Rx. Llei de Bragg. Difractòmetres.

Difracció de neutrons. Àtoms lleugers en cristalls.

- *Estructura tridimensional d'un cristall de proteïna per XRD.*

### **ESPECTROSCÒPIA DE FORCES ATÒMIQUES**

Topografia atòmica de superfícies (AFM). Instruments.

- *Nivells d'estructura i alineament de fibres de col·lagen.*

### **TEMARI PRÀCTIC:**

Pràctica 1. Estudi de la activitat òptica en fàrmacs quirals.

Pràctica 2. Interpretació dels espectres de RMN de protó d'aminoàcids.

Pràctica 3. Elucidació estructural de un dipèptid per RMN de <sup>13</sup>C i RMN multidimensional.

Pràctica 4. Quantificació dels nivells de Patulina en un suc de poma comercial per GC-MS.

Pràctica 5. Quantificació de Insulina en plasma de porc per HPLC-ESI-MS .

Pràctica 6. Identificació de pèptids per MALDI-ToF.

Pràctica 7. Identificació de l'estructura de metabòlits per FTIR, MS i RMN.

## **5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL**

Tipus Activitat	Descripció resumida de l'activitat (Títol de tema o activitat pràctica)	Dedicació (hores)	Setmana	Objectiu Formatiu
TEO	MICROSENSORS I IMMUNOFLUORESCÈNCIA	2	1	1, 3, 4
PRO	Exercicis d'aplicació	1	1	2, 4
TEO	DICROISME CIRCULAR	3	2	1, 3, 4
PRO	Exercicis d'aplicació	1	3	2, 4
PRO	ESPECTROSCÒPIA RMN	6	3,4,5	1, 3, 4
PRO	Exercicis d'aplicació	2	5	2, 4
TEO	ESPECTROMETRIA DE MASSES	4	6,7	1, 3, 4
PRO	Exercicis d'aplicació	1	7	2, 4
TEO	MÈTODES CRISTAL·LOGRÀFICS.	2	7, 8	1, 3, 4
PRO	Exercicis d'aplicació	1	8	2, 4
TEO	ESPECTROSCÒPIA DE FORCES ATÒMIQUES	2	8, 9	1, 3, 4
PRO	Exercicis d'aplicació	1	9	2, 5
PRAC	Pràctica 1	2	9, 10	2, 4, 5
PRAC	Pràctica 2	2	10	2, 4, 5
PRAC	Pràctica 3	2	11	2, 4, 5
PRAC	Pràctica 4	3	11, 12	2, 4, 5

PRAC	Pràctica 5	3	12, 13	2, 4, 5
PRAC	Pràctica 6	3	13, 14	2, 4, 5
PRAC	Pràctica 7	4	14, 15	2, 4, 5

## 6. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

### a) Bibliografia bàsica

KOOG, WEST, HOLLER, CROUCH. Fundamentos de Química Analítica. 8ª edició . Thomson. 2005

LOCQUIN, M, LANGUERON M. Handbook of microscopy. Butterworths . 1983

### b) Bibliografia complementària

J.F. RUBINSON, K.A. RUBINSON. Análisis Instrumental. Prentice Hall, 2000.

D.A. SKOOG, J.L. LEARY. Análisis instrumental. 4ª Ed. Mc Graw Hill. 1994.

AOAC - Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists International, Mc Lean, VA. 2000.

J.C. MILLER, J.N. MILLER. Estadística y Quimiometria para Química Analítica. 4ª Prentice Hall. 2002.

D. C. HARRIS. Anàlisi Química Quantitativa. 6ª edició. Reverté 2006.

KOOG, WEST, HOLLER, CROUCH. Fundamentos de Química Analítica. 8ª edició . Thomson. 2005

M. STOEPTLER (Ed). Sampling and Sample Preparation. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 1997.

## 7. METODOLOGIA

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura en dues parts, en la primera s'introdueixen els conceptes i les descripcions teòriques seguides de exercicis numèrics, descriptius o resolució d'espectres en aplicacions concretes de les tècniques descrites. Les descripcions dels aparells es completen amb visites al laboratori.

En una segona part es fan els exercicis pràctics de mostres reals amb una memòria de la tasca feta i dels resultats obtinguts.

## 8. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

L'avaluació es du a terme per un examen parcial de dues hores de durada i per l'assistència i correcció de la memòria de les pràctiques de laboratori.

En els exàmens parcial i el de la primera convocatòria la part teòrica representa un 40 % de la nota i els exercicis d'aplicació un 50 %. La memòria de les pràctiques s'avalua amb un 10 %

## 9. VOLUM DE TREBALL

El total d'hores presencials es de 45 que representa un 37.5 %, de les quals un 16 % correspon a classes teòriques, un 6 % a resoldre exercicis i un 16 % a pràctiques al laboratori.

Per que fa a les no presencials, el mimm recomanable es el que s'estableix en la taula I, que representa un 62.5 % del total de les 120 h. En aquesta taula es mostra que les hores de dedicació a la part teòrica poden ser les mateixes hores que les presencials.

Per contra, les hores dedicades a la resolució d'exercicis numèrics i als càlculs de la memòria de pràctiques cal que sigui superior, entre 1.5 i 3 h per hora no presencial.

Les hores dedicades a l'avaluació són 5 que representen aprox el 4 %.

Així el còmput total de l'assignatura en ECTS és de 4 crèdits representant cada crèdit unes 30 hores de feina

## 10. DISTRIBUCIÓ DE LA CÀRREGA DOCENT PER PROFESSOR

Tipus Activitat	Dedicació alumne (hores)	Nombre de Grups	Professors (noms)				Dedicació professors (hores)
			Jordi Eras	Mireia Oromí	Jaume Puy	Gemma Villorbina	
TEO	43	1	7	11	3	2	23
SEM	23	1	2			1	3
LAB	49	2	10	28			38
TOTALS	115		19	39	3	3	64

**TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR  
ASSIGNATURA: TÈCNiques INSTRUMENTAL AVANÇADES**

**Crèdits ECTS: 5**

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	<b>19</b>	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	<b>20</b>	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>1.9</b>
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	<b>7</b>	Aprendre a resoldre problemes i casos	<b>20</b>	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>29</b>	<b>1.46</b>
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes i casos. Discussions		Proves escrites o orals				
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	<b>19</b>	Realitzar memòria	<b>30</b>	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>1.63</b>
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)		Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.		Lliurament del treball				
Totals			<b>45</b>		<b>70</b>		<b>5</b>		<b>120</b>	<b>5</b>

<b>Nom de l'assignatura: <b>TECNQUES INSTRUMENTAL AVANÇADES</b></b>	
Nombre de crèdits Pla 2001: 4.5	Nombre de crèdits ECTS: 4
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): T	
Titulació: Biotecnologia	Departament: Química
Quadrimestre:	Idioma: català
Pàgina web:	Dossier electrònic (Si/No): Si
Professor coordinador: Jordi Eras i Joli	e-mail: eras@quimica.udl.es
Altres professors: Gemma Villorbina Mireia Oromí Jaume Puy	gemmav@quimica.udl.cat <a href="mailto:mireia.oromi@quimica.udl.cat">mireia.oromi@quimica.udl.cat</a> jpuy@quimica.udl.cat

#### **OBJECTIUS** (màxim 3 línies)

Dotar a l'alumne els coneixements que li permetin interpretar espectres de CD, RMN, MS, RXF, ... en aplicar-los a la identificació i quantificació de biomolècules .

#### **METODOLOGIA DOCENT** (abreujada, màxim 4 línies))

La introducció a les tècniques es duu a terme amb una breu explicació teòrica presentada amb animacions dels fenòmens implicats, i sobretot amb l'exposició detallada d'una analítica real, a partir de la qual es fan exercicis numèrics o resolució de espectres amb valoració dels resultat obtingut. També es fan sessions de pràctiques de casos reals.

#### **METODOLOGIA D'AVALUACIÓ** (ponderació activitats)

exercicis escrits de preguntes curtes : 40%  
exercicis pràctics numèrics : 50%  
assistència i guió de les pràctiques al laboratori : 10%

#### **PROGRAMA DE CONTINGUT**

**Teòric** (Posar només títol dels temes)

**MICROSENSORS I IMMUNOFLUORESCÈNCIA**  
**DICROISME CIRCULAR**  
**ESPECTROSCÒPIA DE RESSONÀNCIA MAGNÈTICA NUCLEAR (RMN)**  
**ESPECTROMETRIA DE MASSES**  
**MÈTODES CRISTAL·LOGRÀFICS**  
**ESPECTROSCÒPIA DE FORCES ATÒMIQUES**

**Pràctic** (Posar només els grans grups i tipus d'activitat)

Pràctica 1. Estudi de la activitat òptica en fàrmacs quirals.  
Pràctica 2. Interpretació dels espectres de RMN de protó d'aminoàcids.  
Pràctica 3. Elucidació estructural de un dipèptid per RMN de <sup>13</sup>C i RMN multidimensional.  
Pràctica 4. Quantificació dels nivells de Patulina en un suc de poma comercial per GC-MS.  
Pràctica 5. Quantificació de Insulina en plasma boví per HPLC-ESI-MS .  
Pràctica 6. Identificació de pèptids per MALDI-ToF.  
Pràctica 7. Identificació de l'estructura de metabòlits per FTIR, MS i RMN.

#### **OBSERVACIONS**