

**GUIA DOCENT DE VIROLOGIA  
LLICENCIATURA DE BIOTECNOLOGIA  
UNIVERSITAT DE LLEIDA**

## 1. DADES D'IDENTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Nom de l'assignatura: <b>VIROLOGIA</b>	
Nombre de crèdits Pla 2003: <b>4,5</b>	Nombre de crèdits ECTS: <b>3,5</b>
Caràcter: <b>T</b>	
Titulació: <b>Llicenciatura de Biotecnologia</b>	Departament: <b>Ciències Mèdiques Bàsiques</b>
Quadrimestre: <b>3er curs, 1er quadr.</b>	Idioma: <b> català, castellà, anglés</b>
Pàgina web:	Dossier electrònic: Si
Professor coordinador: <b>Enric Herrero</b>	e-mail: <b>enric.herrero@cmb.udl.es</b>
Altres professors: <b>María Angeles de la Torre</b> <b>Vicente Medina</b> <b>María Angeles Achón</b>	e-mail: <a href="mailto:madelatorre@cmb.udl.es">madelatorre@cmb.udl.es</a> <a href="mailto:medinap@pvcf.udl.es">medinap@pvcf.udl.es</a> <a href="mailto:achon@pvcf.udl.es">achon@pvcf.udl.es</a>

## 2. INTRODUCCIÓ

L'assignatura descriu els virus com un grup específic de microorganismes amb característiques biològiques diferencials respecte d'altres tipus de microorganismes. Té una relació molt directa amb la Microbiologia, essent essencials els conceptes adquirits en aquella matèria per a una adequada comprensió de la Virologia. Es requereixen també uns fonaments suficients de bioquímica, biologia cel·lular i genètica molecular, entre d'altres. A la seva vegada, l'assoliment dels objectius de l'assignatura, amb un adequat coneixement de la biologia dels virus bacterians, animals i vegetals, permetrà una millor comprensió d'assignatures com la Enginyeria Genètica Molecular, la Immunologia o les diverses assignatures optatives en que es descriu l'aplicació biotecnològica dels virus a nivell agroalimentari o biomèdic.

## 3. OBJECTIUS

L'objectiu genèric de l'assignatura consisteix en assolir un coneixement adequat per a la futura pràctica professional com a biotecnòleg sobre les formes de vida i multiplicació dels virus, el seu paper en biomedicina i en patologia vegetal i les aplicacions dels virus en els diferents tipus d'indústries biotecnològiques. L'estudiant que aprovi aquesta assignatura ha d'assolir els següents objectius concrets:

1. Conèixer les característiques estructurals dels virus i les seves estratègies de multiplicació, en relació amb el tipus de cèl·lula hostatgera.
2. Entendre el paper dels virus en patologies animals i vegetals i relacionar aquestes amb els cicles multiplicatius dels virus.
3. Conèixer les estructures víriques immunògenes i la seva rellevància en vacunació antiviral.

4. Entendre el paper dels virus en la tecnologia del DNA recombinant i les bases genètiques corresponents, com a fonament de les seves aplicacions biotecnològiques.
5. Aprendre a manipular els virus així com els mètodes bàsics de multiplicació, anàlisi i recompte.

## 4. TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC

### TEMARI TEÒRIC

**TEMA 1. INTRODUCCIÓ I HISTÒRIA DE LA VIROLOGIA.** Concepte de virus. Virus, elements mòbils i altres estructures submicroscòpiques. Comparació entre virus i organismes cel·lulars. Les malalties víriques en l'Història. Introducció de les pràctiques de vacunació. Descobriments dels virus. Fets rellevants en l'història de la Virologia: virus animals, vegetals i bacterians. Virus i càncer.

**TEMA 2. ESTRUCTURA DELS VIRUS.** Morfologia i tamany dels virions. Mètodes d'estudi. Arquitectura de la càpsida: tipus de simetria. Virus amb envolta. Virus complexes. Interacció càpsida/àcid nucleic.

**TEMA 3. GENOMES VIRICS.** Estructura i complexitat dels genomes vírics. Genomes segmentats i partits. Mutants vírics. Interaccions genètiques entre virus. Virus defectius. Virus satèl·lits. Recombinació entre genomes vírics.

**TEMA 4. PURIFICACIÓ I ANÀLISI DE VIRUS.** Obtenció de partícules víriques. Cultius de cèl·lules. Mètodes de purificació. Quantificació de partícules víriques: mètodes directes i indirectes. Anàlisi bioquímic dels components. Mètodes de treball en el laboratori de Virologia. Obtenció de vacunes víriques.

**TEMA 5. PRINCIPIS DE TAXONOMIA DE VIRUS.** Hipòtesis sobre l'origen i evolució dels virus. Classificacions històriques dels virus. Sistema de classificació del Comitè Internacional per a la Taxonomia dels Virus. Criteris emprats per a la classificació.

**TEMA 6. VIRUS BACTERIANS.** Classificació dels bacteriofags. Morfologia de les càpsides fàgiques. Multiplicació dels bacteriofags DNA i RNA: cicle lític. Bacteriofags atenuats i lisogènia. Conversió fàgica. Bacteriofags de bacteries d'interès biotecnològic.

**TEMA 7. VIRUS DE VEGETALS I VIROIDS.** Principals famílies i gèneres de virus en plantes; característiques generals i cicles infectius. Base genètica de la infecció i inducció de símptomes dels virus en les plantes. Respostes de la planta a la infecció viral. Silenciament genètic induït pels virus. "Moviment" de virus en i entre plantes: mecanismes i gens implicats. Transmissió i control de virus fitopatògens. Concepte de resistència derivada del patògen. Agents infecciosos [subvirals](#): [viroids](#), virus satèl·lits, [ARNs](#) satèl·lits, [ADNs](#) satèl·lits. [ARNs defectius](#).

**TEMA 8. MULTIPLICACIÓ DELS VIRUS DE ANIMALS.** Especificitat cel·lular. Receptors. Descapsidació. Efectes sobre el metabolisme cel·lular. Síntesi de RNA, DNA i proteïnes víriques. Processament de les proteïnes. Ensamblament. Efectes citopàtics. Sortida de partides víriques. Retrotranscripció. Oncogens vírics en virus RNA i DNA: transformació cel·lular. Fàrmacs antivirals: mecanismes d'acció. Utilització de virus animals en la tecnologia del DNA recombinant: aplicacions biotecnològiques.

**TEMA 9. PATOGENICITAT PER VIRUS DE ANIMALS.** Característiques de les infeccions víriques. Infeccions persistents, latents i lentes. Vies d'entrada i extensió a l'interior de l'organisme. Mecanismes de transmissió. Tipus de reservori. Principals famílies i gèneres de virus patògens en humans i altres animals: efectes patològics. Vacunes antivíriques. Virus d'insectes. Virus de fongs.

**TEMA 10. PRIONS.** Els prions com partícules infeccioses. Aspectes moleculars : partícules PrP<sup>c</sup> i PrP<sup>sc</sup>. Propagació dels prions. Diversitat fenotípica. Malalties prioniques en espècies animals. Barreres interespecífiques. Prions en altres organismes. Agents delta.

## TEMARI PRÀCTIC

**Pràctica de laboratori 1.** Obtenció de llisats fàgics

**Pràctica de laboratori 2.** Quantificació de suspensions de bacteriofags

**Pràctica de laboratori 3.** Inactivació de bacteriofags per calor

**Pràctica de laboratori 4.** Aïllament de DNA de bacteriofag M13

**Pràctica de laboratori 5.** Digestió de DNA fàgic i anàlisi en gels d'agarosa

**Pràctica de laboratori 6.** Introducció de gens virals en plantes mitjançant agroinfecció i inoculació mecànica

**Pràctica de laboratori 7.** Microscòpia electrònica i confocal de virus vegetals i immunoelectromicroscòpia

**Seminari:** Utilització dels virus en ciències bàsiques i biotecnologia de plantes

## 5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

Tipus activitat	Descripció resumida de l'activitat	Dedicació (hores)	Setmana	Objectiu formatiu
TEO	Tema 1. Introducció i història de la Virologia	1	1	1
TEO	Tema 2. Estructura dels virus	2	1,2	1
TEO	Tema 3. Genomes vírics	2	2,3	1
TEO	Tema 4. Purificació i anàlisi de virus	2	3,4	1,5
TEO	Tema 5. Principis de taxonomia de virus	1	4	1,2
TEO	Tema 6. Virus bacterians	3	5,6	1,4
PRO	Sessions de problemes	2	6	1,3,4,5
TEO	Tema 7. Virus de vegetals i viroids	5	7,8,9	2,4
SEM	Seminari sobre "Utilització dels virus en ciències bàsiques i biotecnologia de plantes"	1	9	2,4
TEO	Tema 8. Multiplicació dels virus de animals	5	10,11,12	1,2,4
TEO	Tema 9. Patogenicitat per virus de animals	5	12,13,14	2,3
TEO	Tema 10. Prions	1	15	2
PRO	Sessió de problemes	1	15	2
PRA	Pràctiques de laboratori 1-7	14	Intensives	5

## 6. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

### BIBLIOGRAFIA BÀSICA:

- A.J. Cann. 2005. Principles of Molecular Virology (4<sup>a</sup> ed.). Academic Press, London.
- B.N. Fields i altres. 1996. Fundamental Virology. Lippincott-Raven, San Francisco.
- S.J. Flint i altres. 2004. Principles of Virology: Molecular biology, pathogenesis and control (2<sup>nd</sup> ed.). ASM Press, Washington.
- R. Hull. 2002. Matthew's Plant Virology (4<sup>a</sup> ed.). Academic Press, New York.
- L.M. Prescott i altres. 2004. Microbiología (5<sup>a</sup> ed. ). McGraw-Hill, Madrid.
- E.K. Wagner i M.J. Hewlett. 2004. Basic Virology (2<sup>nd</sup> ed.). Blackwell Publishing, Oxford.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA:

- L. Collier i J. Oxford. 2000. Human Virology (2<sup>nd</sup> ed.). Oxford University Press, Oxford.
- B.R. Glick i J.J. Pasternak. 2003. Molecular Biotechnology: principles and applications of recombinant DNA (3<sup>a</sup> ed). ASM Press, Washington.
- A. Granoff i R.G. Webster. 1999. Encyclopedia of Virology (2<sup>nd</sup> ed.). Academic Press, London.
- S. Astier, J. Albouy, Y. Maury i H. Lecoq. 2001. Principes de Virologie Végétale : génome, pouvoir pathogène, écologie des virus. INRA ed., Paris.
- M.H.V. van Regenmortel i altres. 2000. Virus Taxonomy: The Classification and Nomenclature of Viruses. The Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego.

## 7. METODOLOGIA

L'assignatura s'estructura en 27 sessions teòriques d' una hora, quatre també d'una hora de seminaris i 14 hores per a la realització de set pràctiques de laboratori. Aquestes darreres son d'assistència obligatòria, es realitzaran intensivament i serà obligatòria la presentació d'un guió individual que reflecteixi l'activitat de l'alumnat al llarg de les pràctiques. Las classes teòriques es distribueixen a raó de dues/tres per setmana i les sessions de problemes i seminaris s'organitzen coordinadament amb les classes de teoria en base al seu contingut.

## 8. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE

L'avaluació es farà en base a:

- (i) un examen que mesurarà l'assoliment dels objectius de l'assignatura a partir de les activitats tan teòriques com pràctiques, i que per tant inclourà preguntes corresponents a les classes teòriques, als seminaris/problemes i a les pràctiques de laboratori, i
- (ii) les activitats que l'alumne haurà realitzat dirigides pel professorat.

La nota de l'examen representarà un 90% de la nota final (corresponent l'avaluació dels coneixements pràctics com a mínim al 30% d'aquesta nota d'examen), i les activitats dirigides i tutorades un altre 10%. Aquestes darreres activitats es realitzaran per grups d'alumnes que hauran de cercar i organitzar informació sobre un tema

proposat pel professorat i que estigui estretament relacionat amb el contingut de l'assignatura, sempre sota l'estreta supervisió del professorat.

## 9. VOLUM DE TREBALL

D'acord amb el que s'especifica a les taules següents, el volum de treball previst en aquesta assignatura és el següent:

<b>Activitat</b>	<b>Hores alumne</b>	<b>Grups</b>	<b>Hores professor</b>
Sessions teòriques	27	1	27
Pràctiques de laboratori	14	2	28
Seminaris i problemes	4	1	4
Estudi i assentament de coneixements	48	0	0
Treball tutorat	10	20	20
Examen	2	1	2
	<b>105</b>		<b>81</b>

**TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR**  
**ASSIGNATURA: VIROLOGIA** **Crèdits ECTS: 3,5**

	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	27	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	37	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2*	60	<b>66</b>	<b>2,20</b>
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	3	Aprendre a resoldre problemes i casos	3	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula	0	3,5	<b>6</b>	<b>0,21</b>
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	1	Resoldre problemes i casos. Discussions	1	Proves escrites o orals	0	1,5	<b>2</b>	<b>0,06</b>
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	13	Realitzar memòria	7	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	25	<b>21</b>	<b>0,70</b>
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	<b>0</b>	
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	<b>0</b>	
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita	0	Realitzar memòria	0	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	0	0	<b>0</b>	
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	1	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	10	Lliurament del treball	0	10	<b>10</b>	<b>0,33</b>
Totals			<b>45</b>		<b>58</b>		<b>2</b>		<b>105</b>	<b>3,50</b>

**TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT**

**ASSIGNATURA: VIROLOGIA**

Data	Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Setmana 5		Setmana 6		Setmana 7		Setmana 8		Setmana 9		Setmana 10		Setmana 11	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3
Problemes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seminari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Laboratori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aula informàtica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pràctiques de camp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visites	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activitats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
	Setmana 12		Setmana 13		Setmana 14		Setmana 15		Setmana 16		Setmana 17		Setmana 18		Setmana 19		Setmana 20		Setmana 21		TOTAL	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	0	0	2	3	2	3	2	3													27	37
Problemes	0	0	0	0	0	0	1	1													3	3
Seminari	0	0	0	0	0	0	0	0													1	1
Laboratori	0	0	(14)*	(7)*	(14)*	(7)*	0	0													14	7
Aula informàtica	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0
Pràctiques de camp	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0
Visites	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0
Activitats	0	0	0	0	0	0	0	0													0	10
																					<b>45</b>	<b>58</b>
																						<b>103</b>

**P:** Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..

**NP:** Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

\*: Cada alumne realitzarà intensivament les pràctiques de laboratori la setmana 13 o 14 (segons el grup de pràctiques)

**Tabla 3.- FITXA TÈCNICA ASSIGNATURA:**

Nom de l'assignatura: VIROLOGIA	
Nombre de crèdits Pla 2003: 4,5	Nombre de crèdits ECTS: 3,5
Caràcter: T	
Titulació: Llicenciatura de Biotecnologia	Departament: Ciències Mèdiques Bàsiques
Quadrimestre: 3er curs, 1er quadr.	Idioma: català, castellà, anglès
Pàgina web:	Dossier electrònic: Si
Professor coordinador: Enric Herrero	e-mail: enric.herrero@cmb.udl.es
Altres professors: María Angeles de la Torre Vicente Medina María Angeles Achón	e-mail: <a href="mailto:madelatorre@cmb.udl.es">madelatorre@cmb.udl.es</a> <a href="mailto:medinap@pvcf.udl.es">medinap@pvcf.udl.es</a> <a href="mailto:achon@pvch.udl.es">achon@pvch.udl.es</a>

**OBJECTIUS**

Assolir un coneixement adequat per a la futura pràctica professional com a biotecnòleg sobre les formes de vida i multiplicació dels virus, el seu paper en biomedicina i en patologia vegetal i les aplicacions dels virus en els diferents tipus d'indústries biotecnològiques.

**METODOLOGIA DOCENT**

L'assignatura s'estructura en 27 sessions teòriques d'una hora, quatre també d'una hora de seminaris i 14 hores per a la realització de pràctiques de laboratori. Aquestes darreres són d'assistència obligatòria, es realitzaran intensivament i serà obligatòria la presentació d'un guió individual. Els seminaris es coordinen amb les classes de teoria en base al seu contingut.

**METODOLOGIA D'AVUACIÓ**

L'avaluació es farà en base a: (i) un examen que mesurarà l'assoliment dels objectius de l'assignatura a partir de les activitats tan teòriques com pràctiques, i (ii) les activitats que l'alumne haurà realitzat dirigides pel professorat. La nota de l'examen representarà un 90% de la nota final (corresponent l'avaluació dels coneixements pràctics com a mínim al 30% d'aquesta nota d'examen), i les activitats dirigides i tutorades un altre 10%. Aquestes darreres activitats es realitzaran per grups d'alumnes que hauran de cercar i organitzar informació sobre un tema proposat pel professorat i que estigui estretament relacionat amb el contingut de l'assignatura, sempre sota l'estreta supervisió del professorat.

**PROGRAMA DE CONTINGUT****Teòric**

Tema 1: Introducció i història de la Virologia. Tema 2: Estructura dels virus. Tema 3: Genomes vírics. Tema 4: Purificació i anàlisi de virus. Tema 5: Principis de taxonomia de virus. Tema 6: Virus bacterians. Tema 7: Virus de vegetals i viroids. Tema 8: Multiplicació dels virus de animals. Tema 9: Patogenicitat per virus de animals. Tema 10: Prions.

**Pràctic**

- Pràctiques intensives al laboratori sobre manipulació i anàlisi de virus bacterians i vegetals
- Seminaris a l'aula sobre temes fronterers que impliquen l'aplicació biotecnològica de virus
- Elaboració d'un treball tutorat pel professorat a partir de fonts bibliogràfiques.

**OBSERVACIONS**