

**Competències Bàsiques en Recerca en Bioquímica,  
Biologia Molecular i Biomedicina**

Codi: 42894  
Crèdits: 9

Titulació	Típus	Curs	Semestre
4313794 Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina	OB	0	A

### Professor de contacte

Nom: David Garcia Quintana

Correu electrònic: DavidG.Quintana@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

### Altres indicacions sobre les llengües

All classes, discussions, materials, the instructors' responses to questions, and the students' assignments will be in English. Therefore an upper-intermediate level of English is required.

### Equip docent

Joaquín Ariño Carmona

Ester Boix Borrás

Jaume Farrés Vicén

Antonio Casamayor Gracia

Rosemary Thwaite

Miguel Chillón Rodríguez

Enrique Claro Izaguirre

Assumpció Bosch Merino

Elena Galea Rodríguez de Velasco

Carlos Alberto Saura Antolin

Jose Ramon Bayascas Ramirez

David Reverter Cendrós

Alex Peralvarez Marin

Irantzu Pallarés Goitiz

### Equip docent extern a la UAB

Martí Aldea

Oscar Zaragoza

### Prerequisits

Graduates in Biochemistry, Biotechnology, Biology, Biomedical Sciences, Genetics, Microbiology, Medicine, Chemistry, Pharmacy, Computing Sciences, Physics, or Veterinary Medicine.

English is the only language used in the course. That includes class explanations by the instructors, tutorials, discussions in the classroom, materials, oral presentations by the students, and evaluated assignments. Therefore an upper-intermediate level (B2, Cambridge First, TOEFL 87-109) is highly recommended).

## Objectius

The global objective of the course is for the student to acquire fundamental competencies in Biochemistry, Molecular Biology and Biomedical research, to gain a solid grounding as a biomolecular scientist. Specific objectives are detailed in the Content section.

## Competències

- Analitzar i interpretar correctament els mecanismes moleculars que operen en els éssers vius i identificar-ne les aplicacions.
- Aplicar les tècniques de modificació dels éssers vius o part d'aquests per millorar processos i productes farmacèutics i biotecnològics, o per desenvolupar nous productes.
- Concebre, dissenyar, desenvolupar i sintetitzar projectes científics i biotecnològics en l'àmbit de la bioquímica, la biologia molecular o la biomedicina.
- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic o empresarial.
- Identificar i proposar solucions científiques a problemes relacionats amb la investigació biològica a nivell molecular i demostrar una comprensió de la complexitat bioquímica dels éssers vius.
- Identificar i utilitzar les eines bioinformàtiques per a resoldre problemes relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular i la biomedicina.
- Integrar els continguts en bioquímica, biologia molecular, biotecnologia i biomedicina des del punt de vista molecular.
- 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.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
- 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 tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
- Treballar individualment i en equip en un context multidisciplinari.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular o la biomedicina.
- Utilitzar terminologia científica per a argumentar els resultats de la recerca i saber comunicar-los oralment y per escrit.

## Resultats d'aprenentatge

1. A partir d'uns resultats, proposar nous experiments requerits per donar continuïtat a la investigació.
2. Analitzar i interpretar correctament els mecanismes moleculars que operen en els éssers vius.
3. Analitzar l'estat del coneixement en un àmbit per formular una qüestió rellevant a investigar.
4. Aplicar el coneixement dels mecanismes moleculars que operen en els éssers vius per identificar aplicacions experimentals bàsiques, translacionals o d'interès econòmic.

5. Aplicar el coneixement dels mètodes i les tècniques d'utilitat per resoldre problemes en l'àmbit de la bioquímica, la biologia molecular i la biomedicina.
6. Concebre, dissenyar, desenvolupar i sintetitzar projectes científics o biotecnològics per comprovar una hipòtesi.
7. Demostrar un bon domini de les diferents metodologies usades per a la modificació d'organismes vius en investigació i la seva utilitat.
8. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic o empresarial.
9. Dur a terme una elecció òptima en el context d'un treball experimental.
10. Formular conclusions correctes.
11. Identificar àmbits emergents en la investigació en bioquímica, biologia molecular i biomedicina.
12. Identificar els mètodes i les tècniques disponibles i emergents en investigació biomolecular.
13. Identificar l'organisme més adequat per abordar un problema experimental concret.
14. 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.
15. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
16. 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
17. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
18. Reconèixer com les innovacions tècniques contribueixen al progrés en la frontera del coneixement.
19. Reconèixer els mecanismes moleculars en el context dels treballs d'investigació.
20. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
21. Treballar individualment i en equip en un context multidisciplinari.
22. Usar el raonament inductiu i mètodes deductius per comprovar una hipòtesi i predir resultats esperables.
23. Utilitzar els recursos bioinformàtics i els bancs de dades com a eines en investigació.
24. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular o la biomedicina.
25. Utilitzar terminologia científica per a argumentar els resultats de la recerca i saber comunicar-los oralment y per escrit.
26. Valorar la importància social i econòmica de la investigació en bioquímica, biologia molecular i biomedicina.

## Continguts

### 1- At the bench

#### 1.1- Experimental Design

##### Instructor

David G. Quintana.

##### Objectives

For the student to fully understand experimental design and data analysis processes.

##### Blocks

- A brief introduction to the epistemology of Science.

- The problem/question framework: Defining the research objective and the best suited question to address it. What would be an acceptable answer? Defining the experimental project.

- Hypothesis driven research. Inductive vs deductive reasoning. The need for a testable, falsifiable hypothesis. The new paradigm: Question driven research. Data driven research.
- Experimental design. Choosing the optimal experimental system. Instrument calibration and controls. Types of experiments. Independent and dependent variables; constants; hidden variables. Positive and negative controls; blind and double-blind experiments. Time courses. Reproducibility. Analysis of statistical significance.
- Data analysis and interpretation. Correlation vs causation. Sources of bias. Model formulation; validating the model through predictions that can be tested experimentally. Necessity vs sufficiency.

## **1.2- Lab Life Basics**

### Instructors

Jaume Farres, Oscar Zaragoza, Antonio Casamayor, David G. Quintana.

### Objective

An overview of general biolab organization and procedures.

### Blocks

- Organization of biolabs.
- Handling of typical equipment and instruments.
- Your bench.
- Types of storage.
- The lab notebook.
- Lab safety. Good laboratory practices. Disposal of lab waste. How to react when facing spills and other accidents. Working with radioisotopes. Biosafety rules.
- Finding the information you need. Bibliographical and bioinformatics resources. Not all sources are equal.

## **1.3- Scientific Integrity**

### Instructor

Oscar Zaragoza.

### Objective

For the student to become aware of the conflicts, tensions, and uncertainties encountered in scientific research.

### Blocks

- Sources of pressure.
- Misconduct: fabrication, falsification, suppression, plagiarism.
- Misinterpretation, a priori convictions, insufficient reproducibility.
- Criteria for authorship.

## **1.4- Science for Profit**

### Speaker

Martí Aldea

### Objective

Understanding the economic opportunities of research in Biochemistry, Molecular Biology and Biomedicine. A personal example.

## **2- Communicating Science**

### **2.1- Scientific Writing**

#### Instructor

Enrique Claro, Joaquin Ariño.

#### Objectives

- For the student to acquire fundamental skills in written and oral communication of research results, in a concise, clear, honest manner.
- For the student to develop the ability to integrate knowledge and formulate reasonable conclusions from available information.

#### Blocks

- Scientific writing.
- The research article.
- The article submission process.
- The MSc and PhD thesis.
- Posters.
- Oral presentation of research results.

### **2.2- Writing Science in English**

#### Instructor

Rosemary Thwaite.

#### Objective

To familiarize students with the genre of the scientific research paper, focusing on strategies and tools to improve writing skills in English.

#### Blocks

- Introducing your topic: Purpose and format of the introduction, sentence length and linking, use of citation.
- Presenting your methods and results: Active /passive, parallelism, descriptive statements and result statements, prepositions.
- English versus Spanglish: Awareness of typical faults of style in scientific writing and vocabulary misuse (verbosity, false friends, collocation).
- Discussing your results: Features of the discussion, interpretation and argumentation, appropriate use of speculation, take home message.

### 3- Journal Club

#### Instructors

Jose R. Bayascas, Ester Boix, Assumpcio Bosch, Miguel Chillon, Elena Galea, Irantzu Pallares, David Reverter, Carles Saura, Alex Peralvarez.

#### Objectives

- An initiation to journal clubbing as an essential, standard tool:
- To develop the ability to analyze, reason and discuss (defend and criticize) scientific results.
- To get acquainted with and understand advanced research work.
- To keep up with constant, fast progress in biomolecular sciences.
- To integrate MSc/PhD students' knowledge in Biochemistry, Molecular Biology and Biomedicine.
- To practice the preparation and delivery of the oral presentation and discussion/defense of experimental results.
- To serve as a way of identifying some of the current frontiers in biomolecular research, including emerging methods and techniques.

#### Blocks

- How to critically dissect a research article.
- Relevant articles will be proposed by the different tutors for the students to work on at home, and then present and discuss them in the classroom.

### Metodologia

This is an eminently practical course, as it is aimed at acquiring skills and self-confidence for the future biomolecular researcher. Therefore all sessions integrate theoretical and practical learning. The student is the center of her/his own learning process and the load of (evaluated) work is significant.

The module involves:

- Introductory master class.
- Supervised team work (peer learning and collaborative learning), as a way to start developing the corresponding competencies, such as solving cases related to lab work, scientific integrity conflicts, writing an article or delivering a scientific oral presentation.
- Autonomous homework, related to the supervised work begun in the classroom.
- Presentation of the homework in the classroom. Learning through discussion.
- Synthesis.

### Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Master classes	51	2,04	1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
<b>Tipus: Supervisades</b>			

Presentation of assignments and Journal clubs	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
Supervised class work	30	1,2	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Work on assignments and Journal Club preparations	116	4,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

## Avaluació

Continuous evaluation. Specific details will be provided by the instructors. A significant part of the mark depends on classroom presentations and on tutorial reports.

**Important:** Written assignments will be scanned for plagiarism. Whenever plagiarism is detected in any of the submitted works, the student will fail the whole module.

1- Assignments. Experimental design (DGQ, 25%). Exercises on scientific communication (EC, 25%). Assignment on lab safety (JF, 10%). Exercises on scientific English (RMT, 20%). The instructors strongly believe in experiential learning as the most (and perhaps the only) effective learning strategy. Therefore all face-to-face sessions involve work in the classroom. Missing a session will proportionally affect the final mark.

2- Presentation and discussion of Journal Clubs (20%). All students must attend 5 different Journal Club sessions out of a choice of 9 different articles. Missing one of the sessions or attending but not contributing to the discussion will score as zero for that session.

Students who fail to hand in all the assignments (1) or who miss more than 2 Journal Club sessions (2) will not be evaluated, and will thus lose all the rights derived from their enrollment.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assignments	80	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
Journal Clubs	20	8	0,32	1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26

## Bibliografia

**The recommended textbooks are available at the UAB libraries.**

- At the Bench. A laboratory Navigator. Kathy Barker. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2005.

- Experimental Design for Biologists. David J. Glass. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2007.

- Statistics at the Bench. A Step-by-Step Handbook for Biologists. Martina Bremer. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009.

- How to Present at Meetings. George M. Hall, Neville Robinson. BMJ Books, London, 2011.
- Academic English Phrasebank: <http://www.phrasebank.manchester.ac.uk>