



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences
Código: 32811
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA LITERATURA CIENTÍFICA. ESTADÍSTICA APLICADA PARA BIOCENCIAS MOLECULARES (BM1) / [CRITICAL ANALYSIS OF SCIENTIFIC LITERATURE. APPLIED STATISTICS FOR MOLECULAR BIOSCIENCES \(BM1\)](#)

1.1. Código / Course number

32811

1.2. Materia / Content area

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA LITERATURA CIENTÍFICA. ESTADÍSTICA APLICADA PARA BIOCENCIAS MOLECULARES (BM1) / [CRITICAL ANALYSIS OF SCIENTIFIC LITERATURE. APPLIED STATISTICS FOR MOLECULAR BIOSCIENCES \(BM1\)](#)

1.3. Tipo / Course type

Obligatorio / [Mandatory](#)

1.4. Nivel / Course level

Máster / Master

1.5. Curso / Year of course

1º / 1st

1.6. Semestre / Semester

Primero/ [First](#)

1.7. Idioma/ Language

Inglés/[English](#)

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Conocimientos de Genética Molecular (nivel grado)

Técnicas de Biología Molecular (nivel grado)

[Concepts of Molecular Genetics \(undergraduate level\)](#)



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences
Código: 32811
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS

Knowledge of Molecular Biology Techniques (college level)

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimun attendance requirement**

Parte 1/Part 1

Si / Yes

Parte 2/Part 2

No (Por favor, lea métodos de evaluación) /No (please, check the assessment methods)

1.10. Datos de los Profesores / **Faculty Data**

Group: A and B

Carmela Calés Bourdet

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: IIB-Lab 1.4.2
Phone: 0034 915 854469

E-mail: ccales@iib.uam.es

Web Page: <http://www.bq.uam.es/>

Office hours: under appointment

Group: A and B

M^aIsabel Sánchez Pérez (Coord.)

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: IIB-Lab 2.14
Phone: 0034915854380

E-mail: misanchez@iib.uam.es

Web Page: <http://www.bq.uam.es/>

Office hours: under appointment

Group: A and B

Luis del Peso Ovalle

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: IIB-Lab 252
Phone: 0034 915 854440

E-mail: luis.peso@uam.es

Web page: <http://www.bq.uam.es/>

Office hours: Fridays 8:00 to 10:00
(appointment required)



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences

Código: 32811

Centro: Ciencias

Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de Créditos: 6 ECTS

Group: A and B

Ramón Díaz-Uriarte (Coord.)

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: Dpto. Bioquímica Lab B24
Phone: 0034 91 497 5428
E-mail: ramon.diaz@iib.uam.es
Web page: <http://ligarto.org/rdiaz>
Office hours: under appointment

Group: A and B

Aurora Sánchez Pacheco

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: IIB-Lab 04
Phone: +34 91 585 4418
E-mail: asanchez@iib.uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Group: A and B

María José Calzada

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: -
Phone: -
E-mail: mcalzada.hlpr@salud.madrid.org
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Group: A and B

Gemma Domínguez Muñoz

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: IIB-Lab.2.2.1-
Phone: 91 585 4459
E-mail: gdominguez.hpth@salud.madrid.org
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment

Group: A and B

Isabel Lastres Becker

Department: Bioquímica
School/Building: Medicine
Room: IIB-Lab 1.7
Phone: +34 91 585 4382
E-mail: ilbecker@iib.uam.es
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>
Office hours: under appointment



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences

Código: 32811

Centro: Ciencias

Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de Créditos: 6 ECTS

Group: A and B

José Manuel González Sancho

Department: Bioquímica

School/Building: Medicine

Room: IIB-Lab 2.14

Phone: 0034 91 585 4457

E-mail: jmgonzalez@iib.uam.es

Web Page: <http://www.bq.uam.es/>

Office hours: under appointment

Group: A and B

Gonzalo Gómez

Department: Bioquímica

School/Building:

Room:

Phone:

E-mail: gonzalo.gomez@uam.es

Web Page: <http://www.bq.uam.es/>

Office hours: under appointment

1.11. Objetivos del Curso / Objectives of the Course

Objetivos, destrezas y competencias que se van a adquirir/Learning objectives and skills to develop:

El objetivo global es adquirir conocimientos y destrezas transversales en dos áreas básicas de la metodología de la Investigación en Biociencias Moleculares:

1. Comunicación científica. 2. Applied statistics.

The main goal is to acquire technical knowledge and skills in two basic areas of the Methodology in Molecular Biosciences Research: 1. Scientific communication and 2. Applied statistics

Objetivos formativos/Learning goals:

- Comprender, analizar y criticar la literatura científica de su área de especialización. To understand, to analyze and to criticize scientific research publications.
- Adquirir la habilidad de comunicación verbal y escrita de resultados de una investigación. To develop the ability to communicate research results both in oral and written form.
- Conocer el uso e interpretación de procedimientos estadísticos y gráficos básicos de uso habitual en biología molecular. To learn how to use and interpret basic statistical and graphical methods frequently used in molecular biology.



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica. Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) / Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for Molecular Biosciences
Código: 32811
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS

Competencias específicas/Specific skills:

Capacidad de comunicación oral y escrita para presentar de una manera eficaz, con soltura y confianza, los resultados de una investigación para su evaluación crítica por revisores/**Easy oral and written communication ability, concerning particularly research results for critical evaluation by reviewers.**

- Adecuado conocimiento y destreza en el manejo de las herramientas estadísticas básicas/ **Adequate knowledge and skill to use basic statistical tools.**

1.12. Contenidos del Programa / **Course Contents**

Parte 0. Introducción/Part 0. Introduction

Introducción al máster. Acceso y uso de Moodle. **Introduction to the masters program. Moodle: usage and access.**

Parte 1. Comunicación Científica/Part 1. Scientific Communication

Sesión 1 y 2 / Session 1 and 2. Introducción/Introduction. Formación de equipos/Team formation

Charla: "Structure & Preparation of a Scientific Paper", a cargo del Dr. Juan José Aragón sobre la publicación científica. A continuación se constituirá los equipos de trabajo con 3-4 estudiantes/**Lecture "Structure & Preparation of a Scientific Paper" on scientific publication by Prof. Juan José Aragon. Afterwards, working teams of 3-4 students will be formed.**

Sesiones 4, 6, 8 y 10 / Sessions 4, 6, 8 and 10. Análisis en grupo/Group discussion

Se trata de sesiones en las que se discutirá el artículo de cada semana. Cada profesor trabajará con ocho equipos (aproximadamente 24 estudiantes). En la primera sesión, el profesor explicará los puntos más importantes de un análisis crítico, y mostrará un ejemplo con un artículo que los estudiantes han podido estudiar con anterioridad. En semanas sucesivas, la presentación la realizarán dos equipos distintos. Seguidamente, el resto de estudiantes discutirá razonadamente su acuerdo o desacuerdo con lo expuesto, para lo cual cada equipo deberá haber escrito un pequeño resumen (un párrafo de aproximadamente 200 palabras) de su análisis. El profesor actuará de



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences

Código: 32811

Centro: Ciencias

Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de Créditos: 6 ECTS

moderador y dirigirá la discusión de tal manera que todos participen y los puntos más importantes queden discutidos. Podrá solicitar que cada equipo lea su análisis escrito, comentando los elementos de mayor o menor calidad de los mismos. **Group paper discussion. Every teacher will be working with eight groups (24 students aprox.). The first week, the teacher will explain the most important points of a critical analysis and will exemplify it through the analysis of a paper that students may have previously studied. In following weeks, two teams will independently make similar analysis in a slide presentation. Afterwards, every student will individually discuss it by explaining whether he/she agrees or disagrees with the raised arguments, according to a short summary (200 words aprox) that every team must previously have written. The teacher will be the moderator and conductor of the discussion to assure that everybody does participate and major points are discussed. She/He may ask the teams to read their written summary, in order to point at the best and worst points.**

Sesiones 5, 7 y 9 / Sessions 5, 7 and 9. Preparación en equipo/Team preparation

En estas sesiones, los equipos discutirán en privado el paper correspondiente a cada semana. Previamente, cada estudiante habrá leído y estudiado el trabajo por su cuenta, de tal manera que en la sesión presencial podrá poner en común sus comentarios, ideas, problemas, etc. El objetivo último es confeccionar un esquema de análisis crítico, de tal manera que el equipo pueda hacer una presentación y/o un resumen escrito del juicio crítico consensuado por los miembros del mismo. Un/a profesor/a estará presente, para resolver posibles dudas y estimular el trabajo en equipo. Al final de la sesión, comunicará qué equipos serán los responsables de hacer la presentación oral en la sesión de discusión en grupo con el profesor/**During these sessions, the teams will discuss the paper of the week. Previously, every student must have read and studied on his/her own, so he/she will be able to raise questions, comments, problems, etc. to their team-mates. The aim of this session in the classroom is to reach consensus so to produce a schematic critical analysis for the team to make an oral presentation and/or written summary. One teacher will be present during this session to help solve doubts and to stimulate team working. At the end of the session, she will designate the teams that shall present their oral analysis in the teaching-conducted group discussion,**

Parte 2. Estadística aplicada / Part 2. Applied statistics

Tema 0 (1 clase). Instalación de R y R commander. Qué son. **Lesson 0 (1 class). Installing R and R commander. What are they?**



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences

Código: 32811

Centro: Ciencias

Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de Créditos: 6 ECTS

Tema 1 (2 clases). Lectura y manejo de datos. Representación gráfica de datos. Conceptos básicos de análisis de datos y su representación. Tipos de variables. Medidas de tendencia central y de variabilidad. Selección casos y reorganización tablas de datos. Transformación básica de escala. Representación de variables numéricas y categóricas (dotplot, boxplot, barplot). Representación de dos variables. Diseño experimental y replicas.
Lesson 1 (2 classes). Reading and handling data. Graphics. Data and graph basics. Types of variables. Measures of center and spread. Subsetting, rearranging data sets. Basic transformations to rescale data. Visualizing numerical and categorical data (dotplot, boxplot, barplot). Visualizing two variables simultaneously. Experimental design and replicates.

Tema 2 (2 clases). Comparación de dos grupos. Gráficos elementales para comparaciones de dos grupos: boxplots, histogramas, gráficos de puntos. Comparación de las medias de dos grupos independientes usando el test de la t. Qué es un p-valor. Comparación de la media en dos grupos emparejados. Usando rangos: métodos no paramétricos.
Lesson 2 (2 classes). Comparing two groups. Basic plots: boxplots, histograms, dotplots. Comparing the means of two independent groups using the t-test. What is a p-value? Comparing the mean when we have paired samples. Using ranks: non-parametric approaches.

Tema 3 (4 clases). ANOVA y modelos lineales. Un poco más de diseño experimental. Comparando más de dos grupos. Cuando las variables independientes son continuas (regresión). ANOVA de dos vías: efectos principales e interacción. Split-plots y otros diseños. Diagnósticos. Multiple testing. Graphics.
Lesson 3 (4 classes). ANOVA and linear models. A little bit more about experimental design. Comparing more than two groups. When the independent variables are continuous (regression). Two-way ANOVA: main effects and interactions. Split-plots and other designs. Diagnostics. Multiple testing. Graphics.

Tema 4 (1 clase). Análisis elemental de datos categóricos y tablas de contingencia. Test de chi-cuadrado y test exacto de Fisher. Gráficas avanzadas para datos categóricos.
Lesson 4 (1 class). Basic analysis of categorical data and contingency tables. Chi-square and Fisher's exact tests. Advanced plots for categorical data.



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences
Código: 32811
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS

1.13. Referencias de Consulta Básica / **Recommended Reading**

Estadística aplicada/**Applied statistics**

Venables, Smith, et al. 2014. An introduction to R. (This is included with R).

Dalgaard, P. 2008. Introductory statistics with R, 2nd ed. Springer.

Everitt, B and Hothron, T. 2010. A handbook of statistical analysis using R, 2nd ed. Chapman and Hall/CRC.

Fox, J and Weisberg, S. 2010. An R companion to applied regression. SAGE.

Steve McKillup 2011 Statistics Explained: An Introductory Guide for Life Scientists. Cambridge University Press; 2 edition

Other papers, references, books, links, etc. will be uploaded at the Moodle site as needed

2. Métodos Docentes / **Teaching Methods**

Las dos partes de la asignatura se imparten de forma simultánea durante las primeras cinco semanas del Máster (ver cronograma). Más de dos tercios del tiempo de la asignatura es trabajo personal (fuera de clase) del alumno. Este tiempo se debe dedicar al estudio del material proporcionado, resolución de ejercicios prácticos y autoevaluaciones y preparación de exposiciones. Las clases presenciales se dedicarán a sesiones de discusión en grupos pequeños, presentaciones en público y coloquios con profesores/resto de compañeros y resolución de dudas en lugar de clases magistarles. En estas clases se potenciará y valorará la participación activa de los alumnos. Dado que los objetivos de cada bloque docente son diferentes, cada uno utiliza una metodología particular como se indica a continuación. **We will be working on the two parts of the course in parallel (see the activities table). More than two thirds of the total workload is based on independent/autonomous student work. This time should be used to study the course material, solve exercises and self-evaluations as well as to prepare presentations and written summaries. The classroom time will be devoted to group discussions, presentations, and question-solving rather than to lectures. We will promote**



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica. Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) / Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for Molecular Biosciences

Código: 32811

Centro: Ciencias

Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de Créditos: 6 ECTS

and evaluate the students' participation in these activities. The specific methodology of each Part is described below.

Parte 0/Part 0:

4 horas presenciales de charlas e introducción. 15' a 1 hora para configurar acceso a Moodle. 4 hours of talks and introduction. 15' to 1 hour to set up access to Moodle.

Parte 1/Part 1:

Horas de trabajo presenciales: 19h, que incluyen/In classroom work hours, 19h, including:

- Una sesión de introducción, y otra de clase teórica y formación de equipos/One session of introduction, and another one with lecture and team formation.
- Tres sesiones de preparación, 6 horas en total, en el que cada equipo analizará en profundidad cada una de 3 publicaciones, y consensuará un resumen de análisis crítico, para hacer cuando sea su turno, una presentación para la siguiente sesión de discusión en grupo/Three sessions of team discussion during which the students will reach a sound analysis of three papers, and agreement in a summary of the team critical analysis as well as a presentation when due.
- Tres sesiones de discusión (rotaciones de 4 grupos por profesor), 6 horas en total, en el que los equipos harán sus presentaciones y se analizarán 4 publicaciones originales/Three sessions of discussion (4 teams rotation per teacher), 6 hours altogether, in which the teams will present their critical analysis and 3 original papers will be discussed.
- Una sesión de tutoría sobre el artículo objeto de examen individual/One tutorial session on the exam paper.
- 2 horas de examen/ 2h of exam

Horas de trabajo no presencial/ Out of classroom work hours

- Estudio y trabajo individual/ Individual study and work. Lectura y estudio de las cuatro publicaciones, 28 horas; resumen escrito y presentación individual, 16 horas/ Reading and studying five papers, 28 hours; individual written summary and presentation, 16 hours.



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences

Código: 32811

Centro: Ciencias

Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de Créditos: 6 ECTS

- Trabajo en equipo para resúmenes escritos y presentaciones, 9 horas/
Team work for written summaries and presentations, 9 hours.

Parte 2. Estadística aplicada/Part 2. Applied statistics

Las primeras sesiones se dedicarán a introducir R y R commander, explicar su funcionamiento elemental, leer datos. Las demás sesiones empezarán con un problema concreto (por ej., hemos medido la expresión de P53 en pacientes con y sin cáncer: ¿hay alguna evidencia de que su expresión sea diferente en los dos grupos?) que intentaremos contestar usando gráficas y procedimientos estadísticos. Durante todas las sesiones el trabajo en clase consistirá en discusión del problema y su resolución usando R.

Horas de trabajo: 22 horas de trabajo presencial, con ordenador. 47,5 horas de trabajo individual fuera de clase. 1.5 horas de examen.

The first sessions will be devoted to introducing R and R commander, explaining its basic usage, and reading data. The rest of the sessions will start with a specific problem (e.g., we have measured the expression of P53 in patients with and without cancer: ¿is there any evidence of differential expression between the two groups?) that we will try to answer using graphics and statistical procedures. During all sessions the work in class will involve a discussion of the problem and its solution using R.

Work hours: 22 hours of in-class work, with computers. 47.5 hours of individual, out-of-class work. 1.5 h of exam.



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences
Código: 32811
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS

3 Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Week 0: course intro	4h	
	Clases teóricas	SC: 4h AS: 22h	
	Seminarios	SC: 6h	
	Realización del examen final	SC: 2h AS: 1.5 h	
	Tutorías	SC: 8h AS: 2h	
	Total	SC: 22 h AS: 27.5 h	33%
No presencial	Estudio semanal	AS: 43h	
	Preparación seminario Trabajo en equipo	SC: 37h	
	Preparación del examen	SC: 16 h AS: 4.5 h	
	Total	SC: 53 h AS: 47.5 h	67%
Carga total de horas de trabajo		150	

4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Assessment Methods and Percentage in the Final Marks

La nota de la asignatura corresponderá a la media de las dos partes, siempre que cada una de ellos se haya aprobado por separado. La calificación de cada parte se realizará como se indica a continuación. **The course grade will be calculated as the average of the marks obtained in the two parts of the course. The average grade will be only calculated if the student passes each part independently. The grading of each part is described below.**



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences
Código: 32811
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de Créditos: 6 ECTS

Parte 1/Part 1

A. Sesiones de preparación en equipo/ Team preparation sessions

La asistencia a estas sesiones será obligatoria, por lo que ausencias repetidas o sin justificar tendrán como consecuencia la falta de evaluación de esta parte. Attendance will be mandatory for the student evaluation in the subject. No repetitive or unjustified absence will be tolerated.

B. Sesiones de discusión en grupo/ Group discussion sessions

1. Presentación oral/ Oral Presentation 30%
Discusión individual/ Individual discussion 10%
2. Entrega resumen análisis/ Analysis abstract upload 15%

C. Presentación y resumen escrito individual final/ Final individual presentation and written summary 40%

D. Criterio del profesor/Teacher assessment 5 %

Parte 2. Estadística aplicada /Part 2. Applied statistics

Los estudiantes serán evaluados individualmente en un examen final que representará el 85% de la nota de estadística aplicada. Durante el desarrollo de la asignatura, los alumnos podrán realizar, en casa, un ejercicio de autoevaluación que representará el 15% de la nota de estadística aplicada. Students will be graded individually in a final exam that will be 85% of the grade of applied statistics. During the course, students will have the opportunity of doing a self-evaluation exercise (at home) that will be 15% of the grade of applied statistics.



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for
Molecular Biosciences

Código: 32811

Centro: Ciencias

Titulación: Máster en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de Créditos: 6 ECTS

Cronograma* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
0	Introduction to BM-1	4	
1	SC: Lectures 1 and 2 AS: Lessons 0 and 1	9	SC: 7 AS: 9.5
2	SC: Sessions paper #1 AS: Lessons 1 and 2	8	SC: 10 AS: 9.5
3	SC: Sessions paper #2 AS: Lessons 2 and 3	9	SC: 10 AS: 9.5
4	SC: Sessions paper #3 AS: Lesson 3	8	SC: 10 AS: 9.5
5	SC: Tutorial paper #4 AS: Lesson 4	4	SC: 16 AS: 9.5
6	SC: Exam AS: review and exam	5,5	AS: 9.5

*Este cronograma tiene carácter orientativo.