



Curso 2018-2019

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 Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

## 1. ASIGNATURA / [COURSE TITLE](#)

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

### .1 Código / [Course number](#)

32811

### .2 Materia / [Content area](#)

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

### .3 Tipo / [Course type](#)

Obligatorio / [Mandatory](#)

### .4 Nivel / [Course level](#)

Máster / [Master](#)

### .5 Curso / [Year of course](#)

1º / [1<sup>st</sup>](#)

### .6 Semestre / [Semester](#)

Primero/ [First](#)

### .7 Idioma/ [Language](#)

Inglés / [English](#)

### .8 Requisitos Previos / [Prerequisites](#)

Conocimientos de Genética Molecular (nivel grado)



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

Técnicas de Biología Molecular (nivel grado)

Knowledge of Molecular Genetics (undergraduate level)

Knowledge of Molecular Biology Techniques (undergraduate level)

## .9 Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ **Minimum attendance requirement**

Parte 1 (CASL)/Part 1 (CASL)

Si / Yes

Parte 2 (STATS) /Part 2 (STATS)

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

## .10 Datos de los Profesores / **Faculty Info**

Ramón Díaz-Uriarte (Coord.)  
STATS

Department: Bioquímica  
School/Building: Medicine  
Room: Dpto. Bioquímica Lab B24  
Phone: +34 91 497 5428  
E-mail: [ramon.diaz@iib.uam.es](mailto:ramon.diaz@iib.uam.es)  
Web page: <http://ligarto.org/rdiaz>  
Office hours: via appointment

Bruno Sainz Anding (Coord.)  
CASL

Department: Bioquímica  
School/Building: Medicine  
Room: B-33  
Phone: +34 91 497 3385  
E-mail: [bruno.sainz@uam.es](mailto:bruno.sainz@uam.es)  
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: via appointment

Antonio Cuadrado Pastor

Department: Bioquímica  
School/Building: Medicine  
Room: IIB-Lab.1.7  
Phone: +34 91 585 4383  
E-mail: [antonio.cuadrado@uam.es](mailto:antonio.cuadrado@uam.es)  
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: via appointment

María José Calzada

Department: Medicina  
School/Building: Medicine  
Instituto de Investigación Princesa



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

Phone: +34 91 520 2371  
E-mail: [mariajose.calzada@salud.madrid.org](mailto:mariajose.calzada@salud.madrid.org)  
[mariajose.calzada@uam.es](mailto:mariajose.calzada@uam.es)  
Office hours: via appointment

Gemma Domínguez Muñoz

Department: Medicina  
School/Building: Medicine  
Room: IIB-Lab.2.2.1  
Phone: +34 91 585 4459  
E-mail: [gdominguez@iib.uam.es](mailto:gdominguez@iib.uam.es)  
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: via appointment

Francesc García Gonzalo

Department: Bioquímica  
School/Building: Medicine  
Room: C-11  
Phone: +34 91 497 5447  
E-mail: [francesc.garcia@uam.es](mailto:francesc.garcia@uam.es)  
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: via appointment

Gonzalo Gómez López

Department: Bioquímica  
School/Building:  
Room:  
Phone:  
E-mail: [gonzalo.gomez@uam.es](mailto:gonzalo.gomez@uam.es)  
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: via appointment

Benilde Jiménez Cuenca

Department: Bioquímica  
School/Building: Medicine  
Room: IIB-Lab 2.5.1  
Phone: +34 91 585 4484  
E-mail: [bjimenez@iib.uam.es](mailto:bjimenez@iib.uam.es)  
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: under appointment

Isabel Lastres Becker

Department: Bioquímica  
School/Building: Medicine  
Room: IIB-Lab 1.1  
Phone: +34 91 585 4449  
E-mail: [ilbecker@iib.uam.es](mailto:ilbecker@iib.uam.es)  
Web Page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: via appointment



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

Luis del Peso Ovalle

Department: Bioquímica  
School/Building: Medicine  
Room: IIB-Lab 252  
Phone: +34 915 854440  
E-mail: [luis.peso@uam.es](mailto:luis.peso@uam.es)  
Web page: <http://www.bq.uam.es/>  
Office hours: Fridays 8:00 to 10:00  
(appointment required)

Aurora Sánchez Pacheco

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

## .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. Análisis crítico de la literatura científica. 2. Applied statistics.

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

### **Objetivos formativos/Learning goals:**

- Comprender, analizar y discutir la literatura científica de su área de especialización. **Understand, analyze and critically discuss scientific research publications.**
- Adquirir la habilidad de comunicación verbal y escrita de resultados de una investigación. **Develop the ability to communicate research results, both in oral and written forms.**
- Conocer el uso e interpretación de procedimientos estadísticos y gráficos básicos de uso habitual en biología molecular. **Learn how to use and interpret basic statistical and graphical methods/techniques frequently used in molecular biology.**



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

### Competencias específicas/Specific skills:

- Capacidad de comunicar y argumentar, tanto oralmente como por escrito, la evaluación de un artículo científico, es decir de los resultados de una investigación científica / **Capacity to communicate and argue, both at the oral and written levels, an evaluation of a scientific article (i.e. the research results).**
- Adecuado conocimiento y destreza en el manejo de las herramientas estadísticas básicas/ **Adequate knowledge and skills 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 Master's program. Moodle: usage and access.**

### Parte 1. Análisis crítico de la literatura científica (CASL)/Part 1. Critical analysis of Scientific Literature (CASL)

#### **Tema 1/ Lesson1.**

Introducción a la asignatura Análisis crítico de la literatura científica (CASL), a cargo del Dr. Bruno Sainz. / **Introduction to Critical analysis of Scientific Literature (CASL), by Prof. Bruno Sainz**

#### **Tema 2/ Lesson2.**

Charla: "Structure & Preparation of a Scientific Paper", a cargo del Dr. Juan José Aragón. **Lecture "Structure & Preparation of a Scientific Paper" by Prof. Juan José Aragón. Afterwards, working teams of 3-4 students will be formed.**

#### **Tema 3/ Lesson 3.**

##### **Formación de equipos/Team formation**

Charla: "How to review-critically analyse- a paper", a cargo del Dr. Bruno Sainz, en la que se mostrará el proceso de revisión por pares, la sistemática de una revisión, como abordar el análisis crítico de una publicación científica. Se llevarán a cabo actividades en clase por equipos. /**Lecture "How to review-critically analyse-a paper" by Prof. Bruno Sainz. The peer review process will be presented, as well as the systematics of a manuscript revision and finally the**



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 Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

process of how to critically analyse a scientific publication will be discussed. Team activities will be carried out in class.

#### **Tema 4/ Lesson 4.**

##### **Formación de equipos/Team formation**

Formación de equipos (3-4 alumnos), repasar la estructura de la asignatura, definir asistencia presencial, y repasar el sistema de evaluaciones y criterios de evaluación, a cargo del Dr. Bruno Sainz. / Teams of 3-4 students will be formed, the structure of the course will be reviewed, as well as the meaning of mandatory assistance, the evaluation process and criteria, by Prof. Bruno Sainz.

##### **Sesiones presenciales de los Martes / Mandatory Tuesday Sessions. Preparación en equipo/Team exercises**

En estas sesiones (25/09; 02/10; 09/10), los equipos discutirán en privado el artículo correspondiente a cada semana (10h00-12h00 o 12h00-14h00, la distribución será anunciada la primera 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 del análisis crítico, de tal manera que el equipo pueda hacer una presentación y/o un escrito sobre el juicio crítico consensuado por el equipo. Al menos un/a profesor/a estará disponible, para resolver posibles dudas y estimular el trabajo en equipo. Al final de la sesión, se comunicará qué equipos serán los responsables de hacer la presentación oral en la sesión de discusión en grupo (viernes) con los profesores. /During these mandatory sessions (25/09; 02/10; 09/10), the teams will discuss the paper of the week (10h00-12h00 or 12h00-14h00, distribution of teams will be announced later). Prior to assisting these Tuesday sessions, every student must have read and studied on his/her own the paper to be analyzed. Preparation of the paper in advance is necessary so that each team member will be able to raise questions, comments, problems, etc. with their respective teammates. The aim of this classroom session is to draft an outline of the team's "critical analysis", which will be the basis for the oral presentation and/or written summaries. At least one teacher will be available during these Tuesday sessions to help solve doubts and to stimulate team work. At the end of the session, the teams that will present their oral analysis in the teaching-conducted group discussion on Fridays will be designated.

##### **Sesiones no presenciales de los Miércoles / Non-mandatory Wednesday Sessions. Preparación de la presentación or análisis escrito/Presentation or written report preparation.**

En estas sesiones (26/09; 03/10; 10/10), los equipos se reunirán por su cuenta en la biblioteca, mesas de estudio o en salas reservadas (10h00 a 12h00, sin presencia del profesor), para preparar, la semana que les corresponda, la presentación en la que comuniquen su análisis crítico. Las otras dos semanas,



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

tendrán que realizar un análisis crítico por escrito. Tanto la presentación como los análisis escritos quedarán colgados en Moodle antes de la sesión de discusión en grupo del viernes.

In these sessions (26/09; 03/10; 10/10), the teams will meet on their own in the Library, study desks or rooms specifically reserved for this activity (10h00-12h00, no teacher will be present) to prepare the presentation or to write the report on the team's critical analysis, depending on whether or not the team is presenting at the following Friday session. All presentations and reports will be uploaded to Moodle before the Friday discussion session.

### **Sesiones presenciales de los Viernes / In-class Mandatory Friday Sessions. Análisis en grupo / Group discussion**

Se trata de sesiones (28/09; 05/10; 11/10 [**Jueves**]) en las que se discutirá el artículo de cada semana. Dos profesores trabajarán con 10-12 equipos. La sesión seguirá el siguiente esquema:

09h30-10h20: cuatro equipos presentarán sus análisis críticos.

10h20-10h50: los profesores ofrecerán, en privado, sus comentarios a las presentaciones de cada equipo (10 minutos por equipo). Simultáneamente, durante 30 minutos, cada uno del resto de equipos discutirá razonadamente su acuerdo o desacuerdo con lo expuesto, y prepararán un comentario breve y dos preguntas para uno de los equipos presentadores.

10h50-11h00: Descanso

11h00-12h00: un profesor actuará de moderador y dirigirá la discusión de tal manera que todos los equipos hagan los comentarios y preguntas a cada uno de los equipos presentadores. La sesión terminará con un comentario general y/o presentación por parte de los profesores.

In these sessions (28/09; 05/10; 11/10 [**Thursday**]) two teachers will work with 10-12 groups. The sessions will be organized as follows:

09h30-10h20: Four teams will present their group's critical analysis

10h20-10h50: Teachers will privately give feedback to every team (10 minutes per team). Simultaneously, for 30 minutes, each of the non-presenting teams will discuss and decide whether they are in agreement or disagreement with the presentations and prepare a comment and two questions for one of the presenting groups.

10h50-11h00: Break

11h00-12h00: One teacher will moderate the discussion so that every team will receive feedback and the non-presenting teams will randomly ask questions to each of the presenting teams. The session will finish with a recap and/or a presentation by the moderating professors.

### **Parte 2. Estadística aplicada / Part 2. Applied statistics**



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

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

Tema 1 (1 clase). **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 \(1 class\). 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 (3 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 \(3 classes\). 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.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
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 en días diferentes, pero 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 magistrales. 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. **Both parts of the course will primarily take place on different days but 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**



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

for lectures. We will promote 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: 20h, que incluyen/In classroom work hours, 20h, including:

- Dos clases de introducción, 2 horas cada una /Two introduction classes, 2 hours each
- Dos clases teóricas, 2 horas cada una /Two lectures, 2 hours each
- Tres sesiones de preparación, 6 horas en total, en las que cada equipo analizará en profundidad cada una de las 3 publicaciones y consensuará un resumen de análisis crítico y una presentación que utilizará en su turno de exposición en las sesiones de discusión en grupo/Three sessions of team work/discussion during which the students will reach a sound analysis of each of the three papers, and agree on a summary of the team's critical analysis as well as a presentation when due.
- Tres sesiones de discusión (rotaciones de 4 grupos por profesor), 7,5 horas en total, en el que los equipos harán sus presentaciones y se analizarán 3 publicaciones originales/Three sessions of student-led presentations/discussions (4 team rotations per teacher), 7,5 hours altogether. In these sessions, teams will present their critical analysis and 1 original papers will be discussed during each session.
- Una sesión de tutoría sobre el artículo objeto de examen individual/One tutorial session to discuss the paper(s) for the final exam.
- 1 hora de examen/ 1h of exam

Horas de trabajo no presencial/ Out of classroom work hours

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



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

- Trabajo en equipo para resúmenes escritos y presentaciones, 9 horas/  
Team work to develop 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.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
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 de Introducción	CASL: 4h	
	Clases teóricas	CASL: 4h AS: 22h	
	Seminarios	CASL: 6h	
	Realización del examen final	CASL: 1h AS: 1.5 h	
	Tutorías	CASL: 4h AS: 2h	
	Total	CASL: 23 h AS: 25.5 h	32%
No presencial	Estudio semanal	AS: 43h	
	Preparación seminario Trabajo en equipo	CASL: 37h	
	Preparación del examen	CASL: 16 h AS: 4.5 h	
	Total	CASL: 53 h AS: 47.5 h	67%
<b>Carga total de horas de trabajo</b>		<b>150</b>	

### 4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Evaluation Criteria and Calculation of Final Grade/Mark Percentages

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales. Además, para CASL, la asistencia a las 3 sesiones de preparación y a la sesión de presentación del análisis crítico del grupo en el que participa el alumno es obligatoria. / This course is part of a Masters with mandatory assistance. In order to obtain a



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

grade/mark of pass, attendance to at least 80 % of the classroom lectures/sessions is obligatory. In addition, for CASL, it is obligatory that the student attends all of the preparation classes, 6 hours in total, and the session where the student's team presents their critical analysis.

La nota de la asignatura corresponderá a la media de las dos partes independientes, siempre que cada una de ellas 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 grade/mark obtained in the two independent parts of the course. The average final grade will be calculated only if the student passes each part independently. The grading criteria/method for each part is described below.

## Parte 1/Part 1

### A. Sesiones de preparación en equipo / Team preparation sessions

La asistencia a estas sesiones será obligatoria, por lo que ausencias sin justificar tendrán como consecuencia la falta de evaluación de esta parte. Los alumnos serán evaluados por asistencia, participación en la preparación del trabajo en equipo y (si así se solicitara) la evaluación de sus compañeros de equipo: 15% / Attendance to all of the team preparation sessions is mandatory. No unjustified absences will be tolerated. The student will be evaluated based on attendance, participation in the group sessions and (if requested) based on the team members evaluations: 15%

### B. Sesiones de discusión en grupo/ Group discussion sessions

#### 1. Presentación oral/ Oral Presentation 30%

Discusión individual/ Individual discussion 5%

- Es obligatoria la asistencia a la sesión de presentación del análisis crítico del grupo en el que participa el alumno. / It is obligatory that the student attends the presentation session where the student's team presents their critical analysis

#### 2. Análisis escrito/ Written analysis 10%

### C. Presentación individual final/ Final individual presentation 40%

## Parte 2. Estadística aplicada /Part 2. Applied statistics

Los estudiantes serán evaluados individualmente en un examen final que representará el 70% de la nota de estadística aplicada. Durante el desarrollo de la asignatura, los alumnos podrán realizar, en casa, un ejercicio de



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
Nº de Créditos: 6 ECTS

autoevaluación que representará el 30% de la nota de estadística aplicada. Para aprobar estadística aplicada es necesario sacar al menos una nota de 5 sobre 10 en el examen final (i.e., el estudiante que no obtenga al menos un 5 sobre 10 en el examen final recibirá la calificación de "Suspenso").

Students will be graded individually in a final exam that will be 70% 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 30% of the grade of applied statistics. To pass applied statistics, it is necessary to obtain a grade of at least 5 (over 10) in the final exam (i.e., students who do not get a grade of at least 5 over 10 in the final will receive a grade of "Failed").

#### **Evaluación extraordinaria / Extraordinary call:**

La nota de la asignatura corresponderá a la media de las dos partes, siempre que cada una de ellas se haya aprobado por separado. Si un alumno ha suspendido ambas partes de la asignatura, deberá aprobar ambas partes en la evaluación extraordinaria. Si un alumno ha suspendido solo una de las partes de la asignatura, deberá aprobar en la evaluación extraordinaria solo la parte suspensa; para calcular la media final del curso se usará la nota de la parte aprobada.

La calificación de cada parte en la evaluación extraordinaria se realizará como se indica a continuación.

**Estadística aplicada:** la evaluación extraordinaria consistirá en la realización de un examen.

**Análisis crítico de la literatura científica:** el estudiante deberá realizar una presentación y resumen individuales del análisis crítico de una publicación.

The course grade will be calculated as the average of the final grade/mark obtained in the two parts of the course. If a student has failed both parts of the course, he/she will have to pass both parts of the course in the extraordinary call. If a student has failed only one of part of the course, he/she will only need to pass the failed part of the course; to compute the final course grade, the grade corresponding to the passed part of the course will be used.

The grading of each part in the extraordinary call will be as follows:

**Applied statistics:** the extraordinary call will consist in taking an exam.

**Critical Analysis of Scientific Literature:** the student will present a presentation critically analyzing a paper.



Asignatura: Análisis crítico de la literatura científica.  
Curso 2018-2019  
Estadística aplicada para Biociencias Moleculares (BM1) /  
Critical analysis of scientific literature. Applied statistics for  
Molecular Biosciences  
Código: 32811  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Biotecnología  
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 AS: Lesson 0 CASL: Lecture 1	8	
1	CASL: Lectures 4 AS: Lessons 1 and 2a	12	CASL: 2 AS: 9.5
2	SC: Sessions paper #1 AS: Lessons 2b and 2c	8	CASL: 10 AS: 9.5
3	SC: Sessions paper #2 AS: Lessons 3a	9	CASL: 10 AS: 9.5
4	SC: Sessions paper #3 AS: Lesson 3b and 3c	8	CASL: 10 AS: 9.5
5	SC: Tutorial paper #4 AS: Lesson 3d and 4	4	CASL: 16 AS: 9.5
6	SC: Exam AS: review and exam	1	AS: 9.5

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.