



# Guía Docente:

## ESTADÍSTICA Y CÁLCULO MATEMÁTICO

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2012-2013**



## I.- IDENTIFICACIÓN

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> | <b>Estadística y Cálculo Matemático</b>             |
| <b>CARÁCTER:</b>                | <b>Obligatoria</b>                                  |
| <b>MATERIA:</b>                 | <b>Matemáticas</b>                                  |
| <b>MÓDULO:</b>                  | <b>Básico</b>                                       |
| <b>TITULACIÓN:</b>              | <b>Grado en Bioquímica</b>                          |
| <b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>   | <b>Segundo (primer curso)</b>                       |
| <b>DEPARTAMENTO/S:</b>          | <b>Sección departamental de Matemática Aplicada</b> |

### PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

| Grupo A                        |  |
|--------------------------------|--|
| Teoría<br>Tutoría<br>Seminario | <b>Profesora:</b> SOLEDAD RODRÍGUEZ SALAZAR<br><b>Departamento:</b> Sección Departamental de Matemática Aplicada<br><b>Despacho:</b> QB-649<br><b>e-mail:</b> <a href="mailto:soledad_rodriguez@mat.ucm.es">soledad_rodriguez@mat.ucm.es</a> |
| Seminario                      | <b>Profesora:</b> GLORIA CABRERA GÓMEZ<br><b>Departamento:</b> Sección Departamental de Matemática Aplicada<br><b>Despacho:</b> QB-634<br><b>e-mail:</b> <a href="mailto:cabrera@estad.ucm.es">cabrera@estad.ucm.es</a>                      |

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Esta asignatura es el primer contacto con la estadística de la mayoría de los estudiantes y la primera y última asignatura de matemáticas en el grado de Bioquímica.

El ambicioso objetivo general de esta asignatura es, por tanto, el aprendizaje del tratamiento de datos desde el punto de vista de la estadística y la planificación de experimentos y la formación del estudiante en el uso riguroso del lenguaje científico, las matemáticas.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocimiento de las técnicas elementales de manejo de conjuntos de datos: representaciones, ajustes de regresión.
- Manejo de tablas de distintas distribuciones.
- Conocimiento de las técnicas elementales de la inferencia estadística, intervalos de confianza y contraste de hipótesis.
- Uso del método ANOVA.
- Comprensión y dominio de la técnica de derivación e integración de funciones.
- Resolución de ecuaciones diferenciales.



### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Los conocimientos descritos en los programas oficiales de las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II del Bachillerato español

#### ■ RECOMENDACIONES:

En el caso de no tener los conocimientos previos anteriormente citados, se recomienda su adquisición antes de empezar este curso.

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Funciones y gráficas. Cálculo diferencial: soluciones gráficas. Cálculo integral: técnicas generales. Probabilidad. Parámetros de la función de distribución de las variables. Parámetros de dispersión. Modelos lineales. Análisis básicos de datos: representaciones, ajustes de regresión. Análisis multivariante. Diseño experimental en Bioquímica. Optimización.

#### ■ PROGRAMA:

##### **CÁLCULO (5 SEMANAS)**

1. Introducción: Rectas, parábolas, polinomios. Teorema Fundamental del Álgebra. Derivadas e integrales (derivación implícita, integrales impropias). Sumatorios.
2. Ecuaciones Diferenciales: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones de variables separadas. Ecuación logística. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes. Fórmula de Euler.

##### **ESTADÍSTICA (10 SEMANAS)**

3. Estadística descriptiva: Medidas centrales, medidas de dispersión, medidas de posición.
4. Estudio conjunto de dos variables: Ajustes por el método de mínimos cuadrados.
5. Probabilidad: Combinatoria. Experimentos aleatorios. Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes.
6. Variables aleatorias: Función de probabilidad y función de distribución de una variable aleatoria discreta. Distribución binomial. Función de distribución y función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continua. Distribución normal. Uso de tablas. Teorema central del límite. Las distribuciones de Pearson,  $t$  de Student y  $F$  de Fisher-Snedecor. Uso de tablas.
7. Inferencia estadística: Intervalos de confianza. Contraste de hipótesis. Análisis de la varianza.



## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG10-MB5:** Evaluar, interpretar y resumir información y datos científicos.
- **CG14-MB6:** Comunicar con rigor aspectos relacionados con materias tanto teóricas como experimentales.

### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE13-M1:** Formular y resolver derivadas e integrales sencillas en supuestos prácticos experimentales.
- **CE13-M2:** Emplear programas para el cálculo de los parámetros relevantes de un proceso o experimento mediante representaciones de funciones matemáticas.
- **CE13-M3:** Utilizar los parámetros característicos de los análisis de probabilidad.
- **CE13-M4:** Manejar con soltura algún paquete de software para estadística.
- **CE14-M5:** Aplicar programas a supuestos prácticos sencillos de modelado y simulación con ecuaciones diferenciales.

### ■ TRANSVERSALES:

- **CT1-M1:** Adaptarse a nuevas situaciones.
- **CT4-M2:** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-M3:** Razonar de modo crítico.
- **CT14-M4:** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT5-M6:** Relacionar las Matemáticas con otras disciplinas.
- **CT8-M7:** Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento de resultados experimentales.

## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

| Actividad                          | Presencial (horas) | Trabajo autónomo (horas) | Créditos |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| Clases teóricas                    | 37,5               | 52,5                     | 3,6      |
| Seminarios                         | 15                 | 25                       | 1,6      |
| Tutorías/Trabajos dirigidos        | 2                  | 3                        | 0,2      |
| Preparación de trabajos y exámenes | 5,5                | 9,5                      | 0,6      |
| <b>Total</b>                       | <b>60</b>          | <b>90</b>                | <b>6</b> |



## VII.- METODOLOGÍA

Durante las **clases presenciales de teoría** se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura, de acuerdo con el programa de la misma.

Se pondrá en el campus virtual una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que el alumno intente su resolución.

Los seminarios son las prácticas presenciales. En ellas se llevará a cabo la resolución de los problemas

**Tutorías / Actividades dirigidas:** se formarán grupos de estudiantes. Cada grupo asistirá a dos tutorías de una hora de duración.

El alumno aprenderá el uso de algún programa informático según el siguiente método: Se elaborarán “guías-prácticas” de autoaprendizaje del programa, adaptadas a los contenidos de la asignatura, a partir de las cuales el alumno aprenderá su uso para la adquisición de las competencias exigidas en la asignatura.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

- ÁLVAREZ CONTRERAS: “*Estadística Aplicada. Teoría y Problemas*”, C.L.A.G.S.A., 2000.
- RODRÍGUEZ SALAZAR, S.: “*Matemáticas para estudiantes de Químicas*”, 2ª edición, Síntesis 2012.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- ROSS, SHELDON M.: “*Introducción a la Estadística*”, Reverté, 2005.
- CROUCH, S.R. , HOLLER, F. J.: “*Applications of Microsoft Excel in Analytical Chemistry*”, Thomson, 2004.
- CUTLIP, M. B., SHACHAM, M.: “*Resolución de problemas en Ingeniería Química y Bioquímica con POLYMATH, Excel y MATLAB*”, 2ª edición, Prentice Hall, 2008.
- STEINER, ERICH: “*Matemáticas para ciencias aplicadas*”, Reverté, 2005.
- SIMMONS, G. F.: “*Cálculo y Geometría Analítica*”, McGraw Hill, 2002.
- ZILL, D. G.: “*Ecuaciones diferenciales con Aplicaciones*”, Grupo editorial Iberoamericana, 1994.

## IX.- EVALUACIÓN

Las tutorías dirigidas son obligatorias. Para poder realizar un examen final escrito será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales. El rendimiento académico del estudiante se computará atendiendo a:



|   |            |
|---|------------|
| ■ <b>EXÁMENES ESCRITOS:</b>   | <b>80%</b> |
| – Examen final escrito  |            |
| ■ <b>TRABAJO PERSONAL:</b>  | <b>10%</b> |
| Evaluación del trabajo personal.                                      |            |
| ■ <b>ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS):</b>                            | <b>10%</b> |
| Asistencia y participación en los seminarios y actividades dirigidas. |            |



**PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA**

| TEMA   | ACTIVIDAD            | HORAS | GRUPOS | INICIO                      | FIN        |
|--|----------------------|-------|--------|-----------------------------|------------|
| <b>1 y 2. Cálculo</b>                                    | Clases Teoría        | 12,5  | 1      | 1ª Semana                   | 5ª Semana  |
|  | Clases Problemas     | 5     | 2      |                             |            |
| <b>3 y 4. Estadística descriptiva. Mínimos cuadrados</b> | Clases Teoría        | 5     | 1      | 6ª Semana                   | 7ª Semana  |
|  | Clases Problemas     | 2     | 2      |                             |            |
| <b>5y 6. Probabilidad y variables aleatorias</b>         | Clases Teoría        | 5     | 1      | 8ª Semana                   | 9ª Semana  |
|  | Clases Problemas     | 2     | 2      |                             |            |
| <b>7. Inferencia estadística</b>                         | Clases Teoría        | 15    | 1      | 10ª Semana                  | 15ª Semana |
|  | Clases Problemas     | 6     | 2      |                             |            |
|  | Tutorías Programadas | 2     | 3      | 8ª y 15ª semanas            |            |
|  | Exámenes Escritos    | 5,5   | 1      | Determinado por la Facultad |            |



**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

| Actividad docente                       | Competencias asociadas   | Actividad Profesor  | Actividad alumno  | Procedimiento de evaluación                | P    | NP | Total | C |
|---|--|---|---|--|------|----|-------|---|
| <b>Clases presenciales de teoría</b>    | CG10-MB5, CG14-MB6, CE13-M1, CE13-M3, CE14-M5, CT1-M3, CT14-M4, CT5-M6 | Exposición de los temas del programa.                                   | Escuchar. Entender. Planteamiento de dudas. Toma de apuntes para luego preguntar.   | Controles y exámenes finales.              | 37,5 | 90 |       |   |
| <b>Clases presenciales prácticas</b>    | CG10-MB5, CE13-M1, CE13-M3, CE14-M5,, CT1-M1, CT4-M2 , CT2-M3          | Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.      | Resolución de los problemas propuestos. Planteamiento de preguntas y dudas. Exposición en la pizarra.                     | Controles y exámenes finales.              | 15   |    |       |   |
| <b>Tutorías / Actividades dirigidas</b> | CE13-M2, CE13-M4, CT8-M7   | Ayuda al alumno a dirigir su estudio.                                   | Consulta al profesor sobre las dificultades, tanto conceptuales como metodológicas, que encuentra al estudiar la materia. | Asistencia obligatoria los días asignados. | 2    |    |       |   |
| <b>Exámenes</b>                         | CG10-MB5, CG14-MB6, CE13-M1, CE13-M3, CE14-M5, CT1-M3, CT14-M4, CT5-M6 | Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno. | Preparación y realización.  | Controles y exámenes finales.              | 5,5  |    | 80%   |   |

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**