



## Adenda a la Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Métodos de Suavizado en Estadística		
<b>Materia</b>	2- Técnicas Estadísticas		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Estadística		
<b>Plan</b>	549	<b>Código</b>	47108
<b>Periodo de impartición</b>	C2	<b>Periodo de impartición</b>	C2
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español. Se manejarán materiales teóricos y programas informáticos en Inglés		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Bonifacio Salvador González		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	bosal@eio.uva.es		
<b>Horario de tutorías</b>	Lunes de 17h a 19h; Martes de 17h-19h; Viernes de 10h a 12h.		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

### 1.2 Relación con otras materias

### 1.3 Prerrequisitos





## 2. Competencias

Se incluyen a continuación las que aparecen en la memoria de verificación del plan de estudios.

### 2.1 Generales

### 2.2 Específicas

## 3. Objetivos





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Métodos de suavizado en estadística

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

##### b. Objetivos de aprendizaje

##### c. Contenidos

Estimadores núcleo de la función de densidad. Selectores del parámetro de suavizado. Aplicaciones: test de normalidad, test de independencia, test de modalidad, bootstrap suavizado, análisis discriminante. Estimadores núcleo de la función de regresión, en especial el estimador polinómico local. Selectores del parámetro de suavizado. Aplicaciones.

Los temas a desarrollar son:

###### 1. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE SUAIVIZADO

Un compromiso entre los modelos paramétricos y no paramétricos.

Aplicaciones. Análisis de datos preliminares. Construcción de modelos. Bondad de ajuste. Estimación paramétrica. Modificando la metodología estándar.

###### 2. ESTIMACIÓN DE FUNCIONES DE DENSIDAD UNIVARIANTES

El histograma. Propiedades: El sesgo y la varianza. Amplitud óptima del intervalo. Inconvenientes. El polígono de frecuencias.

El estimador núcleo. Propiedades: El sesgo y la varianza, el error cuadrático medio integrado. Núcleo y parámetro de suavizado óptimos. Inconvenientes: Sesgo en la frontera, Suavizado constante.

Métodos de elección del parámetro de suavizado. Suavizado óptimo normal. Suavizado por validación cruzada. Reglas plug-in.

Otros estimadores. Parámetro de suavizado variable, métodos basados en vecinos más próximos, métodos basados en series ortogonales.

###### 3. INFERENCIA BASADA EN LA ESTIMACIÓN DE DENSIDADES

Bandas de variabilidad. Banda de variabilidad bootstrap. Test de normalidad. Banda de referencia normal.

###### 4. ESTIMACIÓN DE FUNCIONES DE DENSIDAD MULTIVARIANTES

Matriz de suavizado. Núcleo producto y radialmente simétrico. Visualizaciones.

Dificultades en grandes dimensiones.

Aplicaciones: Test de independencia. Regla de clasificación núcleo.

###### 5. ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE REGRESIÓN

Ideas básicas. Promedio móvil local. Estimador núcleo de Nadaraya-Watson. Estimador basado en el ajuste local de un polinomio. Estimador basado en vecinos más próximos. Estimador Loess. Estimador basado en series ortogonales.

Regresión no paramétrica en dos dimensiones.

###### 6. INFERENCIA EN REGRESIÓN NO PARAMÉTRICA

El sesgo y la varianza. Estimadores de  $\hat{\rho}$ . Bandas de variabilidad.

###### 7. VALIDACIÓN DE MODELOS DE REGRESIÓN PARAMÉTRICOS

Contraste de no efecto. Banda de referencia.

Validando una relación lineal. Test de pseudo razón de verosimilitud. Banda de referencia.

###### 8. COMPARANDO CURVAS Y SUPERFICIES

Comparando estimadores de la densidad en una dimensión.

Riesgo relativo en dos dimensiones.

Comparando curvas y superficies de regresión.

Contraste de paralelismo.

###### 9. APLICACIONES

Verosimilitud local y suavizado modelos lineales generalizados.

Se ha eliminado la aplicación al análisis de supervivencia y el tema 10.

##### d. Métodos docentes



La asignatura se desarrollará mediante la realización de diversas actividades, clases en el aula, tanto teóricas como prácticas, clases prácticas en el laboratorio, clases tanto teóricas como prácticas online, tutorías individualizadas y examen final.

Clases en el aula: La teoría básica necesaria será expuesta por el profesor en clases en el aula. Se ilustrará su aplicación mediante ejemplos. Esto hace difícil diferenciar claramente entre clases de teoría y clases prácticas en el aula. No obstante, podemos estimar que la "teoría" ocupará un 80% del tiempo total dedicado a las clases en el aula. **ESTAS CLASES PRESENCIALES EN EL AULA, SOLO SE IMPARTEN LAS CINCO PRIMERAS SEMANAS, HASTA EL DÍA 13 DE MARZO DE 2020. EL RESTO DE LAS CLASES DE TEORIA, SERÁN IMPARTIDAS ONLINE.** En el horario habitual de las clases, el profesor pondrá a disposición de los alumnos, a través del Campus Virtual, las indicaciones precisas, sobre el tema en cuestión, que faciliten la labor de estudio de los estudiantes. Resaltando los conceptos más importantes e indicando las páginas concretas de los libros en los que se encuentra la materia de la clase a estudiar. Al mismo tiempo se anima a los estudiantes a que utilicen las tutorías, a través del correo electrónico, para plantear todas las dudas que tengan.

Clases prácticas en el laboratorio. Los estudiantes realizarán prácticas con ordenador en el Laboratorio de Estadística para familiarizarse con el manejo de R y la librería sm. Se analizarán conjuntos de datos reales y simulados. Mediante el análisis de datos simulados pondremos de manifiesto el funcionamiento de los métodos introducidos. Con el análisis de conjuntos de datos reales y su interpretación se pretende que el estudiante sea capaz de extraer el conocimiento, sobre el modelo subyacente, que los métodos aprendidos ponen de manifiesto. **ESTAS CLASES PRESENCIALES EN EL LABORATORIO, SOLO SE IMPARTEN LAS CINCO PRIMERAS SEMANAS, HASTA EL DÍA 13 DE MARZO DE 2020. EL RESTO DE LAS CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO, SERÁN IMPARTIDAS ONLINE.** En estas clases online se informa a los estudiantes de las funciones de la librería "sm" de R, que pueden utilizar para poner en práctica los procedimientos aprendidos y reforzar así la comprensión de la materia. También, como ya se hacía en las clases presenciales, se proponen trabajos de aplicación práctica de lo aprendido, tanto con datos reales como simulados, que los alumnos tienen que entregar y serán la base de la evaluación continua, como se indica más abajo, en el apartado evaluación.

#### e. Plan de trabajo

---

El 50% de las horas presenciales se desarrollarán en el aula, en las que se exponen todos los contenidos teóricos del programa de la asignatura y se dan las indicaciones necesarias para facilitar la posterior labor de estudio de los alumnos.

El 50% de las horas presenciales se desarrollarán en el Laboratorio de Estadística (Aula de Informática). En estas clases de laboratorio se introduce la librería "sm" de la plataforma R, con el objeto de implementar, sobre conjuntos de datos reales y/o simulados, todos y cada uno de los procedimientos desarrollados en las clases en el aula.

A lo largo del desarrollo de la asignatura, se propondrá a los estudiantes la realización de trabajos evaluables.

#### f. Evaluación

---

Criterios de evaluación y calificación para la asignatura de "Métodos de Suavizado en Estadística":

##### Convocatoria ordinaria:

La calificación de todos los alumnos se hará mediante **evaluación continua. La calificación de los alumnos en esta convocatoria, será la nota media de las TRECE ENTREGAS DE TRABAJOS PROPUESTOS en la asignatura.**

**Se hará sobre 10, con un decimal y su correspondencia cualitativa.**

##### Convocatoria extraordinaria:



LA CALIFICACIÓN SERÁ LA OBTENIDA EN EL EXAMEN FINAL DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA, que se realizará en el día y hora fijados en la convocatoria extraordinaria oficial de examen de la asignatura, o en una nueva fecha que apruebe la junta de centro.

Se hará sobre 10, con un decimal y su correspondencia cualitativa.

Previsiblemente, dadas las circunstancias, este examen será ORAL INDIVIDUALIZADO POR VIDEOCONFERENCIA.

#### g. Bibliografía básica

Bowman, A.W. and Azzalini, A. (1997). *Applied Smoothing Techniques for Data Analysis*. Oxford.

Hastie, T and Tibshirani, R. (1990). *Generalized Additive Models*. Chapman and Hall.

Wand, M.P. and Jones, M.C. (1995). *Kernel Smoothing*. Chapman and Hall.

#### h. Bibliografía complementaria

Scott, D.W. (1992) *Multivariate Density Estimation*. Wiley.

Silverman B.W. (1986). *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Chapman and Hall.

Simonoff, J.S. (1996). *Smoothing Methods in Statistics*. Springer-Verlag.

#### i. Recursos necesarios

#### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	2º cuatrimestre

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos



La asignatura se desarrollará mediante la realización de diversas actividades, clases en el aula, tanto teóricas como prácticas, clases prácticas en el laboratorio, clases tanto teóricas como prácticas online, tutorías individualizadas y examen final.

Clases en el aula: La teoría básica necesaria será expuesta por el profesor en clases en el aula. Se ilustrará su aplicación mediante ejemplos. Esto hace difícil diferenciar claramente entre clases de teoría y clases prácticas en el aula. No obstante, podemos estimar que la "teoría" ocupará un 80% del tiempo total dedicado a las clases en el aula. **ESTAS CLASES PRESENCIALES EN EL AULA, SOLO SE IMPARTEN LAS CINCO PRIMERAS SEMANAS, HASTA EL DÍA 13 DE MARZO DE 2020. EL RESTO DE LAS CLASES DE TEORIA, SERÁN IMPARTIDAS ONLINE.** En el horario habitual de las clases, el profesor pondrá a disposición de los alumnos, a través del Campus Virtual, las indicaciones precisas, sobre el tema en cuestión, que faciliten la labor de estudio de los estudiantes. Resaltando los conceptos más importantes e indicando las páginas concretas de los libros en los que se encuentra la materia de la clase a estudiar. Al mismo tiempo se anima a los estudiantes a que utilicen las tutorías, a través del correo electrónico, para plantear todas las dudas que tengan.

Clases prácticas en el laboratorio. Los estudiantes realizarán prácticas con ordenador en el Laboratorio de Estadística para familiarizarse con el manejo de R y la librería sm. Se analizarán conjuntos de datos reales y simulados. Mediante el análisis de datos simulados pondremos de manifiesto el funcionamiento de los métodos introducidos. Con el análisis de conjuntos de datos reales y su interpretación se pretende que el estudiante sea capaz de extraer el conocimiento, sobre el modelo subyacente, que los métodos aprendidos ponen de manifiesto. **ESTAS CLASES PRESENCIALES EN EL LABORATORIO, SOLO SE IMPARTEN LAS CINCO PRIMERAS SEMANAS, HASTA EL DÍA 13 DE MARZO DE 2020. EL RESTO DE LAS CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO, SERÁN IMPARTIDAS ONLINE.** En estas clases online se informa a los estudiantes de las funciones de la librería "sm" de R, que pueden utilizar para poner en práctica los procedimientos aprendidos y reforzar así la comprensión de la materia. También, como ya se hacía en las clases presenciales, se proponen trabajos de aplicación práctica de lo aprendido, tanto con datos reales como simulados, que los alumnos tienen que entregar y serán la base de la evaluación continua, como se indica más abajo, en el apartado evaluación.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	14	Cases teóricas online	10
Clases prácticas		Clases prácticas online	10
Laboratorios	14	Estudio y trabajo autónomo individual	91
Prácticas externas, clínicas o de campo		Estudio y trabajo autónomo grupal	7
Seminarios			
Otras actividades	4		
<b>Total presencial</b>	<b>32</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>118</b>
ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS

**7. Sistema y características de la evaluación**

**Convocatoria ordinaria. Evaluación continua:** Trabajos prácticos y examen final

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos prácticos	100%	La media de las calificaciones de los trece trabajos propuestos.

**Convocatoria extraordinaria Examen Final.**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen Final. Convocatoria extraordinaria.	100%	Para los alumnos que no superan la asignatura en la convocatoria ordinaria.

**8. Consideraciones finales**

En la página web del Departamento se encuentra diversa información acerca del Grado en Estadística, en particular el calendario de actividades y los horarios. (<http://www.eio.uva.es/docencia/grado/>)