



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: ESTADÍSTICA

Tipología: BÁSICA

Grado: 344 - GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

Centro: 1 - FTAD. CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR.

Curso: 1

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web:

Código: 57707

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 21

Duración: C2

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: S

Bilingüe: N

Profesor: FRANCISCO PLA MARTOS - Grupo(s): 21

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Margarita Salas	MATEMÁTICAS	3468	francisco.pla@uclm.es	Lunes y miércoles de 17h00 19h00. También se puede pedir cita previa por email

2. REQUISITOS PREVIOS

Para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura, se requieren conocimientos y habilidades que se supone garantizadas en la formación previa al acceso a la Universidad. En particular son necesarios conocimientos básicos de cálculo: operaciones matemáticas elementales (potencias, logaritmos, exponenciales, fracciones...), conocimientos elementales de derivación e integración de funciones reales de variable real y fundamentos de representación gráfica de funciones.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Los conceptos matemáticos que se estudian en esta asignatura proporcionan una herramienta imprescindible y constituyen un lenguaje preciso que es utilizado después por la mayor parte de materias básicas y avanzadas de Ingeniería Química. Todo lo relacionado con estadística descriptiva, inferencia estadística, regresión y correlación y todos los métodos que se estudian en esta asignatura aparecen en el estudio, síntesis, desarrollo, diseño, operación y optimización de los procesos industriales que producen cambios físicos, químicos y/o bioquímicos en los materiales que trata la Ingeniería Química. La Estadística está presente en el planteamiento y desarrollo de toda actividad experimental, académica y profesional de Ingeniería Química.

Otro aspecto importante de la asignatura de Estadística es que se trata de una asignatura que ayuda a potenciar la capacidad de abstracción, el rigor, análisis y síntesis que son propias de las matemáticas y necesarias para cualquier otra disciplina científica.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
E01	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
G03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
G12	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas .
G13	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
G14	Una correcta comunicación oral y escrita.
G17	Capacidad de razonamiento crítico y toma de decisiones.
G19	Capacidad de trabajo en equipo.
G20	Capacidad de análisis y resolución de problemas
G21	Capacidad de aprendizaje y trabajo de forma autónoma

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS**Resultados de aprendizaje propios de la asignatura**

Descripción

Habituar al trabajo en equipo, expresarse correctamente de forma oral y escrita en lengua española e inglesa y comportarse respetuosamente.

Conocer y saber calcular los parámetros fundamentales de la estadística descriptiva, aproximar unos datos bidimensionales mediante ajustes a funciones, reconocer distintas variables aleatorias y manejar sus tablas, estimar parámetros estadísticos, contrastar hipótesis y tomar decisiones.

Resultados adicionales

El/la estudiante adquirirá los conocimientos generales de Estadística que le permitirán comprender métodos estadísticos avanzados y aplicarlos en situaciones de ingeniería química.

El/la estudiante adquirirá conocimientos sobre los parámetros fundamentales de la estadística descriptiva, aproximar unos datos bidimensionales mediante ajustes a funciones, reconocer distintas variables aleatorias y manejar sus tablas, estimar parámetros estadísticos, contrastar hipótesis y tomar decisiones. Utilizará a nivel de usuario algunos paquetes de software de estadístico y tratamiento de datos. Sabrá aplicar estos conocimientos a problemas de ingeniería química.

6. TEMARIO**Tema 1: Estadística descriptiva unidimensional**

Tema 1.1 Distribución de frecuencias

Tema 1.2 Representaciones gráficas

Tema 1.3 Medidas de centralización y de dispersión

Tema 1.4 Práctica con ordenador. Introducción al software científico estadístico, R

Tema 2: Estadística descriptiva bidimensional

Tema 2.1 Distribución conjunta de dos variables

Tema 2.2 Representación conjunta de dos variables

Tema 2.3 Relación entre variables cuantitativas

Tema 2.4 Regresión lineal y predicción

Tema 2.5 Modelos de regresión. Tabla ANOVA de regresión

Tema 2.6 Práctica con ordenador con R. Aplicaciones científicas y tecnológicas

Tema 3: Introducción a la probabilidad

Tema 3.1 Experimentos y sucesos aleatorios. Definiciones de probabilidad

Tema 3.2 Probabilidad condicionada e independencia de sucesos

Tema 3.3 Teoremas fundamentales de la probabilidad

Tema 4: Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad

Tema 4.1 Definiciones

Tema 4.2 Algunas distribuciones de variables aleatorias discretas

Tema 4.3 Algunas distribuciones de variables aleatorias continuas

Tema 5: Muestreo y estimación

Tema 5.1 Conceptos fundamentales en el muestreo

Tema 5.2 Estadísticos y estimadores. Propiedades

Tema 5.3 Distribuciones muestrales

Tema 5.4 Estimación por intervalos de confianza

Tema 5.5 Práctica con ordenador con R. Aplicaciones científicas y tecnológicas

Tema 6: Contraste de hipótesis

Tema 6.1 Definiciones

Tema 6.2 Contrastes paramétricos para una y dos muestras

Tema 6.3 Práctica con ordenador con R. Aplicaciones científicas y tecnológicas

Tema 7: Perspectivas de técnicas estadísticas avanzadas. Introducción al diseño de experimentos

Tema 7.1 ANOVA de 1 factor

Tema 7.2 ANOVA de 2 factores sin y con interacciones

Tema 7.3 Práctica con ordenador con R. Aplicaciones científicas y tecnológicas

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO**7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA**

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CB03 E01 G03 G14 G17 G20 G22 G26	1.28	32	N	-	Lecciones magistrales. Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado	CB01 CB02 CB03 E01 G03 G12 G13 G14 G17 G19 G20 G22 G26	0.4	10	N	-	Seminarios de problemas y casos prácticos. -Se realizará trabajo tutorizado de resolución de problemas en clase.
							Uso del ordenador en el aula de clase. - Enseñanza presencial práctica de resolución de problemas

Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	CB02 CB03 E01 G03 G12 G13 G14 G17 G19 G20 G22 G26	0.32	8	S	S	mediante técnicas computacionales. - Se realizará trabajo tutorizado de resolución de problemas mediante técnicas computacionales en clase. - Se aplicarán las prácticas realizadas por el alumno de forma individual o en grupo. - Se realizará una entrega de prácticas realizadas por el alumno de forma individual. 1. Asistencia y participación activa 2. Corrección del planteamiento del problema/práctica 3. Corrección de la solución y método de resolución 10% de la nota
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 CB04 E01 G03 G12 G13 G14 G17 G19 G20 G22 G26	0.08	2	S	S	Seminarios de problemas y casos prácticos. - Se realizará trabajo tutorizado de resolución de problemas en clase. - Se realizarán entregas periódicas de problemas resueltos por el alumno de forma individual en clase. 1. Asistencia y participación activa 2. Corrección del planteamiento del problema 3. Corrección de la solución 4. corrección de la expresión escrita Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones. 10% de la nota
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	CB01 CB03 E01 G03 G14 G17 G19 G20 G22 G26	0.04	1	S	S	Trabajo en equipo. Se planteará por grupos un trabajo en equipo con recogida de datos y análisis con aplicación de todo lo tratado en la asignatura. Se realizará una entrega por grupos de la memoria del trabajo y/o una defensa de la misma. 1. Correcta recogida de datos 2. Análisis completo de los datos 3. Se aplicará el software estudiado en la recogida, obtención e interpretación de los resultados y conclusiones a dichos resultados. 4. Calidad de la memoria presentada y de la presentación. Síntesis y claridad de ideas. 10% de la nota
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 CB04 E01 G03 G12 G13 G14 G17 G19 G20 G22 G26	0.16	4	S	S	Exámenes parciales. Se realizarán dos exámenes parciales consistentes en la resolución de una serie de ejercicios propuestos. 1. Corrección del planteamiento del problema 2. Corrección de la solución 3. Corrección de la expresión escrita Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones. Los parciales superados supondrán la liberación de la materia correspondiente de cara al examen final. 70% de la nota. Se exigirá al menos un 4/10 en cada parcial
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 CB04 E01 G03 G12 G13 G14 G17 G19 G20 G22 G26	0.12	3	S	S	Examen final. Se realizará un examen con toda la materia o el/los parciales no superado/s. El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios propuestos. 1. Corrección del planteamiento del problema 2. Corrección de la solución 3. Corrección de la expresión escrita Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones. La asignatura será superada si la nota final (80% nota del examen final + 20% nota del trabajo de informática y trabajo en equipo) es igual o superior a 5.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB01 CB02 CB03 CB04 E01 G03 G12 G13 G14 G17 G19 G20 G22 G26	3.6	90	S	N	
Total:			6	150			

Créditos totales de trabajo presencial: 2.4
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6

Horas totales de trabajo presencial: 60
Horas totales de trabajo autónomo: 90

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	10.00%	10.00%	-Evaluación Continua: Seminarios de problemas y casos prácticos. - Se realizará trabajo tutorizado de resolución de problemas en clase. - Se realizarán entregas periódicas de problemas resueltos por el alumno de forma individual en clase. 1. Asistencia y participación activa. 2. Corrección del planteamiento del problema. 3. Corrección de la solución. 4. Corrección de la expresión escrita. Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones. 10% de la nota - Evaluación no continua, estos tipos de problemas se incluirán en el examen final y se evalúa lo mismo que se ha indicado en la evaluación continua
Realización de actividades en aulas de ordenadores	10.00%	10.00%	-Evaluación Continua 1. Corrección de la solución y método de resolución 4. Se realizará una entrega individual por parte del alumno de una serie de ejercicios para realizar con el software estadístico estudiado. -Evaluación no continua: examen de R
Prueba	70.00%	70.00%	-Evaluación Continua: Exámenes parciales. Se realizarán dos exámenes parciales consistentes en la resolución de una serie de ejercicios propuestos. Los parciales superados supondrán la liberación de la material correspondiente de cara al examen final. Se exigirá al menos un 4/10 en cada parcial -Evaluación No Continua: Examen final. Se evalúa en ambas tipos de evaluación: 1. Corrección del planteamiento del problema. 2. Corrección de la solución. 3. Corrección de la expresión escrita. Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.
Trabajo	10.00%	10.00%	-Evaluación Continua: Trabajo en equipo. Se planteará por grupos un trabajo en equipo con recogida de datos y análisis con aplicación de todo lo tratado en la asignatura. Se realizará una entrega por grupos de la memoria del trabajo y/o una defensa de la misma. 1. Correcta recogida de datos. 2. Análisis completo de los datos. 3. Aplicación del software estadístico a la recogida de datos, obtención de resultados e interpretación y conclusiones de los resultados 4. Calidad de la memoria presentada y de la presentación. Síntesis y claridad de ideas. 10% de la nota - Evaluación No Continua: trabajo
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Examen final.

Se realizará un examen con toda la materia o el/los parciales no superados/s durante el curso. Se exigirá al menos un 4/10 en cada parte (correspondiente a los parciales). El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios propuestos.

1. Corrección del planteamiento del problema
2. Corrección de la solución

3. Corrección de la expresión escrita

Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.

La asignatura será superada si la nota final (80% nota del examen final + 20% nota del trabajo de informática y trabajo en equipo) es igual o superior a 5.

Evaluación no continua:

El alumno de esta modalidad tiene que ponerse en contacto con el profesor e indicar que quiere este tipo de evaluación y tiene que estar justificado.

Se realizará un examen final con toda la materia y un examen de R y se tiene que presentar el trabajo pedido en el curso. El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios propuestos.

1. Corrección del planteamiento del problema

2. Corrección de la solución

3. Corrección de la expresión escrita

Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.

La asignatura será superada si la nota final (80% nota del examen final + 20% nota del trabajo de informática y trabajo en equipo) es igual o superior a 5.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Si el alumno no ha superado la asignatura en la convocatoria Ordinaria, entonces: Se realizará un examen con toda la materia o el/los parciales no superados/s durante el curso. Se exigirá al menos un 4/10 en cada parte (correspondiente a los parciales). El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios propuestos.

1. Corrección del planteamiento del problema

2. Corrección de la solución

3. Corrección de la expresión escrita

Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.

La asignatura será superada si la nota final (80% nota del examen final + 20% nota del trabajo de informática y trabajo en equipo) es igual o superior a 5.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se realizará un examen final con toda la materia los alumnos que no han superado la asignatura en la convocatoria ordinaria. El examen consistirá en la resolución de una serie de ejercicios propuestos.

1. Corrección del planteamiento del problema

2. Corrección de la solución

3. Corrección de la expresión escrita

Los errores de concepto y los errores en operaciones matemáticas básicas implicarán penalizaciones.

La asignatura será superada si la nota final (80% nota del examen final + 20% nota del trabajo de informática y trabajo en equipo) es igual o superior a 5.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Tema 1 (de 7): Estadística descriptiva unidimensional	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8
Tema 2 (de 7): Estadística descriptiva bidimensional	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 3 (de 7): Introducción a la probabilidad	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	14
Tema 4 (de 7): Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	16
Tema 5 (de 7): Muestreo y estimación	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Tema 6 (de 7): Contraste de hipótesis	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Tema 7 (de 7): Perspectivas de técnicas estadísticas avanzadas. Introducción al diseño de experimentos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5

Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	1
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	32
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	8
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN		Año	Descripción
Canavos, George C.	Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos	MCGrawHill				Muy buen libro de probabilidad y Estadística con gran cantidad de problemas resueltos.
De la Horra, J	Estadística Aplicada	Díaz de Santos	Madrid	84.7978-554-3	2003	Libro con muchas aplicaciones de la estadística y la probabilidad. Muchos problemas y ejercicios resueltos.
Dennis D. Wackerly, William Mendenhall III and Richard L. Scheaffer	Estadística Matemática con Aplicaciones	THOMSON			2002	Es un manual de MATLAB muy pedagógico con múltiples ejemplos aplicados que contiene un tema de Estadística
Herrero H. Díaz Cano A. ETSII de Ciudad Real-EÑE	Informática aplicada a las Ciencias y a la Ingeniería con MATLAB		Ciudad Real		2000	
Huehl,R, Thomson Learning	Diseño de experimentos: principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones.		Mexico		2001	
J.C. Miller y J.N. Miller	Estadística para Química Analítica. Segunda edición	Addison-Wesley Iberoamérica			1993	Un libro muy bueno que muestra de forma sencilla y clara la aplicación tan importante y necesaria de la estadística en la Química Analítica. Gran cantidad de problemas y ejercicios resueltos. Libro muy fácil de leer.
Jay L.Devore	Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias	Cengage Learning			2005	
Juan Camacho Rosales	Estadística con SPSS para Windows. Versión 11	Ra-Ma			2002	Da idea de las posibilidades del software estadístico
Peña, D	Estadística. Modelos y Métodos 1y 2	Alianza	Madrid		2000	
Profesorado del Grado en Ingeniería Química	Actividades Prácticas del Grado en Ingeniería Química		Ciudad Real	978-84-939630-4-0	2014	Actividades prácticas del Grado de Ingeniería Química que están desarrolladas por cursos y asignaturas. La asignatura de Estadística está en el capítulo 2, páginas 299-346 y autor Francisco Pla. En este capítulo se describe las prácticas de la asignatura usando SPSS y descripciones teóricas de los resultados.
Pérez, C	Técnicas de Análisis Multivariante	GARCETA, Grupo Editorial			2009	
Pérez, Cesar	Técnicas Estadísticas con SPSS 12. Aplicaciones al análisis de datos http://www.r-proyect.org/	Pearson.Prentice Hall	Madrid		2005	