



ACG130/6b: Modificación del plan de estudio del título de Máster Universitario en estadística aplicada

- Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 26 de febrero de 2018

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Granada		Escuela Internacional de Posgrado	18013411
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Estadística Aplicada	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Estadística Aplicada por la Universidad de Granada			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
PILAR ARANDA RAMÍREZ		RECTORA	
Tipo Documento		Número Documento	
Otro		Q1818002F	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
PILAR ARANDA RAMÍREZ		RECTORA	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		24147556V	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
MARÍA LÓPEZ-JURADO ROMERO DE LA CRUZ		VICERRECTORA DE DOCENCIA	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		24292452J	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18		18071	Granada
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
vicedoc4@ugr.es		Granada	958248901

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Granada, a ___ de _____ de ____
	Firma: Representante legal de la Universidad

BO
R
D
A
D
O
R

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Estadística Aplicada por la Universidad de Granada	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Estadística	

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia Andaluza del Conocimiento

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Granada

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
008	Universidad de Granada

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
44	0	16

LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

1.3. Universidad de Granada

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
18013411	Escuela Internacional de Posgrado

1.3.2. Escuela Internacional de Posgrado

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
No	No	Sí
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
60	60	
TIEMPO COMPLETO		

	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	42.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	24.0	41.0
RESTO DE AÑOS	24.0	41.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://masteres.ugr.es/pages/permanencia		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2 Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica

CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Criterios generales de acceso de la UGR:

Como norma general de acceso, se tendrá en cuenta lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, así como lo establecido en el Artículo Único del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior.

Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

La ley 15/2003, de 22 de diciembre, andaluza de Universidades, determina en su artículo 75 que, a los únicos efectos del ingreso en los Centros Universitarios, todas las universidades públicas andaluzas podrán constituirse en un Distrito Único, encomendando la gestión del mismo a una comisión específica, constituida en el seno del Consejo Andaluz de Universidades.

Teniendo en cuenta el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, en uso de las atribuciones que le vienen conferidas, y previa deliberación e informe favorable de la Comisión Asesora de Posgrado, adopta de manera anual acuerdos por los que se establece el procedimiento para el ingreso en los másteres universitarios.

Estas disposiciones se completan con la Normativa Reguladora de los Estudios de Máster Universitario aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada el 18 de mayo de 2015. Se reflejan más abajo los artículos 20 y 21 sobre acceso y admisión de dicha normativa.

Los aspirantes a cursar el Máster deberán estar en posesión de alguno de los Títulos de Grado o Licenciado requeridos para ser admitidos en este Título de Máster. La Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada resolverá, con carácter previo a la preinscripción, sobre las posibilidades de acceso singulares, y la admisión de solicitudes de aspirantes con titulación obtenida en el extranjero.

Artículo 20. Acceso a los estudios de Máster.

Los requisitos de acceso a los estudios de Máster Universitario serán los establecidos en el artículo 16 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias y se deberá seguir el procedimiento de ingreso que para cada curso académico determine la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía.

Artículo 21. Admisión en los estudios de Máster

El plan de estudios de cada Máster Universitario incluirá los requisitos de admisión al mismo, de acuerdo con lo señalado en el artículo 17 del R.D.1393/2007.

Perfil de Ingreso

Se considera requisito específico poseer una formación suficiente en los conocimientos básicos que sirven de soporte, como es el proporcionado por las enseñanzas de Diplomado en Estadística, Licenciado en Ciencias y Técnicas Estadísticas, Licenciado en Matemáticas, Licenciado en Económicas, Licenciado en Empresariales, y titulaciones similares, o bien la realización de cursos de posgrado de especialización en la materia. Los criterios de valoración de méritos propios de este título incluirán la formación en idiomas de uso científico, en métodos informáticos y soporte (background) en técnicas estadísticas aplicadas.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Cada año, al inicio del curso académico, la Universidad de Granada organiza unas **Jornadas de Recepción** en las que se realizan actividades específicamente dirigidas al alumnado de nuevo ingreso, al objeto de permitirle tomar contacto con la amplia (y nueva) realidad que representa la Universidad. La finalidad es que conozca no sólo su Centro, sino también los restantes, y se conecte con el tejido empresarial y cultural de la ciudad así como con las instituciones y ámbitos que puedan dar respuesta a sus inquietudes académicas y personales.

El Secretariado de Información y Participación Estudiantil (Vicerrectorado de Estudiantes y Empleabilidad) publica anualmente la Guía del Estudiante, que ofrece una completa información sobre los siguientes aspectos: la Universidad de Granada; la ciudad de Granada; el Gobierno de la Universidad de Granada; el Servicio de becas; el Gabinete de atención social; la Oficina de gestión de alojamientos; el Gabinete de atención psicopedagógica; el Centro de promoción de empleo y prácticas; la Casa del estudiante; los Secretariados de asociacionismo, de programas de movilidad nacional, y de información y participación estudiantil; el carné universitario; el bono-bus universitario; la Biblioteca; el Servicio de informática; el Servicio de comedores; actividades culturales; el Centro juvenil de orientación para la salud; el Defensor universitario; la Inspección de servicios; la cooperación internacional; la enseñanza virtual; programas de movilidad; cursos de verano; exámenes; traslados de expediente; la simultaneidad de estudios; títulos; el mecanismo de adaptación, convalidaciones y reconocimiento de créditos; estudios de Másteres Universitarios y de Doctorado; el seguro escolar; becas y ayudas; y un directorio de instituciones y centros universitarios. Esta guía está a disposición de todos los estudiantes tanto si residen en Granada como si no, ya que puede descargarse gratuitamente desde la página Web del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleabilidad.

Asimismo, la Universidad de Granada ha aprobado con fecha 20 de septiembre de 2016 la *Normativa para la atención al estudiantado con discapacidad y otras necesidades específicas de apoyo educativo* que regula los procedimientos y actuaciones oportunos para el normal funcionamiento de su vida universitaria.

La Escuela Internacional de Posgrado cuenta con una Web propia (<http://escuelaposgrado.ugr.es>) que ofrece información completa sobre todos los títulos y programas de posgrado que oferta la Universidad de Granada, los recursos a disposición de los estudiantes, así como información pertinente y enlaces a cada uno de los títulos ofertados.

Una vez matriculado, el estudiante continúa teniendo a su disposición permanentemente todas las fuentes de información reseñadas en los apartados 4.1. y 4.2. En especial, cada estudiante contará con el asesoramiento de un Tutor asignado al comienzo del curso.

Por otra parte, el estudiante contará con la ayuda necesaria por parte de la dirección del Máster para el acceso al apoyo académico y la orientación en todos aquellos temas relacionados con el desarrollo del plan de estudios. La web del Máster pondrá a disposición del alumnado un buzón de sugerencias y un correo electrónico a través de los cuales podrá cursar sus dudas o reclamaciones.

En lo que respecta a preguntas, sugerencias y reclamaciones, cabe dirigirse a:

- Coordinación del Máster.
- Página web de la Escuela Internacional de Posgrado: <http://escuelaposgrado.ugr.es/pages/sugerencias>
- Página web del Máster: se habilitará un buzón de consultas, sugerencias y quejas.
- Inspección de Servicios de la Universidad (<http://www.ugr.es/~inspec/personal.htm>)
- Defensor universitario de la Universidad de Granada

ACCESIBILIDAD DE LAS INSTALACIONES PARA DISCAPACITADOS

La Universidad de Granada viene desarrollando desde hace años, una política social de apoyo a los estudiantes con discapacidad en la eliminación de barreras, tanto arquitectónicas como a la comunicación. Con fecha 20 de septiembre de 2016 ha aprobado la *Normativa para la atención al estudiantado con discapacidad y otras necesidades específicas de apoyo educativo* que regula los procedimientos y actuaciones oportunos para el normal funcionamiento de su vida universitaria.

El programa de *¿Intervención Social hacia estudiantes con discapacidades? (P.I.S.E.D.)* (http://ve.ugr.es/pages/sae/atencion_social/intervencion_estudiantes_discapacidad) que, paulatinamente va modificando e introduciendo actuaciones encaminadas a apoyar y facilitar la integración en los estudios, en el ambiente universitario y su posterior inserción en el medio laboral de todo el colectivo.

Para ello la Universidad de Granada a través del Servicio de Asistencia al Estudiante ofrece un catálogo de servicios a los que podrán acceder de acuerdo a las necesidades específicas de cada caso y tipo de discapacidad presentada.

Existe una Unidad de Calidad Ambiental (http://dcab.ugr.es/pages/unidad_calidad_ambiental) que desde el año 2000 se dedica a controlar y gestionar todos los aspectos ambientales derivados de las actividades docentes, de investigación y servicios de la Universidad de Granada, así como para difundir una cultura de sostenibilidad de las acciones de toda la comunidad universitaria.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4. Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Serán de aplicación al Máster las disposiciones recogidas en el Capítulo IV. Adaptación, Reconocimiento y Transferencia de créditos del TÍTULO III. PLANIFICACIÓN DOCENTE DEL TÍTULO DE MÁSTER UNIVERSITARIO y ORGANIZACIÓN ACADÉMICA de la Normativa Reguladora de los Estudios de Máster Universitario aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada el 18 de mayo de 2015.

NORMATIVA REGULADORA DE LOS ESTUDIOS DE MÁSTER UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

(Aprobada en Consejo de Gobierno de 18 de mayo de 2015)

PREÁMBULO

Principios generales

Normativas que se refunden

Normativas y Reglamentos afectados

TÍTULO PRELIMINAR

Artículo 1 Ámbito de aplicación

TÍTULO I: ÓRGANOS QUE INTERVIENEN EN EL TÍTULO DE MÁSTER UNIVERSITARIO

Capítulo I. Escuela Internacional de Posgrado

Artículo 2. Objeto

Capítulo II. Equipo Docente responsable de una nueva propuesta y elaboración de un Título de Máster Universitario

Artículo 3. Iniciativa de la propuesta

Artículo 4. Composición del Equipo docente

Artículo 5. Contenido de la Propuesta

Capítulo III. Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado

Artículo 6. Composición del Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado

Artículo 7. Competencias del Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado

Capítulo IV. Dirección Académica del Máster

Artículo 8. La Comisión Académica del Máster Universitario

Artículo 9. Composición de la Comisión Académica del Máster Universitario

Artículo 10. Funciones de la Comisión Académica del Máster Universitario

Artículo 11. El Coordinador del Máster Universitario

Artículo 12. Funciones del Coordinador del Máster Universitario

TÍTULO II: PROPUESTA Y APROBACIÓN, MODIFICACIÓN Y SUSPENSIÓN TEMPORAL O DEFINITIVA DE TÍTULOS DE MÁSTER UNIVERSITARIO

Capítulo I: Directrices para la elaboración de propuestas del Plan de Estudios conducente a la obtención de un Título de Máster Universitario

Artículo 13. Estructura del Plan de Estudios de los Títulos de Máster Universitario

Artículo 14. Títulos Interuniversitarios o Conjuntos de Máster

Artículo 15. Acuerdos de compatibilización de planes de estudio para la obtención de dos títulos de Máster Universitario

Capítulo II: Renovación de la acreditación y Suspensión temporal o definitiva de un Título de Máster Universitario

Artículo 16. Renovación de la acreditación de los Planes de Estudio

Artículo 17. Suspensión temporal o definitiva de los Planes de Estudio

TÍTULO III: PLANIFICACIÓN DOCENTE DEL TÍTULO DE MÁSTER UNIVERSITARIO y ORGANIZACIÓN ACADÉMICA DEL MÁSTER

Capítulo I. Programación docente

Artículo 18. Preparación del plan de ordenación docente de cada curso académico

Artículo 19. Planificación docente de cada curso académico

Capítulo II. Organización Académica.

Artículo 20. Acceso a los estudios de Máster

Artículo 21 Admisión en los estudios de Máster

Artículo 22 Matrícula y precios públicos

Artículo 23 Prácticas externas

Artículo 24 Traslados de expediente académico

Capítulo III Desarrollo de la asignatura Trabajo Fin de Máster.

Artículo 25 Ámbito de aplicación

Artículo 26. Tipología de los Trabajos Fin de Máster

Artículo 27. Procedimiento de matriculación y gestión académica

Artículo 28. Coordinación académica y tutoría de los trabajos.

Artículo 29. Procedimiento para la oferta y asignación de Trabajos Fin de Máster

Artículo 30. Procedimiento de evaluación

Artículo 31. Calificaciones

Artículo 32. Revisión de las calificaciones

Artículo 33. Autoría y Originalidad del Trabajo Fin de Máster

Capítulo IV. Adaptación, Reconocimiento y Transferencia de créditos

Artículo 34. Ámbito de aplicación

Artículo 35. Definiciones

Artículo 36. Reconocimiento en el Máster

Artículo 37. Reconocimiento de créditos de enseñanzas oficiales de Doctorado de regulaciones anteriores en enseñanzas oficiales de Máster.

Artículo 38. Estudios realizados en el marco de convenios de movilidad nacional e internacional de la Universidad de Granada

Artículo 39. Otros estudios realizados en universidades extranjeras

Artículo 40. Transferencia

Artículo 41. Órgano competente

Artículo 42. Inicio del procedimiento

Artículo 43. Resolución y recursos

Artículo 44. Anotación en el expediente académico

Artículo 45. Calificaciones

DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA. DENOMINACIONES

DISPOSICIÓN TRANSITORIA PRIMERA

DISPOSICIÓN FINAL

ANEXO I. Procedimiento para la aprobación de Títulos de Máster Universitario

ANEXO II. Procedimiento para la elaboración y aprobación de solicitudes de modificación de Títulos de Máster Universitario

ANEXO III. Procedimiento para los traslados de expedientes

PREÁMBULO

La Universidad de Granada en el ámbito de su autonomía y aprovechando su capacidad de innovación, sus fortalezas y oportunidades, con el fin de impulsar el desarrollo de los estudios de posgrado, consciente de que representan un elemento diferenciador clave con el que afrontar el desafío de la competencia por la excelencia, cuyo éxito se sustenta en el rigor y en la calidad, aprobó por acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 28 de julio de 2009 la Normativa para la elaboración y aprobación de los planes de estudio conducentes a la obtención del Título de Máster Oficial por esta Universidad. El Preámbulo de dicha norma reconocía que la Europa del conocimiento es un factor insustituible para el desarrollo social y humano y la consolidación y el enriquecimiento de la ciudadanía europea, capaz de ofrecer a los ciudadanos las competencias necesarias para responder a los retos de este nuevo milenio y reforzar la conciencia de los valores compartidos y de la pertenencia a un espacio social y cultural común.

La Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades, establece el marco legal estatal para la organización de las enseñanzas universitarias y sienta las bases para una profunda modernización del sistema universitario español, en consonancia con la armonización exigida por el proceso de construcción del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) iniciado en 1999 con la Declaración de Bolonia.

El R. D. 1393/2007, de 29 de octubre, estructura la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales conducentes a la obtención de títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional en tres ciclos: Grado, Máster Universitario y Doctorado. Los títulos a que dan lugar surtirán efectos académicos plenos y habilitarán, en su caso,

para la realización de actividades de carácter profesional reguladas, de acuerdo con la normativa que en cada caso resulte de aplicación.

El citado R.D. y los reales decretos que lo modifican, el R.D. 861/2010 de 2 de julio y el R.D. 43/2015 de 2 de febrero, profundizan en la concepción y expresión de la autonomía universitaria al conferir a las universidades la capacidad de crear y proponer, de acuerdo con las reglas establecidas, las enseñanzas y títulos que hayan de impartir y expedir.

Establece un nuevo modelo de ordenación de las enseñanzas oficiales, como mecanismo de respuesta a las demandas de la sociedad en un contexto abierto y en constante transformación, que no sólo representa un profundo cambio estructural sino que además impulsa un cambio en las metodologías docentes al centrar el objetivo en el proceso de aprendizaje del estudiante. Estos Reales Decretos conciben el plan de estudios como un proyecto de implantación de una enseñanza universitaria. Como tal proyecto, requiere para su aprobación la aportación de elementos como: justificación, objetivos, admisión de estudiantes, contenidos, planificación, recursos, resultados previstos y sistema de garantía de la calidad.

El R.D. citado establece que los Planes de estudio conducentes a la obtención del Título de Máster Universitario serán elaborados por las Universidades y verificados conforme a lo dispuesto en el mismo. Al amparo de lo anterior, el Consejo de Gobierno de esta Universidad aprobó con fecha 28 de julio de 2009 la Normativa para la elaboración y aprobación de los Planes de estudio conducentes a la obtención del Título de Máster. Esta norma fue objeto de modificación con fecha 18 de febrero de 2011.

Como desarrollo de la normativa de estos estudios oficiales el Consejo de Gobierno aprobó con fecha 4 de marzo de 2013 la normativa reguladora del Trabajo fin de máster y con fecha 22 de junio de 2010 la normativa reguladora de los reconocimientos y transferencia de créditos tanto en grado como en máster, modificada con fecha de 19 de julio de 2013.

La dispersión de la normativa propia de esta Universidad sobre los estudios de máster, dificulta tanto el conocimiento integral de la misma por los interesados, como su aplicación por los órganos y unidades administrativas implicados en los estudios de máster, por lo que transcurridos estos años de aplicación, se considera conveniente unir en un solo texto las normas citadas aprovechando para su revisión a fin de mejorar o actualizar determinados aspectos, con el fin de facilitar su conocimiento así como de aportar seguridad jurídica en la aplicación de las mismas.

Normativas que se refunden en este nuevo texto

-Normativa para la elaboración y aprobación de los planes de estudio conducentes a la obtención del título de máster oficial por la Universidad de Granada (aprobada en Consejo de Gobierno en su sesión de 28 de julio de 2009, con las modificaciones aprobadas en su sesión de 18 de febrero de 2011)

-Normativa para la elaboración de propuestas de modificación de planes de estudio de títulos oficiales de grado y máster (aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada celebrado el 21 de octubre de 2010)

-Directrices de la Universidad de Granada para el desarrollo de la asignatura trabajo fin de máster de sus títulos de máster (aprobadas en Consejo de Gobierno de 4 de marzo de 2013)

-Reglamento sobre adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Granada, en lo que afecta a los estudios de máster universitario.

(modificación del reglamento aprobado en Consejo de Gobierno de 22 de junio de 2010, en el que se integra el reglamento sobre reconocimiento de créditos por actividades universitarias, aprobado por Consejo de Gobierno el 29 de noviembre de 2010, aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 19 de julio de 2013)

TÍTULO III: PLANIFICACIÓN DOCENTE DEL TÍTULO DE MÁSTER UNIVERSITARIO y ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

CAPÍTULO IV. Adaptación, Reconocimiento y Transferencia de Créditos

Artículo 34. Ámbito de aplicación

El presente capítulo será de aplicación a los procedimientos de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias oficiales de posgrado de la Universidad de Granada, de conformidad con lo establecido en el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, con el objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes tanto dentro como fuera del territorio nacional, y la modificación de este con el R.D. 861/2010, de 2 de julio.

Artículo 35. Definiciones

A los efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- a) **¿Titulación de origen¿**: la conducente a un título universitario, en el que se hayan cursado los créditos objeto de adaptación, reconocimiento o transferencia.
- b) **¿Titulación de destino¿**: aquella conducente a un título oficial de posgrado respecto del que se solicita la adaptación, el reconocimiento o la transferencia de los créditos.
- c) **¿Adaptación de créditos¿**: la aceptación por la Universidad de Granada de los créditos correspondientes a estudios previos al R.D. 1393/2007 (en lo sucesivo, ¿estudios previos¿), realizados en ésta o en otra Universidad. d) **¿Reconocimiento¿**: la aceptación por parte de la Universidad de Granada de los créditos que, habiendo sido obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales o en enseñanzas universitarias no oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras enseñanzas distintas cursadas en la Universidad de Granada a efectos de la obtención de un título oficial. La acreditación de experiencia laboral y profesional podrá ser objeto de reconocimiento, de acuerdo con la normativa vigente.
- d) **¿Transferencia¿**: la inclusión en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, de todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.
- e) **¿Resolución sobre Reconocimiento y Transferencia¿**: el documento por el cual el órgano competente acuerde el reconocimiento, y/o la transferencia de los créditos objeto de solicitud o su denegación total o parcial. En caso de resolución positiva, deberán constar los créditos reconocidos y/o transferidos y, en su caso, los módulos, materias o asignaturas que deberán ser cursados y los que no, por considerar adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos y/o transferidos.
- f) **¿Enseñanzas universitarias oficiales¿**: las conducentes a títulos de posgrado, con validez en todo el territorio nacional; surten efectos académicos plenos y habilitan, en su caso, para la realización de actividades de carácter profesional reguladas, de acuerdo con la normativa que en cada caso resulte de aplicación.

Artículo 36. Reconocimiento en el Máster

1. En las enseñanzas oficiales de Máster podrán ser reconocidas materias, asignaturas o actividades universitarias relacionadas con el Máster en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las enseñanzas superadas y los previstos en el plan de estudios del título de Máster Universitario.
2. Asimismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores no universitarias y en enseñanzas universitarias no oficiales, así como la experiencia laboral y profesional acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.
3. El número de créditos que sea objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios.
4. No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimientos en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido suspendido definitivamente y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación del nuevo plan de estudios propuesto y presentado a verificación se hará constar tal circunstancia. En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los Trabajos Fin de Máster.

Artículo 37. Reconocimiento de créditos de enseñanzas oficiales de Doctorado de regulaciones anteriores en enseñanzas oficiales de Máster

1. Los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de Doctorado de regulaciones anteriores podrán ser reconocidos en las enseñanzas de Máster Universitario.
2. Dicho reconocimiento se realizará teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el Máster Universitario.
3. Podrán ser objeto de reconocimiento aquellas enseñanzas oficiales de Doctorado recogidas en el periodo de docencia de Programas de Doctorado establecidos con arreglo al R.D.778/1998. Igualmente, lo podrán ser aquellas enseñanzas que forman parte del periodo de formación de Programas de Doctorado configurados por actividades formativas articuladas en ECTS y no incluidas en Másteres Universitarios (PD60) de acuerdo al R.D.1393/2007.
4. La Comisión Académica del Máster deberá elaborar un informe para cada solicitud de reconocimiento que incluya una Tabla de Equivalencias entre los conocimientos y competencias asociados a las materias de las Enseñanzas de Doctorado y las del Máster Universitario.

5. Como criterio general, la Equivalencia en Créditos entre Enseñanzas de Doctorado y de Máster será como máximo:

-1 crédito en Programas de Doctorado R.D.778/1998 = 1 ECTS

-1 crédito ECTS en PD60 = 1 ECTS 6. El número máximo de ECTS que podrán ser reconocidos será:

- Créditos de Programas de Doctorado R.D .778/1998: créditos cursados durante el periodo de docencia.

- Créditos de PD60: el límite en este caso lo establecen el R.D.861/2010 que determina que ¿en todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los Trabajos de Fin de Máster¿, la Tabla de Equivalencias y la Equivalencia de Créditos establecidas en los puntos 4 y 5 anteriores.

Artículo 38. Estudios realizados en el marco de convenios de movilidad nacional e internacional de la Universidad de Granada

1. Los criterios de reconocimiento serán de aplicación a los estudios realizados en el marco de convenios de movilidad nacional o internacional, o en régimen de libre movilidad internacional, de acuerdo con la normativa que sobre esta materia esté vigente en cada momento en la Universidad de Granada.

2. En los casos de estudios interuniversitarios conjuntos o de estudios realizados en un marco de movilidad, establecidos mediante programas o convenios nacionales o internacionales, el cómputo de los resultados académicos obtenidos se regirá por lo establecido en sus respectivas normativas, y con arreglo a los acuerdos de estudios suscritos previamente por los estudiantes y los centros de origen y destino.

Artículo 39. Otros estudios realizados en universidades extranjeras

Los estudios realizados en universidades extranjeras no sujetos a la normativa en materia de movilidad internacional de la Universidad de Granada podrán ser reconocidos por el órgano competente, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias, los conocimientos y el número de créditos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, o bien valorando su carácter transversal.

Artículo 40. Transferencia

Se incorporará al expediente académico de cada estudiante la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas y superadas con anterioridad en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial y cuyo reconocimiento o adaptación no se solicite o no sea posible conforme a los criterios anteriores.

Artículo 41. Órgano competente

Los procedimientos de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos son competencia del Rector, quien podrá delegar en el Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado de la Escuela Internacional de Posgrado. En este caso, dicho órgano resolverá previa propuesta de la Comisión Académica del correspondiente Máster Universitario, de acuerdo con la normativa vigente.

Artículo 42. Inicio del procedimiento

1. Los procedimientos de reconocimiento y transferencia de créditos se iniciarán mediante solicitud del estudiante interesado. Será requisito imprescindible que el estudiante se encuentre admitido y matriculado en el Máster de destino salvo que el procedimiento de reconocimiento se haya iniciado con el único objeto de ser admitido en la titulación. 2. Cada curso académico, la Universidad de Granada establecerá los plazos de solicitud pertinentes.

Artículo 43. Resolución y recursos

1. El órgano competente deberá resolver en el plazo máximo de dos meses a contar desde la finalización del plazo de solicitud. Transcurrido dicho plazo se entenderá desestimada la solicitud.

2. La resolución deberá especificar claramente los módulos, materias y/o asignaturas o los créditos a que se refiere y deberá ser motivada.

3. Las notificaciones deberán realizarse a los interesados/as en el plazo y forma regulados en la legislación vigente.

4. Contra estas resoluciones, los interesados podrán presentar recurso de reposición ante el Rector de la Universidad de Granada, cuya resolución agotará la vía administrativa.

Artículo 44. Anotación en el expediente académico

Todos los créditos obtenidos por el estudiante, que hayan sido objeto de reconocimiento y transferencia, así como los superados para la obtención del correspondiente Título serán incorporados en su expediente académico y reflejado en el Suplemento Europeo al Título, previo abono de los precios públicos que, en su caso, establezca la Comunidad Autónoma en la correspondiente normativa.

Artículo 45. Calificaciones

1. Se mantendrá la calificación obtenida en los estudios oficiales previos a los reconocimientos de créditos. En caso de que coexistan varias materias de origen y una sola de destino, la calificación será el resultado de realizar una media ponderada.
2. En el supuesto de no existir calificación, no se hará constar ninguna y no se computará a efectos de baremación del expediente.
3. El reconocimiento de créditos procedentes de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Trabajos tutorizados		
Tutorías		
Trabajo autónomo del estudiante		
Trabajo del estudiante en el centro de prácticas		
Evaluación		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
Seguimiento del TFM		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso		
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)		
Pruebas escritas		
Presentaciones orales		
Memorias		
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas		
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster		
5.5 NIVEL 1: MÓDULO DE APLICACIONES DE LA ESTADÍSTICA		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Análisis de datos. Técnicas aplicadas a datos de proximidad		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El análisis de datos de proximidad y en la geometría de la técnica de Multidimensional Scaling (MDS). - Adquirir los conocimientos y habilidades necesarios en relación a la minería de datos de proximidad y a la metodología del análisis estadístico computacional asociado. - Describir los principales modelos de MDS y su aplicación mediante el manejo de software estadístico GNU de alto nivel. - Elegir la metodología computacional en relación al software estadístico más adecuado para cada análisis de datos de proximidad. - Buscar información individual y en equipo, así como el estudio y aplicación de nuevas técnicas estadísticas de MDS. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar estas técnicas a casos concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de datos de proximidad. Multidimensional Scaling. 2. MDS clásico. Análisis de coordenadas principales. 3. MDS métrico y no métrico. 4. Diferencias individuales en MDS. 5. Análisis de datos de proximidad con MDS. 6. Unfolding. 7. Procruster. 8. Otros modelos de MDS. 9. Clasificación y MDS. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos</p> <p>Conocimientos básicos sobre probabilidad y estadística, procesos estocásticos, muestreo estadístico, inferencia y decisión, análisis multivariante, modelos de regresión, estadística computacional y análisis matemático básico.</p> <p>Acciones de coordinación</p> <p>Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión y actualización de las guías docentes. 2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos. 		

3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

José Fernando Vera. (<http://www.ugr.es/local/jfvera>)

Pedro A. García. (<http://www.ugr.es/local/pagarcia>)

Descripción

Uno de los problemas más interesantes en muchas disciplinas se plantea cuando necesitamos medir y entender las relaciones entre objetos, siendo desconocidas las dimensiones subyacentes de los mismos, especialmente en aquellas situaciones en las que la información disponible se refiere exclusivamente a la semejanza o desemejanza entre los elementos que son motivo de estudio. El análisis multidimensional de estructuras mediante proximidades o Multidimensional Scaling (MDS) puede definirse como un conjunto de técnicas para el análisis de datos de similaridad o de disimilaridad sobre un conjunto de objetos o variables. En general, las medidas de proximidad son modelizadas mediante distancias en un espacio métrico de dimensión baja para obtener una representación visual de la estructura de los datos, lo que además de resultar más fácil de entender que una tabla de datos, permite mostrar la información esencial minimizando las perturbaciones debidas a errores.

Existen diferentes tipos de MDS en función de la geometría utilizada para la representación de los datos, el tratamiento estadístico de los errores, o los procedimientos empleados para encontrar una representación óptima de los mismos, entre otras características. La gran flexibilidad del MDS ha hecho que además, algunos modelos hayan sido combinados teóricamente con otras técnicas tradicionales del Análisis Multivariante como el análisis clúster para facilitar la interpretación de los datos. Desde otra perspectiva, el MDS también ha sido empleado como herramienta fundamental en campos de la estadística tan diferentes como los procesos espacio-temporales.

Dada la gran flexibilidad de la técnica y puesto que no existen soluciones exactas para la estimación de la configuración en MDS, el desarrollo de las técnicas específicas de cada problema en cuestión y su tratamiento computacional constituye una área de investigación muy atractivo y de gran actualidad, en la que las técnicas de optimización heurística juegan un papel importante.

Objetivos particulares

- Introducir al alumno en el análisis de datos de proximidad y en la geometría de la técnica de Multidimensional Scaling (MDS).
- Adquirir los conocimientos y habilidades necesarios en relación con la minería de datos de proximidad y a la metodología del análisis estadístico computacional asociado.
- Describir los principales modelos de MDS y su aplicación mediante el manejo de software estadístico GNU de alto nivel.
- Enseñar a elegir la metodología computacional en relación conl software estadístico más adecuado para cada análisis de datos de proximidad.
- Motivar la búsqueda de información individual y en equipo, así como el estudio y aplicación de nuevas técnicas estadísticas de MDS.

Bibliografía

1. BORG, I. & GROENEN, P.J.F. (2005).- Modern Multidimensional Scaling. Theory and Applications. Second Edition. Springer Series in Statistics. Springer.
2. COX, T.F. & COX, M.A.A. (2001).-Multidimensional Scaling. Second Edition. Monographs on statistics and applied probability, 59. London: Chapman Hall.
3. KRUSKAL, B. & WISH, M (1981). Multidimensional Scaling. Sage.
4. MARDIA K.V. & BIBBY, K.J.M. (1997). Multivariate Analysis. London: Academic Press.
5. HOAGLIN, D., MOSTELLER, F. & TUKEY, J.W.(1983).-Understanding robust and Exploratory Data Analysis. New York, John Wiley & Sons.
6. SEBER, G.A.F. (1984). Multivariate Observations. New York. John Willey.
7. ARABIE, P. & CARROLL, J.D. & DeSARBO, W. (1987). Three-Way scaling and clustering. Sage.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica

CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Sesiones de discusión y debate
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Seminarios
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos en grupo
Realización de trabajos individuales

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0

Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Análisis de series temporales. Aplicaciones a riesgos financieros		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los fundamentos básicos sobre procesos estocásticos y principales herramientas de análisis útiles en la modelización de series temporales, distinguiendo entre los enfoques complementarios de análisis en el dominio del tiempo y análisis en el dominio de las frecuencias. - Discriminar, en el caso de series multivariantes, la presencia o no de causalidad y, en consecuencia, aplicar los enfoques de modelización adecuados. - Identificar comportamientos denominados 'anómalos' (dependencias de largo rango, volatilidades,...) y conocer los modelos y técnicas a aplicar en tales situaciones. - Utilizar software general o especializado, fundamentalmente software público desarrollado en R. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar, a través de la experiencia en casos prácticos reales y simulados, incluyendo la interpretación y la toma de decisiones inherentes a las distintas fases del análisis, la destreza en la elaboración de modelos y derivación de pronósticos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y fundamentos. Predicción. 2. Modelos ARIMA. 3. Análisis espectral de series temporales. 		

4. Causalidad. Modelos de regresión dinámica.
5. Modelos de series temporales múltiples.
6. Modelos de espacio de estados. Filtrado de Kalman.
7. Modelos condicionalmente heteroscedásticos. Análisis de volatilidades.
8. Modelos fraccionarios. Dependencias de largo rango.
9. Análisis de valores extremos y evaluación de riesgos en series temporales financieras.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

El alumno deberá poseer conocimientos previos de inferencia estadística, así como de métodos de regresión, particularmente en el caso multivariante.

Asimismo se recomienda que el alumno disponga de conocimientos básicos sobre algún software estadístico, especialmente R y/o técnicas de programación en algún lenguaje.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

José Miguel Angulo Ibáñez (<http://www.ugr.es/local/jmangulo>)

Francisco Javier Alonso Morales (<http://www.ugr.es/local/falonso>)

Descripción

En este curso se persigue que el alumno adquiera conocimientos fundamentales y prácticos sobre los principales métodos para modelizar, estimar y predecir variables relacionadas con datos de naturaleza longitudinal o temporal. Como resultado, el alumno deberá ser capaz de identificar en distintas situaciones el modelo más adecuado, ajustar dicho modelo a partir de un conjunto de observaciones muestrales, así como pronosticar valores futuros de una o varias series conjuntamente, puntualmente y en términos de confiabilidad. Se consideran, entre otras, aplicaciones a la evaluación de riesgos en relación con series financieras.

Objetivos particulares

-Adquirir los fundamentos básicos sobre procesos estocásticos y principales herramientas de análisis útiles en la modelización de series temporales, distinguiendo entre los enfoques complementarios de análisis en el dominio del tiempo y análisis en el dominio de las frecuencias.

-Desarrollar, a través de la experiencia en casos prácticos reales y simulados, incluyendo la interpretación y la toma de decisiones inherentes a las distintas fases del análisis, la destreza en la elaboración de modelos y derivación de pronósticos.

-En el caso de series multivariantes, saber discriminar la presencia o no de causalidad y, en consecuencia, aplicar los enfoques de modelización adecuados

-Saber identificar comportamientos relativos a dependencias de largo rango, volatilidades, valores extremos, etc., de especial interés en ciertas áreas de aplicación, y conocer los modelos y técnicas a aplicar en tales situaciones.

-Con respecto a los tres últimos objetivos, aprendizaje en la utilización de software general o especializado. Se usará preferentemente software público desarrollado en R.

Bibliografía

1. Brockwell, Peter and Davis, Richard (2002). Introduction to Time Series and Forecasting. Springer-Verlag
2. Cryer, Jonathan D. and Chang, Kung-Sik (2008). Time Series Analysis with Applications in R. Springer-Verlag.
3. Jaén García, Manuel y López Ruiz, Estefanía (2001). Modelos Económicos de Series Temporales. Teoría y Práctica. Septem
4. Kirchgässner, Gebhard (2007). Introduction to Modern Time Series Analysis. Springer-Verlag.
5. Luetkepohl, Helmut (Editor) (2004). Applied Time Series Econometrics. Cambridge University Press.
6. Peña, Daniel (2005). Análisis de Series Temporales. Ciencias Sociales, Alianza Editorial.
7. Shumway, Robert and Stoffer, David (2006). Time Series Analysis and its Applications. Springer-Verlag.
8. Tsay, Ruey S. (2002). Analysis of Financial Time Series. Wiley.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas		
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional		
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.		
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos		
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo		
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos		
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica		
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística		
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante		
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos		
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística		
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística		
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad		
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica		
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística		
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos		
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema		
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico		
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación		
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos		
CE19 - Saber gestionar bases de datos		
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos		
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0

Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Aplicaciones de los modelos de difusión en fenómenos de crecimiento en Ciencias Medioambientales y Economía		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
ITALIANO		OTRAS
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodologías para construir modelos de difusión asociados a curvas de crecimiento. - Construir y conocer las características fundamentales de los principales modelos de difusión utilizados en las ciencias medioambientales. - Construir y conocer las características fundamentales de los principales modelos de difusión usados para modelar datos económicos. - Construir y obtener las características de un modelo de difusión diseñado para modelar una curva de crecimiento concreta. - Plantear y resolver problemas generales de inferencia y tiempo de primer paso en los modelos construidos. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar estas técnicas a casos concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención de procesos de difusión a partir de esquemas discretos. 2. Obtención de procesos de difusión a partir de modelos de crecimiento. 3. Proceso lognormal: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 4. Proceso logístico: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 5. Proceso Gompertz: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 6. Procesos tipo Gompertz: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 7. Estudio de problemas de inferencia a través de muestreo discreto de las trayectorias en los modelos planteados. 8. Estudio de problemas de tiempo de primer paso en los modelos planteados. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos</p> <p>Para realizar este curso es necesario tener conocimientos de probabilidad y procesos estocásticos como los proporcionados, por ejemplo, en las licenciaturas en Ciencias y Técnicas Estadísticas o en Matemáticas. Asimismo sería recomendable haber realizado el curso de Cálculo y modelización estocástica.</p> <p>Procesos de difusión de este Máster. No obstante, según las necesidades propias de cada alumno se puede incluir al principio de este curso un estudio de las generalidades de procesos de difusión necesarias para permitirle un adecuado seguimiento de los contenidos propios del mismo.</p> <p>Acciones de coordinación</p> <p>Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión y actualización de las guías docentes. 2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos. 3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG). 4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster. 		

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

Patricia Román Román (<http://www.ugr.es/local/proman>)

Francisco de Asís Torres Ruiz (<http://www.ugr.es/local/fdeasis>)

Desirée Romero Molina (<http://www.ugr.es/local/deromero>)

Descripción

En este curso se pretende que el alumno se familiarice con las aplicaciones de los procesos de difusión en diversas ramas de la ciencia que tratan con fenómenos de crecimiento. Para ello, se comienza con un estudio de diversos procedimientos que permiten la construcción de modelos concretos asociados a situaciones que se rigen por determinados patrones comunes de crecimiento.

Con vistas a su posterior aplicación a fenómenos reales se plantea el estudio de los principales modelos de difusión existentes para modelar datos económicos y medioambientales. Para finalizar se plantean dos problemas de gran importancia en las aplicaciones: el problema de la inferencia (para resolver problemas de ajuste a datos reales y de predicción) y problemas de tiempo de primer paso.

Objetivos particulares

- Aprender metodologías para construir modelos de difusión asociados a curvas de crecimiento.
- Saber construir y conocer las características fundamentales de los principales modelos de difusión utilizados en las ciencias medioambientales.
- Saber construir y conocer las características fundamentales de los principales modelos de difusión usados para modelar datos económicos.
- Saber construir y obtener las características de un modelo de difusión diseñado para modelar una curva de crecimiento concreta.
- Saber plantear y resolver problemas generales de inferencia y tiempo de primer paso en los modelos construidos.

Bibliografía

1. Capocelli, R.M. y Ricciardi, L.M. (1974). Growth with regulation in random environment. *Kybernetik*, 15, 147-157.
2. Capocelli, R.M. y Ricciardi, L.M. (1974). A diffusion model for population growth in random environment. *Theoretical Population Biology*, 5, 28-41.
3. Gutiérrez, R., Rico, N., Román, P., Romero, D. y Torres, F. (2003). Obtención de procesos de difusión no homogéneos a partir de esquemas discretos. *Actas del XXVII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa*.
4. Gutiérrez, R., Rico, N., Román, P., Romero, D. y Torres, F. (2003). Obtención de un proceso de difusión no homogéneo a partir de modelos de crecimiento. *Actas del XXVII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa*.
5. Gutiérrez-Jáimez, R., Román, P., Romero, D., Serrano, J.J., Torres, F. (2007). A new Gompertz-type diffusion process with application to random growth. *Mathematical Biosciences*, 208, 147-165.
6. Gutiérrez-Jáimez, R., Román, P., Romero, D., Serrano, J.J., Torres, F. (2008). Some time random variables related to a Gompertz-type diffusion process. *Cybernetics and Systems*, 39(5), 467-479.
7. Ricciardi, L.M. (1977). *Diffusion processes and related topics in Biology*. Springer-Verlag.
8. Ricciardi L.M., Di Crescenzo A., Giorno V. y Nobile A.G. (1999). An outline of theoretical and algorithmic approaches to first passage time problems with applications to biological modeling. *Scientiae Mathematicae Japonicae*, 50, 247-322.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica

CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Sesiones de discusión y debate
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Seminarios
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos en grupo
Realización de trabajos individuales

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0

Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Bioestadística		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar estudios de asociación factor de riesgo-enfermedad en todas sus fases: diseño, análisis y redacción de resultados. - Analizar estudios de concordancia entre dos caracteres binarios o multinomiales. - Identificar la necesidad de los tests de bioequivalencia, realizando el análisis detallado de los mismos mediante los procedimientos oportunos. - Diseñar estudios de valoración de la calidad de un test diagnóstico, estimando las medidas oportunas relativas a la precisión del mismo. - Establecer comparaciones entre diferentes tests diagnósticos. - Valorar la calidad de los Ensayos Clínicos Controlados en cuanto al control del sesgo, proponiendo alternativas para dicho control. - Manejar los paquetes estadísticos o programas específicos existentes para llevar a cabo los análisis antes citados. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar estas técnicas a casos concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
1. MEDIDAS DE ASOCIACIÓN.		

1.1. INTRODUCCIÓN. Tipos de muestreo en tablas 2x2. Modelos y distribuciones asociadas a cada tipo de muestreo: hipótesis de independencia. Inferencias condicionada e incondicionada.

1.2. TESTS EXACTOS Y ASINTÓTICOS EN TABLAS 2x2. Test exacto de Fisher. Los dos tests incondicionados de Barnard, el test chi-cuadrado y sus condiciones de validez. Tablas y programas. Tamaños de muestra.

1.3. MEDIDAS DE ASOCIACIÓN EPIDEMIOLÓGICAS. Tipos de estudios. Diseño óptimo. Diferencia de Berkson. Riesgo relativo. Razón del producto cruzado. Riesgo atribuible. Estimaciones puntuales. Intervalos de confianza exactos y aproximados.

1.4. ANÁLISIS DE VARIAS TABLAS 2x2. La paradoja de Simpson y los sesgos de confusión y de interacción. Tests de homogeneidad. Tests de asociación. Test de Gart. Test de Mantel-Haenszel. Estimación de la asociación común.

1.5. MEDIDAS DE CONCORDANCIA. El índice Kappa normal y ponderado. El caso de Tablas 2x2. El caso de las cualidades ordinales. Tests e intervalos. El índice Delta para cualidades nominales.

2. METODOLOGÍA DE BIOEQUIVALENCIA.

2.1. EQUIVALENCIA DE DOS PROPORCIONES: No-Inferioridad, Superioridad y

Equivalencia. Tests aproximados y exactos. Tamaño de muestra.

2.2. BIOEQUIVALENCIA DE DOS MEDIAS: Biodisponibilidad. Bioequivalencia. Bioequivalencia de razón y de promedio: tests TOST y tamaño de muestra.

3. MEDIDAS DE EFICIENCIA EN MÉTODOS DIAGNÓSTICOS.

3.1. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE RESULTADO BINARIO. Parámetros de eficacia de un método diagnóstico. Estimación puntual y por intervalo. Comparación de parámetros.

3.2. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE RESULTADO ORDINAL O CUANTITATIVO.

Definición de curva ROC: Modelo Binomial. Estimación del área bajo la curva ROC: versiones paramétrica y no paramétrica. Comparación de curvas ROC.

4. ENSAYOS CLÍNICOS.

Concepto y objetivo de un Ensayo Clínico. Necesidad del grupo Control. Control del sesgo. Tipos de EC. Diseño de un EC. Métodos de asignación aleatoria del tratamiento. El problema del consentimiento. Medida de la respuesta. Tamaño de muestra. Duración del EC. Ética en los EC. El ensayo clínico ideal.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Para realizar este curso es necesario tener conocimientos de Estadística Matemática a nivel de primer ciclo como los que proporciona la Diplomatura de Estadística o la Licenciatura de Matemáticas.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permiten una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

Antonio Martín Andrés (<http://www.ugr.es/local/bioest/amartin.htm>)

Juan de Dios Luna del Castillo (<http://www.ugr.es/local/bioest/jdluna.htm>)

Francisco Requena Guerrero (<http://www.ugr.es/local/bioest/frequena.htm>)

Descripción

En la presente asignatura se pretende que el alumno adquiera conocimientos profundos sobre ciertas técnicas estadísticas de amplia aplicación en el campo de las Ciencias de la Vida. En primer lugar se estudiarán las técnicas inferenciales correspondientes al análisis de tablas 2x2, divididas en dos grandes ramas: contraste de hipótesis acerca de la asociación entre un factor de riesgo y una enfermedad y medidas de asociación o concordancia. En un segundo lugar se considerará el problema de la bioequivalencia en el caso de dos medias y de dos proporciones. En tercer lugar se abordará todo lo referente a las medidas de la precisión de un test diagnóstico binario o cuantitativo, haciendo especial hincapié en su aplicación práctica. Por último se estudiará la metodología de control del sesgo desde la perspectiva del diseño y análisis de ensayos clínicos, metodología útil para la obtención de evidencia científica en el campo de la

Medicina.

Objetivos particulares

El alumno será capaz de:

- 1º) Ejecutar estudios de asociación factor de riesgo-enfermedad en todas sus fases: diseño, análisis y redacción de resultados.
- 2º) Analizar estudios de concordancia entre dos caracteres binarios o multinomiales, distinguiendo las facetas de esta que aportan las diferentes medidas existentes.
- 3º) Identificar la necesidad de los tests de bioequivalencia, realizando el análisis detallado de los mismos mediante los tests oportunos.
- 4º) Diseñar estudios de valoración de la calidad de un test diagnóstico, estimando las medidas oportunas relativas a la precisión del mismo.
- 5º) Establecer comparaciones entre diferentes tests diagnósticos.
- 6º) Valorar la calidad de los Ensayos Clínicos Controlados en cuanto al control del sesgo, proponiendo alternativas para dicho control.
- 7º) Manejar los paquetes estadísticos o programas específicos existentes para llevar a cabo los análisis antes citados.

Bibliografía

- AGRESTI, A. (2002). Categorical Data Analysis. 2ª Edition. John Wiley and Sons.
- BALAS, E.A.; MERELI, J. (1985); "On statistical comparison of two Diagnostic Tests". Computers and Biomedical Research 18, 467-501.
- SHEING-CHUNG CHOW y JEN-PEI LIU. Design and Analysis of Bioavailability and Bioequivalence Studies. Ed. Marcel Dekker. INC (1992).
- FLEISS, J.L. (1981). "Statistical Methods for Rates and Proportions". 2ª Edición. Wiley.
- KLEINBAUM et al. (1982). "Epidemiologic Research (principles and quantitative methods)". Ed Van Nostrand Reinhold Company.
- MARTÍN ANDRÉS, A. y LUNA DEL CASTILLO, J.D. "Bioestadística para las Ciencias de la Salud (+)". Ediciones Norma-Capitel. 1ª Edición (5ª). Madrid, 2004.
- MARGARET S. PEPE . ¿The Statistical Evaluation of Medical Tests for Classification and Prediction¿ Oxford University Press, United Kingdom. (2003)
- SAHAI, H. and KHURSHID, A. (1996). "Statistics in Epidemiology (Methods, Techniques and Applications)". CRC Press
- SWETS, J.A; PICKETT, R.M (1982); "Evaluation of Diagnostic Systems". Ed. Academic Press.
- ZHOU XH, OBUCHOWSKI NA AND OBUCHOWSKI DM. ¿Statistical Methods in Diagnostic Medicine¿ Ed. Wiley & Sons, New York, USA (2002)

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica

CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Sesiones de discusión y debate
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Seminarios
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos en grupo
Realización de trabajos individuales

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0

Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Diseño estadístico experimental y control de calidad. Aplicaciones en Biociencias e Ingeniería		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los conceptos básicos del análisis de la varianza de una vía. - Los elementos básicos que intervienen en el análisis estadístico del modelo de regresión lineal simple y múltiple. - Las herramientas básicas que intervienen en el análisis estadístico (estimación de los parámetros, descomposición de la variabilidad, tabla ANOVA, contrastes) de los diseños por bloques aleatorizados completos e incompletos. - La estructura que define el diseño en cuadrado latino y grecolatino, diseños factoriales, jerárquicos y multifactoriales, así como los elementos que intervienen en el desarrollo del análisis estadístico de los modelos asociados. - Las metodologías estadísticas utilizadas en la formulación y análisis de diseños factoriales fraccionarios aplicados al control de la calidad. - Aplicar los elementos adquiridos anteriormente al análisis estadístico de datos biomédicos, así como al control estadístico de sistemas en Ingeniería. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los elementos adquiridos anteriormente al análisis estadístico de datos reales concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios y directrices del diseño de experimentos y control de la calidad. 2. Análisis de la varianza de una sola vía. 		

3. Regresión lineal simple y múltiple.
4. Diseños por bloques aleatorizados completos e incompletos.
5. Diseños de cuadrado latino, grecolatino y diseños factoriales.
6. Diseños factoriales fraccionarios aplicados a la calidad.
7. Diseños jerárquicos y métodos y diseños de superficies de respuesta aplicados al control estadístico de la calidad.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

En este curso se introducirán desde un nivel elemental, de forma progresiva, las herramientas estadísticas necesarias para el desarrollo del mismo.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

María Dolores Ruiz Medina (<http://www.ugr.es/local/mruiz>)

Ramón Gutiérrez Sánchez (<http://www.ugr.es/local/ramongs>)

Descripción

El diseño de experimentos surge en todos los campos aplicados, dada la necesidad de extraer información sobre un proceso o sistema a partir de la realización de una serie de pruebas o ensayos (experimentos virtuales). En este curso nos centraremos en su aplicación en el contexto de las Biociencias e Ingeniería. Para el segundo ámbito de aplicación se considerarán las técnicas de diseño aplicadas al control de la calidad. Más concretamente, se proporcionarán las herramientas básicas que intervienen en el análisis estadístico de los diferentes modelos que conforman el diseño experimental, así como los elementos básicos que permiten desarrollar el control estadístico de la calidad de un proceso de fabricación o producción. El objetivo fundamental en la realización de pruebas o ensayos, tanto en el ámbito de las Biociencias como en el ámbito de la Ingeniería, es identificar y contrastar cuáles son las variables controlables o factores fundamentales y de qué forma actúan sobre la variable de interés, objeto de estudio, que define la respuesta del sistema. Asimismo, interesa actuar sobre dichas variables para reducir la variabilidad del sistema, minimizando los efectos de las variables no controlables. Es decir, desde el punto de vista estadístico, el objetivo primordial del diseño es generar un proceso consistente y robusto.

Para alcanzar los objetivos señalados, en este curso, se comenzará con una breve introducción sobre los elementos fundamentales que intervienen en análisis estadístico de experimentos en el caso más sencillo de diseños unifactoriales: descomposición de la variabilidad, estimación de los parámetros, contrastes de comparación y ajuste, diagnosis y validación del modelo, transformaciones de los datos. Se continuará con la extensión de las herramientas estadísticas estudiadas a configuraciones o modelos más complejos tales como los que subyacen al diseño por bloques aleatorizados completos e incompletos, cuadrados latinos y grecolatinos, diseños factoriales, factoriales fraccionarios, multifactoriales, diseños anidados, métodos y diseños de superficies de respuesta.

Objetivos particulares

- Adquirir los conceptos básicos del análisis de la varianza de una vía.
- Adquirir los elementos básicos que intervienen en el análisis estadístico del modelo de regresión lineal simple y múltiple.
- Adquirir las herramientas básicas que intervienen el análisis estadístico (estimación de los parámetros, descomposición de la variabilidad, tabla ANOVA, contrastes) de los diseños por bloques aleatorizados completos e incompletos.

- Conocer la estructura que define el diseño en cuadrado latino y grecolatino, diseños factoriales, jerárquicos y multifactoriales, así como los elementos que intervienen en el desarrollo del análisis estadístico de los modelos asociados.
- Conocer las metodologías estadísticas utilizadas en la formulación y análisis de diseños factoriales fraccionarios aplicados al control de la calidad.
- Aplicar los elementos adquiridos anteriormente al análisis estadístico de datos biomédicos, así como al control estadístico de sistemas en Ingeniería.

Bibliografía

- Allen, J. T. (2006). Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma. Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems. Springer-Verlag.
 - Box, G. E. / Hunter, J.S. y Hunter, W.G. (2008). Estadística para investigadores. Diseño, Innovación y descubrimiento. Editorial Reverté. ISBN 13: 978-84-291-5044-5.
 - Brenton, R. C. (2008). Linear models: the theory and applications of analysis of variance. ISBN: 978-0-470-0566-6.
 - Clarke, G. M. (1994). Statistical and experimental design: an introduction for biologists and biochemists. Edward Arnold.
 - Davis, Ch. S. (2002). Statistical methods for the analysis of repeated measurements. Springer.
 - Dobson, A.J. y Barnett, A.G. (2008). An introduction to generalized linear models. Series: Chapman & Hall/CRC texts in statistical science.
 - Fisher, R.A. (2003). Statistical methods, experimental design, and scientific inference. ISBN: 978-0-19-852229-4.
 - Gutiérrez P.H. (2003). Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill.
 - Hocking, R. R. (2003). Methods and applications of linear models: regression and the analysis of variance. Wiley Series in Probability and Statistics. ISBN: 978-0-471-23222-3.
 - Kish, L. (2004). Statistical design for research. Wiley Interscience.
 - Lindman, H. R. (1992). Analysis of variance in experimental design. Springer-Verlag.
 - Kuehl, R. O. (2001). Diseño de experimentos. Principios estadísticos del diseño y análisis de investigación. Thomson Learning.
 - Lochner, R.H. y Matar, J.E. (1990). Designing for Quality: An Introduction to the Best of Taguchi and Western Methods of Statistical Experimental Design. Quality Resources
 - Peña, D. (2002). Regresión y diseño de experimentos. Alianza.
 - Montgomery, D. C. (2002). Diseño y análisis de experimentos. Limusa-Wiley.
 - Scheiner, S.M. (2001). Design and analysis of ecological experiments. Oxford University Press.
 - Taguchi, G. y Chowdhury, Y.W. (2004). Taguchi's Quality Engineering Handbook. Wiley.
 - Toutenburg, H. (2002). Statistical analysis of designed experiments. Springer.
 - Wu, Y. y Wu., A. (1997). Diseño Robusto Utilizando los Métodos Taguchi.
- Díaz de Santos.
- Yang, K. y Trewn, J. (2004) Multivariate Statistical Methods in Quality Management. McGraw Hill.

5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos

CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Encuestas por muestreo. Aplicaciones económicas, sociales y medioambientales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	

ECTS NIVEL 2		4
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los diversos enfoques actuales de la inferencia en poblaciones finitas. - La modelización de superpoblaciones, y conozca los estimadores óptimos de la media bajo los principales modelos de superpoblación. - El uso de otros diseños muestrales nuevos que están adaptados a los problemas concretos de cada campo de investigación. - Estimar parámetros simples a partir de datos muestrales provenientes de una encuesta compleja. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar estas técnicas a casos concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la inferencia en poblaciones finitas: el modelo de población fija y el modelo de superpoblación. 2. Elementos de inferencia en el modelo de población fija. 3. Inferencia a partir de modelos de superpoblación. 4. Software para el tratamiento de datos de encuestas por muestreo. 5. Aplicaciones económicas y sociales: métodos de muestreo para encuestas sociales y económicas. 6. Aplicaciones medioambientales: métodos de muestreo para la estimación del tamaño de poblaciones salvajes. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos</p> <p>Para una buena comprensión de los contenidos de esta asignatura el alumno necesita algunos conocimientos de las materias:</p>		

- Muestreo estadístico (diseños muestrales, estrategias muestrales, matrices de probabilidad, estimadores de Horvitz-Thompson, estimadores de razón y de regresión).
- Inferencia y Decisión (estimación puntual y por intervalos, suficiencia, consistencia, UMVUE, estimadores máximo verosímiles, $\hat{\zeta}$).
- Métodos de regresión (regresión lineal simple y múltiple).

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

Antonio Arcos Cebrián <http://www.ugr.es/~arces>

María del Mar Rueda García <http://www.ugr.es/~mrueda>

Ismael Sánchez Borrego <http://www.ugr.es/~ismasb>

Descripción

Esta asignatura está destinada a que el alumno conozca los principios de la inferencia en poblaciones finitas desde los dos enfoques actualmente usados: el modelo de población fija y el modelo de superpoblación y cómo se aplican estos resultados en los diseños muestrales básicos.

Además en este curso se hará una exposición de otros diseños muestrales específicos usados en encuestas sociales, económicas y medioambientales.

Objetivos particulares

Los objetivos principales que se desean conseguir en esta asignatura son:

- Que el alumno conozca los diversos enfoques actuales de la inferencia en poblaciones finitas.
- Que el alumno conozca la modelización de superpoblaciones, y conozca los estimadores óptimos de la media bajo los principales modelos de superpoblación.
- Que el alumno se familiarice con el uso otros diseños muestrales nuevos que están adaptados a los problemas concretos de cada campo de investigación, y particularmente con el problema de estudio de poblaciones humanas y animales.
- Que el alumno sepa estimar parámetros simples a partir de datos muestrales provenientes de una encuesta compleja, con un programa de software libre.

Bibliografía

- Cassel, C. M., Särndal, C. E. y Wretman, J. H.. Foundations of Inference in Survey Sampling. John Wiley & Sons, New York 1977.
- Férrandez García, F. R. y Mayor Gallego. Muestreo en Poblaciones Finitas: Curso Básico. De. EUB.
- Gourrerox, C.. Théorie des Sondages. Economica. 1981.
- Gürtler, Ricardo, 2002. Estimación de la abundancia: Introducción al muestreo de poblaciones. Trabajo práctico 3. <http://biolo.bg.fcen.uba.ar/ecologia/TP3.pdf>

- Hedayat, A. S., Sinha, B. K.. Design and Inference in Finite Population Sampling. John Wiley & Sons 1991.
- Levy, P.S., Lemeshow, S.. Sampling of Populations Methods and Applications. John Wiley & Sons 1991.
- Otis, D.L., Burnham, K.P., White, G.C., y Anderson, D.R. 1978. Statistical inference from capture data on closed animal populations. Wildlife Monographs, 62, 1-135.
- Särndal, C. E., Swensson, B. y Wretman, J.. Model Assisted Survey Sampling. Springer-Verlang 1992.
- Seber, G.A.F. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters. 2nd edn. London: Charles Griffin
- Thompson, S.K. 1992. Sampling. New York: Wiley.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas

CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional

CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Sesiones de discusión y debate
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Seminarios

Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Entornos de Computación Estadística		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Las herramientas estadísticas computacionales que se adaptarán al nivel de conocimientos estadísticos que este posea. -Habilidades computacionales, que se adaptarán a los conocimientos previos del alumno y a sus intereses particulares. 		

El alumno será capaz:

- Aplicar estas técnicas a casos concretos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Computación Estadística y Estadística Computacional. Evolución histórica.
 2. Lenguajes de programación: Visual Basic.
 3. Metodología del Análisis Estadístico Computacional con SPSS.
 4. Metodología del Análisis Estadístico Computacional con los entornos de análisis y programación estadística R y S+.
 5. Casos prácticos: análisis estadístico de datos reales. Comparación de software.
 6. Resolución práctica de problemas clásicos de la Estadística con R y S+.
 - 6.1. Contrastes de hipótesis e intervalos de confianza paramétricos y no paramétricos.
 - 6.2. Análisis de Regresión: estimación paramétrica.
 - 6.3. Estimación no paramétrica de curvas notables: regresión y densidad.
 - 6.4. Métodos multivariantes. Minería de datos
- Minería de datos y redes neuronales.
 - Fases en la construcción de una red neuronal.
 - Las redes neuronales en la predicción dinámica.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

No existen requisitos para cursar esta asignatura, no obstante se trabaja tomando como base métodos estadísticos elementales de la Estadística Descriptiva, Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística, para completar el estudio desarrollando métodos de análisis más complejos como son el Análisis de Regresión y la Estadística no paramétrica. En este sentido se recomienda poseer conocimientos previos de Estadística a nivel medio. Por ejemplo, haber cursado alguna titulación como la Diplomatura en Estadística, Licenciatura en CC. y TT. Estadísticas o haber cursado alguna asignatura básica de Estadística o Matemáticas existentes en la mayor parte de las titulaciones de ciencias experimentales.

El aprendizaje del alumno en las herramientas estadísticas computacionales se adaptará al nivel de conocimientos estadísticos que este posea. En cuanto al desarrollo de las habilidades computacionales, se adaptará a los conocimientos previos del alumno y a sus intereses particulares.

De este modo se presenta una asignatura que persigue un aprendizaje significativo del alumno en la materia teniendo en cuenta su nivel, intereses y aspiraciones.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

María Dolores Martínez Miranda (<http://www.ugr.es/local/mmiranda>)

Yolanda Román Montoya (<http://www.ugr.es/local/yroman>)

Descripción

En la asignatura de Entornos de Computación Estadística se persigue alcanzar una formación del alumno en el manejo de herramientas informáticas (lenguajes de programación, programas estadísticos, etc.) adecuadas para el tratamiento de datos procedentes de cualquier disciplina. Además se pretende capacitar al alumno para evaluar los distintos programas actualmente disponibles en el mercado, realizando una comparativa de las características y facilidades que cada uno ofrece para la resolución de problemas concretos.

Objetivos particulares

- Conocer la evolución histórica de la Estadística Computacional y prever su desarrollo.
 - Conocer la implicación de la Estadística Computacional en el desarrollo de la Estadística y viceversa.
 - Conocer la metodología de análisis estadístico computacional con un programa de computación Estadística de tipo 1 (SPSS, SAS).
 - Estudiar a un nivel elemental el lenguaje de programación Visual Basic para el desarrollo de aplicaciones relacionadas con la lectura y manipulación de datos (ficheros secuenciales y bases de datos).
 - Conocer la metodología de análisis estadístico computacional con un entorno de programación y análisis estadístico (R, S+).
 - Desarrollar un análisis conjunto de datos con R.
 - Resolver problemas clásicos de la Estadística con varios programas (SPSS, SAS, R, etc.), realizando una comparativa.
 - Diseñar un curso básico de Estadística práctica asistida por R y/u otro software.
 - Estudiar libros de R específicos para algunos temas clásicos en la Estadística: Contrastes de hipótesis, Análisis de Regresión, métodos multivariantes.
- Realizar prácticas con bases de datos.

Bibliografía

1. Arriaza Gómez, J., Fernández Palacín, F., López Sánchez, M.A., Muñoz Márquez, M., Pérez Plaza, S. y Sánchez Nava, S. (2008). Estadística Básica con R y R-Commander. Disponible libremente on-line (<http://knuth.uca.es/ebrcmdr>).
2. Ceballos, F.J. (1996). Enciclopedia de Visual Basic. Ed. Rama
3. Crawley, M.J. (2007). The R book. John Wiley & Sons Inc.
4. Faraway, J.J. (2002). Practical Regression and Anova using R. Ed. el autor.
5. Gentle, J.E. (2002). Elements of Computational Statistics. Springer-Verlag, New York, Inc.
6. Harriger, A.R., Lisack, S.K., Gotwals, J.K., y Lutes, K.D. (2004). Introduction to computer programming with Visual Basic 6. A Problem-Solving Approach. Series in Programming and Development. E&T.
7. Lizasoan, L. y Joaristi, L. (1999). SPSS para Windows. Ed. Rama
8. Pérez, C. (2004). Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS. Ed. Pearson. Prentice Hall.
9. Pérez, C. (2001). Técnicas estadísticas con SPSS. Ed. Prentice.
10. Spector, P. (2008). Data Manipulation with R. Springer Science+Business Media, LLC.
11. Visual Basic. Manual del usuario.
12. SPSS para Windows. Manual del usuario.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica

CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Sesiones de discusión y debate
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Seminarios
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos en grupo
Realización de trabajos individuales

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0

Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Minería de datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las herramientas básicas utilizadas en Minería de datos. - El modo en el que se extrae conocimiento mediante una Red Neuronal. - Utilizar software adecuado para la creación de redes neuronales y la práctica de las herramientas básicas en Minería de Datos. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar estas técnicas a casos concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Tema 1: Minería de datos y redes neuronales</p> <p>Tema 2. Fases en la construcción de una red neuronal</p> <p>Tema 3. Las redes neuronales en la predicción dinámica</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos</p> <p>No existen requisitos para cursar esta asignatura. No obstante se recomienda poseer conocimientos previos de Estadística a nivel medio. Por ejemplo, haber cursado alguna titulación como la Diplomatura en Estadística, Licenciatura en CC. y TT. Estadísticas o haber cursado alguna asignatura básica</p>		

de Estadística o Matemáticas existentes en la mayor parte de las titulaciones de ciencias experimentales. Además se recomienda tener conocimientos de algún entorno de programación como R, MatLab o Visual Basic.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

Andrés González Carmona (<http://www.ugr.es/local/andresgc/>)

María Dolores Martínez Miranda (<http://www.ugr.es/local/mmiranda/>)

José Fernando Vera Vera (<http://www.ugr.es/local/jfvera/>)

Descripción

La disponibilidad de grandes volúmenes de datos y el uso generalizado de herramientas informáticas ha transformado el Análisis Multivariante de Datos, orientándolo hacia determinadas técnicas específicas especializadas englobadas bajo la denominación de Minería de Datos o Data Mining.

La Minería de datos puede definirse como un proceso de descubrimiento de nuevas y significativas relaciones, patrones y tendencias al examinar grandes cantidades de datos. Persigue el descubrimiento automático del conocimiento almacenado de modo ordenado en grandes bases de datos. Las herramientas más utilizadas son: reconocimiento de patrones, redes neuronales, lógica difusa y algoritmos genéticos.

Objetivos particulares

- Conocer las herramientas básicas utilizadas en Minería de datos.
- Conocer el modo en el que se extrae conocimiento mediante una Red Neuronal.
- Utilizar software adecuado para la creación de redes neuronales y la práctica de las herramientas básicas en Minería de Datos.

Bibliografía

1. Redes Neuronales, J. Freedman, D. Shapura, Díaz de Santos, 1993.
2. Neural Networks. A Comprehensive Foundation. 2nd ed, Haykin S., Prentice Hall, 1999
3. <ftp://ftp.sas.com/pub/neural>
4. <http://www.membrain-nn.de/main.en.htm>
5. <http://www.r-project.org>
6. Sitio Google de redes neuronales, que se encuentra en [http://www.google.com/alpha/Top/Computers/ArtificialIntelligence/Neural Networks/Software/](http://www.google.com/alpha/Top/Computers/ArtificialIntelligence/NeuralNetworks/Software/)

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica

CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Sesiones de discusión y debate
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Seminarios
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos en grupo
Realización de trabajos individuales

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0

Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Modelos de respuesta discreta. Aplicaciones biosanitarias		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los diseños muestrales usuales en las aplicaciones biosanitarias: prospectivos, transversales y retrospectivos (casos y controles). - Distinguir entre el riesgo relativo de ocurrencia de un suceso y el cociente de ventajas a favor de dicho suceso. - Distintos modelos estadísticos de estimación de una variable de respuesta binaria: modelos logit, probit y de valores extremos. - La formulación, interpretación, estimación y validación del modelo de regresión logística a partir de una o varias variables relacionadas con ella que pueden ser tanto cuantitativas como cualitativas - Formular, interpretar, estimar y validar modelos logit de respuesta multinomial, tanto nominal como ordinal. - Seleccionar, utilizando un conjunto de datos biosanitarios reales, los modelos logit más adecuados (con o sin interacción) para explicar una variable cualitativa a partir de varias variables relacionadas con ella. - Manejar un software estadístico que permita aplicar a datos biomédicos los modelos estadísticos estudiados. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar estas técnicas a casos concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
1. Introducción a los modelos de respuesta binaria.		

Aplicaciones en epidemiología. Diseños muestrales. Riesgo relativo y cociente de ventajas.

Modelos de respuesta binaria usuales: modelos logit o de regresión logística, modelos probit, modelos de valores extremos.

2. Modelos logit con variables explicativas cuantitativas.

Formulación e interpretación del modelo de regresión logística múltiple. Interacción y confusión. Estimación MV iterativa mediante Newton-Raphson. Inferencia sobre modelos logit: contrastes de bondad de ajuste, contrastes e intervalos de confianza sobre los parámetros. Selección stepwise de modelos logit.

3. Modelos logit con variables explicativas cualitativas.

Variables del diseño. Formulación del modelo con una y dos variables explicativas. Variables explicativas cuantitativas y cualitativas. Modelos con interacción.

4. Modelos logit de respuesta multinomial.

Modelos logit generalizados de respuesta nominal. Modelos logit de respuesta ordinal: modelos acumulativos y modelos para categorías adyacentes.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Para realizar con éxito este curso se necesitan conocimientos básicos de probabilidad y estadística sobre distribuciones de probabilidad, estimación e inferencia. Por ello sería recomendable haber realizado alguna titulación como la Diplomatura en Estadística o la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas o haber cursado alguna asignatura básica de Introducción a la Probabilidad y a la Estadística existente en una gran parte de titulaciones universitarias.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

Ana María Aguilera del Pino (<http://www.ugr.es/local/aaguiler>)

Manuel Escabias Machuca (<http://www.ugr.es/local/escabias>)

Descripción

Los modelos de regresión tienen como objetivo describir el efecto de una o más variables explicativas (independientes) sobre una o más variables de respuesta (dependientes). En muchas aplicaciones la variable respuesta es discreta (toma pocos valores), tratándose usualmente de una variable categórica con dos o más posibles clasificaciones o niveles de respuesta. Los modelos de regresión más utilizados, en la mayoría de los campos de aplicación, para analizar este tipo de respuestas son los modelos de regresión logística (logit models), para los que las variables explicativas pueden ser tanto cuantitativas como cualitativas. En Epidemiología estos modelos se utilizan para estimar el efecto que tiene la exposición a determinados factores de riesgo sobre el padecimiento de cierta enfermedad (problema de salud), controlando a su vez otras variables que puedan confundir o modificar dicho efecto.

Las pretensiones de la modelización logit son idénticas a las de cualquier otra técnica de regresión estadística. Se trata de encontrar el modelo más parsimonioso que se ajuste bien a los datos observados, tenga una interpretación sencilla en términos de asociación e interacción y proporcione buenas estimaciones de las probabilidades de respuesta. La diferencia fundamental entre los modelos de regresión lineal y los logit es que en los primeros la variable de respuesta es cuantitativa y en los segundos es una variable categórica binaria o politémica.

Objetivos particulares

- Conocer los diseños muestrales usuales en las aplicaciones biosanitarias: prospectivos, transversales y retrospectivos (casos y controles).
- Distinguir entre el riesgo relativo de ocurrencia de un suceso y el cociente de ventajas a favor de dicho suceso.
- Conocer distintos modelos estadísticos de estimación de una variable de respuesta binaria: modelos logit, probit y de valores extremos.
- Estudiar la formulación, interpretación, estimación y validación del modelo de regresión logística a partir de una o varias variables relacionadas con ella que pueden ser tanto cuantitativas como cualitativas
- Aprender a formular, interpretar, estimar y validar modelos logit de respuesta multinomial, tanto nominal como ordinal.
- Seleccionar, en base a un conjunto de datos biosanitarios reales, los modelos logit más adecuados (con o sin interacción) para explicar una variable cualitativa a partir de varias variables relacionadas con ella.
- Aprender a manejar un software estadístico que permita al alumno aplicar a datos biomédicos los modelos estadísticos estudiados.

Bibliografía

- Agresti, A. (1996). An Introduction to Categorical Data Analysis. Wiley.
- Agresti, A. (2002). Categorical Data Analysis (2ª edición). Wiley.
- Aguilera del Pino, A.M. (2001). Tablas de Contingencia Bidimensionales.
- Colección Cuadernos de Estadística (15). La muralla.
- Aguilera del Pino, A.M. (2006). Modelización de tablas de contingencia multidimensionales (Colección Cuadernos de Estadística, 33). La Muralla.
- Christensen, R. (1997). Log-Linear Models and Logistic Regression. Springer.
- Hosmer, D.W. y Lemeshow, S. (1989). Applied Logistic regression. Wiley.
- Kleinbaum, D.G. (1994). Logistic Regression, A Self-Learning Text. Springer.
- McCullagh, P. y Nelder, J. (1983). Generalized linear models. Chapman and Hall.
- Power, D.A. y Xie, Y. (2000). Statistical Methods for Categorical Data Analysis. Academia Press.
- Ruiz-Maya, L., Martín Pliego, F.J., Montero, J.M. y Uriz Tomé, P. (1995). Análisis Estadístico de Encuestas: Datos Cualitativos. Ed. AC.
- Ryan, T.P. (1997). Modern Regression Methods. Wiley.
- Selvin, S. (1996). Statistical Analysis of Epidemiological Data. Oxford University Press.
- Silva Aycaguer, L. y Barroso Utra, I. (2004). Regresión Logística. La Muralla.
- Thompson, L. (2007). S-PLUS (and R) Manual to Accompany Agresti's (2002) Categorical Data Analysis (2ª edición).

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos

CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Técnicas en Análisis de Supervivencia. Estudio de casos prácticos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	

ECTS NIVEL 2		4
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los conceptos básicos en análisis de supervivencia. - Los modelos de función de riesgo más usados en análisis de supervivencia. - Reconocer y analizar diferentes estructuras de datos habituales en investigaciones biomédicas: censura y truncamiento. - Aplicar técnicas de libre distribución para la estimación de curvas de supervivencia: Métodos de Kaplan-Meier y Nelson-Aalen. - Formular, estimar y valorar los modelos de regresión más usuales en análisis de tiempos de vida: modelo de riesgos proporcionales y modelo de tiempo de vida acelerada. - Las técnicas de análisis de supervivencia para procesos de vida con respuesta múltiple: modelo de riesgos competitivos. - Los procedimientos para análisis de supervivencia de programas informáticos tales como StatGraphics, SPSS y el libro survival de R. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis de supervivencia basado en un caso práctico. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Distribuciones de tiempo de vida: la función de riesgo y la función de supervivencia. 2. Modelos aleatorios de tiempo de vida. 3. Tratamiento estadístico de datos de tiempos de vida. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Censura y truncamiento. 3.2. Análisis paramétrico de datos de tiempos de vida. 4. Modelos de regresión en supervivencia: Modelo de Cox y modelos de tiempo de vida acelerada. 5. Métodos de libre distribución para el análisis de datos de tiempos de vida. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. El método actuarial. 		

5.2. Métodos de Kaplan-Meier y Nelson-Aalen.

5.3. Comparación de grupos de riesgo.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

No es necesario ningún requisito previo para cursar esta asignatura, si bien, el disponer de ciertos conocimientos básicos en Estadística y Probabilidad puede facilitar la asimilación de los contenidos. La formación en este sentido puede ser la que adquieren titulados o estudiantes de primer ciclo de Estadística, Medicina, Veterinaria, Biología, Farmacia, Psicología, Geología, así como algunas Ingenierías que contemplan estudios de Estadística a nivel básico.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

J. Eloy Ruiz Castro (<http://www.ugr.es/local/jeloy>)

M. Luz Gámiz Pérez (<http://www.ugr.es/local/mgamiz>)

Descripción

El análisis de supervivencia es el conjunto de técnicas estadísticas para el estudio de la variable aleatoria que representa la longitud de tiempo transcurrido hasta la ocurrencia de un suceso. Las características particulares del análisis de supervivencia son, por un lado, que el modelo subyacente no es simétrico, de modo que el modelo normal no es adecuado y, por otro lado, que la información muestral suele ser incompleta con lo que las técnicas clásicas de estimación resultan insuficientes. Hoy día el análisis de supervivencia es una parte fundamental de estudios epidemiológicos o ensayos clínicos en los que se trata de modelizar, por ejemplo, el tiempo transcurrido entre el inicio de un tratamiento y un suceso de interés que podría ser la remisión de cierta enfermedad o una recaída e incluso la muerte del paciente. El objetivo fundamental es la capacitación del alumno en la elección y correcta aplicación de las técnicas estadísticas para la elaboración de un análisis de supervivencia.

Objetivos particulares

- Comprender los conceptos básicos en análisis de supervivencia.
- Estudiar los modelos de función de riesgo más usados en análisis de supervivencia.
- Reconocer y analizar diferentes estructuras de datos habituales en investigaciones biomédicas: censura y truncamiento.
- Aplicar técnicas de libre distribución para la estimación de curvas de supervivencia: Método de Kaplan-Meier y Nelson-Aalen.
- Formular, estimar y valorar los modelos de regresión más usuales en análisis de tiempos de vida: modelo de riesgos proporcionales y modelo de tiempo de vida acelerada.
- Conocer las técnicas de análisis de supervivencia para procesos de vida con respuesta múltiple: modelo de riesgos competitivos.
- Manejar los procedimientos para análisis de supervivencia de programas informáticos tales como StatGraphics, SPSS y el libro survival de R.
- Saber realizar un análisis de supervivencia basado en un caso práctico.

Bibliografía

- Chiang, C. L. (1968) Introduction to Stochastic Processes in Biostatistics, John Wiley & Sons, Inc.
- Hosmer, D.W., Lemeshow, S. y May, S. (2008), Applied survival analysis: regression modeling of time to event data. John Wiley and Sons.
- Hoyland, A. y Rausand, M. (1994). System reliability theory. Models and statistical methods. John Wiley & Sons, Inc.
- Kalbfleisch, J.D. y Prentice, R.L. (1980) The Statistical Analysis of Failure Time Data, John Wiley & Sons, Inc.
- Klein, J.P. y Moeschberger, M. (2003). Survival Analysis: techniques for censored and truncated data. Springer-Verlag.
- Lawless, J. F. (1982) Statistical Models and Methods for Lifetime Data, John Wiley & Sons, Inc.
- Meeker, W. y Escobar, L. (1998). Statistical methods for reliability data. John Wiley & Sons.
- Pallant, J. (2001). SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS. Buckingham Open University Press
- Pérez Ocoñ, R., Gámiz Pérez, M.L. y Ruiz Castro, J.E. (1998). Métodos estocásticos en Teoría de la Fiabilidad. Proyecto Sur de Ediciones, S.L.
- Therneau, T.M. y Grambsch, P.M. (2000). Modeling Survival Data. Extending the Cox Model. Springer.
- The survival Package en <http://www.r-project.org/>

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas

CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional		
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.		
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos		
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo		
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos		
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica		
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística		
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante		
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos		
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística		
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística		
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad		
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica		
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística		
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos		
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema		
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico		
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación		
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos		
CE19 - Saber gestionar bases de datos		
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos		
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		

Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Técnicas estadísticas multivariantes y aplicaciones		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El alumno sabrá/comprenderá:

-Los conceptos básicos y resultados de la Inferencia Estadística en poblaciones normales multivariantes (cadena de resultados que conducen desde una normal multivariante, hasta los contrastes de hipótesis más importantes en el caso normal), dando preferencia a su comprensión y objetivos que resuelven dichos resultados sobre las demostraciones estadístico-matemáticas de los mismos.

-Los fundamentos teóricos imprescindibles (modelos; objetivos prácticos que resuelven; hipótesis estadístico-matemáticas; versiones teóricas y muestrales, etc.) de las más importantes técnicas estadísticas multivariantes paramétricas (Análisis de Componentes Principales, Análisis Factorial, Análisis Discriminante, Análisis Cluster; Análisis de Correspondencias).

-Aplicar, con apoyo de software estadístico (SPSS y R) las mencionadas técnicas.

El alumno será capaz:

-Resolver casos reales, con p-variables y observaciones muestrales dadas, detectando la/s técnica/s multivariante/s más adecuada/s; comprobando el grado de verificación de las hipótesis estadísticas requeridas por cada técnica; y efectuar discusión de los resultados obtenidos planteando todo en un Informe Estadístico final.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Distribución Normal Multivariante. Estimadores máximo verosímiles de sus parámetros. Distribución de Wishart. Estadístico de la T2 de Hotelling.
2. Análisis de Componentes Principales.
3. Análisis Factorial.
4. Análisis Discriminante.
5. Análisis Cluster.
6. Análisis de Correspondencias.
7. Otras técnicas multivariantes paramétricas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Para realizar este curso es necesario tener conocimientos de Estadística inferencial básica y de estadística computacional. En este sentido se recomienda poseer unos conocimientos previos de Estadística y de Estadística Computacional de nivel medio, por ejemplo haber cursado alguna titulación como Diplomado en Estadística, Licenciado en CC. y TT. Estadísticas o haber cursado alguna asignatura básica de Estadística.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Entre las competencias y labores que realiza dicha comisión destacan:

1. Revisión y actualización de las guías docentes.
2. Evaluación de la docencia: propuesta de inclusión o exclusión de cursos.
3. Control y seguimiento de la docencia en la plataforma virtual (en coordinación con el CEVUG).
4. Elaboración de recursos electrónicos para la difusión en la web del máster.

Dichas tareas se realizan de forma continuada a lo largo del curso, manteniendo reuniones periódicas entre los miembros de la comisión, y también junto con la comisión académica y el coordinador.

Asimismo se ha de realizar una intensa tarea de coordinación con el personal del CEVUG que presta su servicio en la tarea de virtualización de los cursos. Todas estas actuaciones de coordinación en las que en última instancia se implica a todo el claustro de profesores del máster, permitir una continua revisión y mejora de la docencia realizada en los cursos.

Profesores

Ramón Gutiérrez Jáimez (<http://www.ugr.es/local/rgjaimez>)

Ramón Gutiérrez Sánchez (<http://www.ugr.es/local/ramongs>)

Descripción

En la asignatura de Técnicas Estadísticas Multivariantes y Aplicaciones se pretende que el alumno conozca y sea capaz de aplicar en situaciones reales los conceptos básicos de la Inferencia en poblaciones normales multivariantes (metodología de la T de Hotelling) y las técnicas estadísticas multivariantes paramétricas más comunes así como su aplicación mediante software estadístico.

Objetivos particulares

-Conocer y saber aplicar con soltura los conceptos básicos y resultados de la Inferencia Estadística en poblaciones normales multivariantes (cadena de resultados que conducen desde una normal multivariante, hasta los contrastes de hipótesis más importantes en el caso normal), dando preferencia a su comprensión y objetivos que resuelven dichos resultados sobre las demostraciones estadístico-matemáticas de los mismos.

-Conocer los fundamentos teóricos imprescindibles (modelos; objetivos prácticos que resuelven; hipótesis estadístico-matemáticas; versiones teóricas y muestrales, etc.) de las más importantes técnicas estadísticas multivariantes paramétricas (Análisis de Componentes Principales, Análisis Factorial, Análisis Discriminante, Análisis Cluster, Análisis de Correspondencias).

-Obtener una destreza fluida en la aplicación, con apoyo de software estadística (SPSS y R) de las mencionadas técnicas.

-Resolver casos reales, con p-variables y observaciones muestrales dadas, detectando la/s técnica/s multivariante/s más adecuada/s; comprobando el grado de verificación de las hipótesis estadísticas requeridas por cada técnica; y efectuar discusión de los resultados obtenidos planteando todo en un Informe Estadístico final.

Bibliografía

1. Anderson, TW. (1984). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, second Edition, Wiley & Sons.
2. Basilevsky, A. (1994). Statistical Factor Analysis and Related Methods. Theory and Applications, Wiley & Sons.
3. Gutiérrez-Sánchez, R. (2004). Análisis Estadístico Multivariante con SPSS. Curso Básico.
4. Gutiérrez, R and González, A. (1991). Estadística Multivariante. Introducción al Análisis Multivariante. Volumen 1.
5. Hair, JF., Anderson, E. Tatham, L. and Black, C. (1999). Análisis Multivariante. 5ª Edición. Prentice-Hall. 1999.
6. Johnson, RA. and Wichern, DW. (1988) Applied Multivariate Statistic Analysis, Second Edition, Prentice-Hall.
7. Pérez, C. (2004). Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS. Ed. Pearson, Prentice Hall.
8. Sharma, S (1996) Applied Multivariate Techniques, Wiley & Sons.
9. SPSS para Windows. Manual del usuario.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Económicos
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales

CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
5.5 NIVEL 1: MÓDULO DE FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Análisis de datos funcionales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6

ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las nociones básicas sobre variables funcionales (procesos estocásticos) de segundo orden. - Los métodos matemáticos de aproximación de funciones de cuadrado integrable (interpolación, aproximación mínimo cuadrática, ...) a partir de bases de funciones (trigonométricas, splines, wavelets,...) - La técnica de reducción de dimensión Análisis en Componentes Principales Funcional (ACPF) y métodos de estimación a partir de observaciones en tiempo discreto de las funciones muestrales. - La formulación, estimación muestral e implementación computacional, así como la aplicación con datos reales e interpretación de resultados, de modelos de predicción en componentes principales (PCP) de una variable funcional. - Relacionar los modelos PCP con los modelos más generales de regresión lineal funcional. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer la formulación, estimación muestral e implementación computacional, así como la aplicación con datos reales e interpretación de resultados, de modelos de regresión logística para estimar una variable binaria a partir de un predictor funcional relacionado. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al Análisis de Datos Funcionales. 2. Representación de datos funcionales mediante bases de funciones. 3. Análisis en componentes principales funcional: formulación, estimación y aproximación. 4. Modelos de predicción en componentes principales (PCP) de variables funcionales. Aplicaciones en Turismo y Economía. 5. Modelos de regresión lineal funcional: casos de respuesta escalar y respuesta funcional. Relación con los modelos PCP. 6. Modelos de regresión logística funcional para respuesta binaria. Aplicaciones en Medioambiente y en Ciencias de la Salud. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos</p> <p>Para realizar con éxito este curso el alumno debería tener una formación básica en análisis matemático, aproximación de funciones, procesos estocásticos, análisis multivariante y modelos de regresión. Esta formación está garantizada para los alumnos que hayan realizado la Diplomatura en Estadística, la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas o la Licenciatura en Matemáticas. Para los alumnos que no tengan esta formación se recomienda realizar el curso del máster Técnicas estadísticas multivariantes y aplicaciones.</p>		

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Dicha comisión se reúne periódicamente haciendo posible la coordinación entre las distintas asignaturas de los módulos. Así el plan de actuación de la comisión permite y posibilita una mejora continuada de todos los recursos y mecanismos que se ponen a disposición del estudiante. Aquí destacamos la elaboración y continuada revisión de las guías docentes que regulan el carácter, contenidos y modo de desarrollo y evaluación de los cursos.

Profesores

Mariano Valderrama Bonnet (<http://www.ugr.es/local/valderra>)

Ana María Aguilera del Pino (<http://www.ugr.es/local/aaguiler>)

Francisco Ocaña Lara (<http://www.ugr.es/local/focana>)

Descripción

Las variables funcionales se caracterizan por la evolución de una variable a lo largo del tiempo (proceso estocástico), de modo que los valores que toman son funciones en lugar de vectores como en análisis multivariante clásico. La imposibilidad de medir la mayoría de estas variables continuamente en el tiempo, unida a la complejidad teórica de muchos de los métodos estadísticos disponibles para su análisis llevan a que se manejen resúmenes periódicos que constituyen las series temporales contenidas normalmente en los anuarios estadísticos. Aunque existen muchas técnicas para la modelización y predicción de datos temporales discretos, la mayoría de ellas, como por ejemplo la teoría clásica de Box-Jenkins, imponen que se verifiquen hipótesis bastante restrictivas como estacionariedad, observaciones igualmente espaciadas o pertenencia a una clase de procesos específica.

Estos problemas han planteado la necesidad de desarrollar metodologías potentes que permitan, en la práctica, la modelización y predicción a partir de datos funcionales dando lugar a una especialidad estadística muy reciente conocida con el nombre de Análisis de Datos Funcionales (FDA), que en la actualidad está siendo objeto de un estudio intensivo por parte de los investigadores. Los primeros trabajos en FDA estuvieron dedicados a la generalización de la técnica de reducción de dimensión Análisis en Componentes Principales (ACP) al caso funcional.

Posteriormente las investigaciones en FDA se han centrado en el desarrollo de modelos de regresión funcional y sus aplicaciones en diferentes campos como la economía, el medioambiente o las ciencias de la salud.

Objetivos particulares

- Conocer las nociones básicas sobre variables funcionales (procesos estocásticos) de segundo orden.
- Manejar los métodos matemáticos de aproximación de funciones de cuadrado integrable (interpolación, aproximación mínimo cuadrática, ζ) a partir de bases de funciones (trigonométricas, splines, wavelets, ...).
- Estudiar la técnica de reducción de dimensión Análisis en Componentes Principales Funcional (ACPF) y métodos de estimación a partir de observaciones en tiempo discreto de las funciones muestrales.
- Conocer la formulación, estimación muestral e implementación computacional, así como la aplicación con datos reales e interpretación de resultados, de modelos de predicción en componentes principales (PCP) de una variable funcional.
- Relacionar los modelos PCP con los modelos más generales de regresión lineal funcional.
- Conocer la formulación, estimación muestral e implementación computacional, así como la aplicación con datos reales e interpretación de resultados, de modelos de regresión logística para estimar una variable binaria a partir de un predictor funcional relacionado.

Bibliografía

- Aguilera, A.M., Escabias, M. and Valderrama, M.J. (2008): Discussion of different logistic models with functional data. Application to Systemic Lupus Erythematosus.
- Computational Statistics and Data Analysis, 1-13, in press.
- Cardot, H., Ferraty, F. and Sarda, P. (1999): Functional linear model. Statistics and Probability Letters, 45, 11-22.
- Chiou, J-M., Müller, H-G. and Wang, J-L. (2004): Functional response model. Statistica Sinica, 14, 659-677.
- Escabias, M., Aguilera, A.M. and Valderrama, M.J. (2004): Principal component estimation of functional logistic regression: discussion of two different. Journal of Nonparametric Statistics, 16 (3-4), 365-38.
- Escabias, M., Aguilera, A.M. and Valderrama, M.J. (2005): Modeling environmental data by functional principal component logistic regression. Environmetrics, 16 (1),

95-107.

- Ocaña, F.A., Aguilera, A.M. and Escabias, M. (2007): Computational considerations in functional principal component analysis. Computational Statistics, 22, 449-466.
- Ramsay J.O. y Silverman B.W. (1997, 2005): Functional Data Analysis. (First and Second editions). Springer-Verlag.
- Ramsay J.O. y Silverman B.W. (2002): Applied Functional Data Analysis. Springer- Verlag.
- Ratcliffe, S. J., Leader, L. y Heller, G. Z. (2002a): Functional data analysis with application to periodically stimulated foetal heart rate data. I: Functional regression. Statistics in Medicine, 21, 1103-1114.
- Ratcliffe, S. J., Heller, G. Z. y Leader, L. (2002b): Functional data analysis with application to periodically stimulated foetal heart rate data. II: Functional logistic regression. Statistics in Medicine, 21, 1115-1127.
- Todorovic P. (1992): An Introduction to Stochastic Processes and their Applications. Springer-Verlag.
- Valderrama M.J., Aguilera A.M. y Ocaña F.A. (2000): Predicción Dinámica mediante Análisis de Datos Funcionales. La Muralla, Madrid.
- Yao, F., Müller, H.G. and Wang, J-L. (2005): Functional linear regression analysis for longitudinal data. The Annals of Statistics, 33(6), 2873-2903.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
- CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
- CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
- CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

- CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
- CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional

CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.		
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos		
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo		
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos		
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica		
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística		
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos		
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad		
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística		
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica		
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística		
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema		
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico		
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación		
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos		
CE19 - Saber gestionar bases de datos		
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos		
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		

Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Aspectos Computacionales en la Estimación de Errores en Encuestas por muestreo		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La problemática de la estimación de errores de muestreo en encuestas con muestras complejas y con parámetros no lineales. - Las técnicas aproximadas de estimación de varianzas. 		

El alumno será capaz:

- Elaborar programas para la estimación de varianzas en situaciones complejas concretas que se le planteen.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Estimación aproximada de la varianza. Justificación, definiciones básicas y clasificación de métodos.
2. Técnica de linealización.
3. Técnica de grupos aleatorios.
4. Método Jackknife.
5. Método Bootstrap.
6. Software para estimación de errores muestrales: software comercial y software libre.
7. El entorno R para la estimación de la varianza

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Para una buena comprensión de los contenidos de esta asignatura el alumno necesita algunos conocimientos de las materias:

- Muestreo estadístico (diseños muestrales, estrategias muestrales, matrices de probabilidad, estimadores de Horvitz-Thompson, estimadores de razón y de regresión).
- Inferencia y Decisión (estimación puntual y por intervalos, suficiencia, consistencia, UMVUE, estimadores máximo verosímiles, $\hat{\lambda}$).

Si los alumnos no han cursado estas materias en el grado se le recomienda realizar antes la asignatura $\hat{\lambda}$ Encuestas por muestreo. Aplicaciones Económicas, Sociales y Medioambientales.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Dicha comisión se reúne periódicamente haciendo posible la coordinación entre las distintas asignaturas de los módulos. Así el plan de actuación de la comisión permite y posibilita una mejora continuada de todos los recursos y mecanismos que se ponen a disposición del estudiante. Aquí destacamos la elaboración y continuada revisión de las guías docentes que regulan el carácter, contenidos y modo de desarrollo y evaluación de los cursos.

Profesores

- Antonio Arcos Cebrián (<http://www.ugr.es/~arcos>)
María del Mar Rueda García (<http://www.ugr.es/~mrueda>)
Juan José Serrano Pérez (<http://www.ugr.es/local/jjserra>)

Descripción

En las grandes encuestas por muestreo suelen usarse por una parte diseños muestrales complejos y por otra, nuevas técnicas de estimación con información auxiliar que hacen difícil el cálculo del error de muestreo. El conocimiento de este es fundamental, pues permite decidir acerca del grado de validez o confianza de los datos en relación con el uso que se va a hacer de ellos. En este curso se estudiará por una parte los procedimientos más importantes para la estimación de errores muestrales, el distinto software que tiene implementados algunos de estos métodos y el entorno de programación R como instrumento para la implementación de estas técnicas.

Objetivos particulares

- Establecer la problemática de la estimación de errores de muestreo en encuestas con muestras complejas y con parámetros no lineales.
- Introducir al estudiante en las técnicas aproximadas de estimación de varianzas.
- Analizar el software estadístico disponible en relación con los diseños utilizados y las técnicas de estimación implementadas.
- Presentar software libre que pueda utilizarse para la estimación de varianzas, analizando sus características y ventajas en el contexto del muestreo en poblaciones finitas.
- La elaboración por parte del alumno de programas para la estimación de varianzas en situaciones complejas concretas que se le planteen.

Bibliografía

- Carlson, B.L. (1998) Software for sample survey data. In Enciclopedia of Biostatistics, vol. 5. Peter Armitage and Thordore Colton, eds. in chief. New York. John Wiley and Sons, pp. 4160-4167
- Chambers, R.L., Skinner, C.J. (2004) Analysis of Survey Data. John Wiley and Sons,
- Sardall, C.E., Swensson, B. and Wretman, J. (1992) Model Assisted Survey Sampling. New York: Springer-Verlag.
- Singh, S. (2003), Advanced sampling theory with applications: How Michael "selected" Amy, Kluwer Academic Publisher. The Netherlands.
- Tillé, Y and Matei, A. (2006), The R package sampling, a software tool for training in official statistics and survey sampling, Proceedings in Computational Statistics, COMSTAT'06, Physica-Verlag/Springer, Editors A. Rizzi and M. Vichi, p. 1473-1482
- Tillé, Y and Matei, A, The R sampling package, CRAN, Software manual, 2006
- Wolter, K.M. (1985), Introduction to variance estimation, Springer-Verlag, New York.
- www.fas.harvard.edu/~stats/survey-soft/iass.php
- La documentación relativa a R y Survey que aparecen en la página www.rproject.org.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
- CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
- CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
- CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

- CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas

CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional		
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.		
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos		
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo		
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos		
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica		
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística		
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos		
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad		
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística		
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica		
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística		
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema		
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico		
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación		
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos		
CE19 - Saber gestionar bases de datos		
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos		
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		

Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Cálculo y modelización estocástica. Procesos de difusión		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
El alumno sabrá/comprenderá:		

- Conocer e identificar las condiciones que definen y determinan a un proceso de difusión.
- Conocer diferentes procedimientos que permitan el estudio de procesos de difusión, la obtención de las densidades de transición y análisis de sus principales características. En concreto, identificar las condiciones que garantizan la existencia de solución de las ecuaciones de Kolmogorov. Adquirir destrezas en su resolución por diversos procedimientos.
- Identificar las condiciones que garantizan la existencia de solución de las ecuaciones diferenciales estocásticas cuya solución sean procesos de difusión. Adquirir destrezas en su resolución, especialmente en casos como el lineal o transformables en él.
- Conocer y manejar con soltura algunos procesos de difusión concretos (Wiener, Ornstein-Uhlenbeck, lognormal,...).
- Conocer procedimientos para obtener procesos de difusión a partir de otros conocidos.
- Adquirir destrezas en la estimación de los parámetros de procesos de difusión mediante muestreo discreto. Aplicación a casos concretos.
- Conocer el problema de tiempos de primer paso en difusiones. Adquirir destrezas para su resolución en casos concretos

El alumno será capaz:

- Aplicar estas técnicas a casos concretos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Repaso de conceptos generales sobre cálculo, modelización estocástica y procesos estocásticos.
 2. Procesos gaussianos: Definición y caracterización. Continuidad. Procesos gaussianos markovianos. Ejemplos.
 3. Procesos de difusión: Ecuaciones cinéticas. Teorema de Pawula. Definición de proceso de difusión. Ecuaciones de Fokker-Planck y de Kolmogorov en los procesos de difusión. Condiciones frontera en el caso homogéneo. Resolución de las ecuaciones de Kolmogorov.
- Los procesos de difusión y las ecuaciones diferenciales estocásticas. Ejemplos.
4. Inferencia en procesos de difusión mediante muestreo discreto. Ejemplos.
 5. Tiempos de primer paso en procesos de difusión. Definiciones y ejemplos. Obtención de las densidades de tiempo de primer paso mediante ecuaciones integrales de Volterra. Obtención de densidades de tiempo de primer paso a partir del proceso Wiener. Otros procedimientos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Para realizar este curso se recomienda tener conocimientos de probabilidad y procesos estocásticos como los proporcionados, por ejemplo, en las licenciaturas en Ciencias y Técnicas Estadísticas o Matemáticas. Asimismo es aconsejable disponer de algunos conocimientos sobre algunos métodos matemáticos concretos, como es el caso de ciertos aspectos sobre ecuaciones diferenciales.

No obstante, durante el curso se facilitarán complementos necesarios (atendiendo a las necesidades de cada alumno) para solventar problemas puntuales en este sentido.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Dicha comisión se reúne periódicamente haciendo posible la coordinación entre las distintas asignaturas de los módulos. Así el plan de actuación de la comisión permite y posibilita una mejora continuada de todos los recursos y mecanismos que se ponen a disposición del estudiante. Aquí destacamos la elaboración y continuada revisión de las guías docentes que regulan el carácter, contenidos y modo de desarrollo y evaluación de los cursos.

Profesores

Francisco de Asís Torres Ruiz (<http://www.ugr.es/local/fdeasis>)

Patricia Román Román (<http://www.ugr.es/local/proman>)

Descripción

Esta asignatura está planteada como una introducción conceptual a la teoría de los procesos de difusión. Como objetivos generales se persigue que el alumno se familiarice con esta clase de procesos, conozca las condiciones que los caracterizan y adquiera destrezas en lo que se refiere a su tratamiento. En ese sentido se profundizará en métodos de obtención de las distribuciones asociadas, cálculo de funciones media y covarianzas, así como de otras características de interés en aplicaciones prácticas. La aproximación a esta clase de procesos se realizará tanto desde el punto de vista de las ecuaciones diferenciales de Kolmogorov como desde las ecuaciones diferenciales estocásticas, proporcionando métodos para su resolución en cada caso. Una vez afianzados estos conocimientos, los cuales se ilustrarán con abundantes ejemplos (Wiener, Ornstein-Uhlenbeck, lognormal, \dot{z}), se abordarán algunos tópicos concretos como es el problema de la inferencia, principalmente por medio de muestreo discreto, así como una introducción al problema de tiempos de primer paso.

Objetivos particulares

- Conocer e identificar las condiciones que definen y determinan a un proceso de difusión.
- Conocer diferentes procedimientos que permitan el estudio de procesos de difusión, la obtención de las densidades de transición y análisis de sus principales características. En concreto,
 - Identificar las condiciones que garantizan la existencia de solución de las ecuaciones de Kolmogorov. Adquirir destrezas en su resolución por diversos procedimientos. o
 - Identificar las condiciones que garantizan la existencia de solución de las ecuaciones diferenciales estocásticas cuya solución sean procesos de difusión. Adquirir destrezas en su resolución, especialmente en casos como el lineal o transformables en él.
- Conocer y manejar con soltura algunos procesos de difusión concretos (Wiener, Ornstein-Uhlenbeck, lognormal, ζ).
- Conocer procedimientos para obtener procesos de difusión a partir de otros conocidos.
- Adquirir destrezas en la estimación de los parámetros de procesos de difusión mediante muestreo discreto. Aplicación a casos concretos.
- Conocer el problema de tiempos de primer paso en difusiones. Adquirir destrezas para su resolución en casos concretos.

Bibliografía

- Bhattacharya, R.N. y Waymire, E. C. (1990). Stochastic Processes with Applications. John Wiley and Sons.
- Cox, D.R. y Miller, H.D. (1972). The theory of Stochastic Processes. Chapman and Hall LTD.
- Gardiner, C.W. (1990). Handbook of Stochastic Methods. 2ª Edición. Springer-Verlag.
- Gutiérrez, R. y González, A. (1991) Estadística Multivariable. Introducción al Análisis Multivariante. Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- Gutiérrez, R., Román, P. y Torres, F. (1995). A note on the Volterra integral equation for the first-passage-time density. Journal of Applied Probability, 32(3), 635-648.
- Gutiérrez, R., Ricciardi, L., Román, P. y Torres, F. (1997). First-passage-time densities for time-non-homogeneous diffusion processes. Journal of Applied Probability, 34(3), 623-631.
- Gihman, I.I. y Skorohod, A.V. (1974). The theory of Stochastic Processes. Springer-Verlag.
- Iacus, S.M. (2008). Simulation and inference for stochastic differential equations. Springer-Verlag
- Prakasa-Rao, B. (1999). Statistical inference for diffusion type process. Ed. Arnold, London and Oxford University press, New York, 1999.
- Ricciardi, L. M. (1977). Diffusion processes and related topics in Biology. Springer-Verlag.
- Todorovic, P. (1992). An introduction to Stochastic Processes and their Applications. Springer-Verlag.
- Wong, E. Y Hajek, B. (1985). Stochastic Processes in Engineering Systems. Springer-Verlag.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
- CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales

CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Evaluación de la fiabilidad y mantenimiento de sistemas de Ingeniería		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los conceptos básicos: fiabilidad, disponibilidad, reparación, replazamiento. - Los tipos de mantenimiento usuales en la industria: redundancia, tipos de reparación y renovación de equipos. - La construcción de modelos de probabilidad que simulan el comportamiento de sistemas y definir las medidas de rendimiento. - Calcular las medidas de rendimiento en sistemas exponenciales básicos: serie, paralelo y k out of n. - Estudiar el mantenimiento de sistemas más complejos basados en los anteriores. - Conocer los elementos de probabilidad básicos para el análisis del mantenimiento de sistemas: procesos de Markov, procesos de Poisson, procesos de renovación. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar estas técnicas a casos concretos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y conceptos básicos. 2. Fiabilidad de sistemas simples. 3. Modelos de redes y fiabilidad de sistemas complejos. 4. Distribuciones de tiempos de vida usuales en fiabilidad. 5. El proceso de Poisson como modelo de llegadas de fallos. 6. Evaluación de la fiabilidad usando distribuciones de probabilidad. 7. Fiabilidad de sistemas en serie, en paralelo, y k-out-of-n. 8. Fiabilidad de sistemas redundantes. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos</p> <p>Se recomienda que el estudiante tenga los conocimientos básicos de probabilidad y estadística que corresponden a la Diplomatura de Estadística, a los primeros ciclos de Matemáticas o de Económicas, y en general, a carreras de ciencias que hayan seguido algún curso de estadística.</p> <p>Acciones de coordinación</p> <p>Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Dicha comisión se reúne periódicamente haciendo posible la coordinación entre las distintas asignaturas de los módulos. Así el plan de actuación de la comisión permite y posibilita una mejora continuada de todos los recursos y mecanismos que se ponen a disposición del estudiante. Aquí destacamos la elaboración y continuada revisión de las guías docentes que regulan el carácter, contenidos y modo de desarrollo y evaluación de los cursos.</p>		

Profesores

Rafael Pérez Ocón (<http://www.ugr.es/local/rperez/>)

Descripción

La fiabilidad es una disciplina de ingeniería. Se entiende por fiabilidad la probabilidad de que un dispositivo funcione durante un tiempo bajo ciertas condiciones, es por tanto una medida probabilística de su futuro funcionamiento.

En cierto sentido, es una medida de la calidad de un producto. Los métodos que se utilizan para el cálculo de la fiabilidad de sistemas tienen que ver fundamentalmente con la estadística y las probabilidades. La evaluación de la fiabilidad ha sido desarrollada en diferentes contextos dentro de la ingeniería (eléctrica, mecánica, química, civil) y tiene aplicaciones en supervivencia y medicina, se trata por tanto de una materia multidisciplinar.

Este curso se centra en suministrar a los estudiantes diversas técnicas y procedimientos para el cálculo de la fiabilidad y sus aplicaciones.

Objetivos particulares

- Conocer los conceptos básicos: fiabilidad, disponibilidad, reparación y mantenimiento
- Calcular la fiabilidad de sistemas parcialmente redundantes en función de la fiabilidad de las componentes
- Conocer las características generales de las distribuciones de probabilidad usuales en fiabilidad: exponencial, Erlang, Weibull, lognormal, valores extremos.
- Conocer las características generales de distribuciones discretas frecuentes en fiabilidad: binomial, geométrica, de Poisson
- Calcular los momentos y las funciones de riesgo de estas distribuciones
- Operar con el proceso de Poisson como modelo de llegadas de fallos
- Calcular la fiabilidad de sistemas exponenciales básicos en ingeniería: serie, paralelo, y k-out-of-n
- Calcular la fiabilidad de sistemas redundantes

Bibliografía

1. R. Billinton y R. N. Allan. Reliability Evaluation of Engineering Systems. Plenum Press. New York. 1993.
2. B. S. Dhillon. Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers. CRC Press. 2006.
3. A. K. S. Jardine y A. H. C. Tsang. Maintenance, Replacement, and Reliability. CRC Press. 2006.
4. S. Zacks. Introduction to Reliability Analysis. Probability Models and Statistical Methods. Springer-Verlag. New York. 1992.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales

CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Modelos espacio-temporales. Evaluación de riesgos en Geofísica y Medio Ambiente		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los fundamentos básicos sobre campos aleatorios útiles en el contexto de la modelización y el análisis estadístico espacio-temporales. - Diferenciar los principales enfoques desarrollados en relación con la representación de procesos estocásticos espacio-temporales (modelos estadísticos y modelos físicos). - Aplicar distintos enfoques para el diseño de estrategias de muestreo, así como métodos de inferencia en relación con modelos espacio-temporales. - Aplicar técnicas de generación de mapas predictivos y relacionados en el espacio/tiempo. - Adquirir destreza en el manejo de software especializado. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el análisis y tratamiento de problemas con datos reales o simulados, así como la interpretación de resultados, en este contexto. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos básicos y fundamentos. 2. Modelos geoestadísticos espaciales y espacio-temporales. 3. Estimación de parámetros. Predicción, inter/extrapolación y filtrado. 4. Análisis de valores extremos. 5. Diseño de redes de observación. 6. Simulación y aplicaciones. Evaluación de riesgos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Requisitos previos</p> <p>Se requieren conocimientos previos básicos sobre Probabilidad y Estadística de nivel medio, como los que se adquieren en titulaciones como la Diplomatura en Estadística y la Licenciatura en CC. y TT. Estadísticas, o haber cursado alguna asignatura elemental de Estadística, existente en la mayor parte de las titulaciones de ciencias experimentales. Son también deseables, aunque no imprescindibles, conocimientos básicos sobre Procesos Estocásticos. También se presuponen mínimos conocimientos y experiencia previa en programación.</p> <p>El aprendizaje del alumno y las aplicaciones a realizar se orientarán según el nivel de conocimientos que éste posea, experiencia previa en programación y uso de software, así como según sus intereses profesionales.</p> <p>Acciones de coordinación</p> <p>Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Dicha comisión se reúne periódicamente haciendo posible la coordinación entre las distintas asignaturas de los módulos. Así el plan de actuación de la comisión permite y posibilita una mejora continuada de todos los recursos y mecanismos que se ponen a disposición del estudiante. Aquí destacamos la elaboración y continuada revisión de las guías docentes que regulan el carácter, contenidos y modo de desarrollo y evaluación de los cursos.</p>		

Profesores

José Miguel Angulo Ibáñez (<http://www.ugr.es/local/jmangulo>)

Francisco Javier Alonso Morales (<http://www.ugr.es/local/falonso>)

Descripción

El interés creciente en el análisis estadístico de datos espacio-temporales en diversas áreas de aplicación (Medio Ambiente, Geofísica, Agricultura, Ciencias de la Salud, Ingeniería, entre otras), ha dado lugar, particularmente en las últimas dos décadas, a un amplio desarrollo de familias de modelos y métodos de inferencia relacionados.

Este curso tiene como objetivo que el alumno conozca los aspectos fundamentales, metodológicos y prácticos en este contexto, con especial énfasis en el estudio de características estructurales de dependencia, variabilidad e interacción espacio-temporal, técnicas de estimación, inter/extrapolación y predicción, así como el diseño de estrategias de observación con datos espaciotemporales.

Se introducen asimismo elementos relativos al análisis de valores extremos y la evaluación de riesgos en este contexto.

En relación con la implementación de los métodos, el desarrollo de estudios de simulación y aplicaciones, se utilizará fundamentalmente R y diversos paquetes existentes en este lenguaje para el análisis de datos espaciales y espaciotemporales.

Objetivos particulares

- Adquirir los fundamentos básicos sobre campos aleatorios útiles en el contexto de la modelización y el análisis estadístico espacio-temporales.
- Diferenciar los principales enfoques desarrollados en relación con la representación de procesos estocásticos espacio-temporales (modelos estadísticos y modelos físicos).
- Conocer y saber aplicar distintos enfoques para el diseño de estrategias de muestreo, así como métodos de inferencia en relación con modelos espaciotemporales.
- Conocer y saber aplicar técnicas de generación de mapas predictivos y relacionados en el espacio/tiempo.
- Adquirir destreza en el manejo de software especializado.
- Desarrollar la capacidad para el análisis y tratamiento de problemas con datos reales o simulados, así como la interpretación de resultados, en este contexto.

Bibliografía

1. Chilès, J.P. y Delfiner, P. (1999) Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty. Wiley.
2. Christakos G. (1992) Random Field Models in Earth Sciences. Academic Press.
3. Christakos G. (2000) Modern Spatiotemporal Geostatistics. Oxford University Press.
4. Coles, S. (2001) An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer.
5. Cressie, N. (1993, 2ª ed.) Statistics for Spatial Data. Wiley.
6. Diggle, P.J., Ribeiro, P.J. (2007). Model-Based Geostatistics. Springer.
7. Finkenstädt, B., Held, L. y Isham, V. (eds.) (2007) Statistical Methods for Spatio-Temporal Systems. Chapman & Hall/CRC.
8. Le, N.D., Zidek, J.V. (2006) Statistical Analysis of Environmental Space-Time Processes. Springer.
9. Ripley, B. (2004) Spatial Statistics. Wiley.
10. Stein, M.L. (1999) Interpolation of Spatial Data. Some Theory for Kriging. Springer.
11. Webster, R. (2004) Geostatistics for Environmental Scientists. Wiley.
12. Yaglom, A.M. (1987) Correlation Theory of Stationary and Related Random Functions (I, II). Springer-Verlag.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación

CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Sesiones de discusión y debate
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Seminarios
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos en grupo
Realización de trabajos individuales

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0

NIVEL 2: Simulación de procesos estocásticos e inferencia estadística		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	4	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las principales metodologías que definen las técnicas clásicas utilizadas en la generación de variables aleatorias: Transformada inversa, Aceptación-Rechazo y Composición. - Generar procesos aleatorios básicos a partir de la generación de números pseudo-aleatorios, utilizando las técnicas de simulación contempladas en el objetivo anterior. - Los principios básicos, filosofía y limitaciones de los métodos de simulación Monte Carlo. - Aplicar la simulación Monte Carlo a la generación de procesos básicos en finanzas tales como el Movimiento Browniano Geométrico. - Implementar e interpretar estadísticamente los métodos usuales de integración numérica basados en simulación: Monte-Carlo, variedades antitéticas, variedades de control y muestreo según importancia. <p>El alumno será capaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer e implementar los métodos Monte Carlo basados en cadenas de Markov y los algoritmos de optimización asociados, basados en muestreo mediante Cadenas de Markov. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos de generación de variables aleatorias discretas y continuas. 2. Generación de recorridos aleatorios, movimiento Browniano y proceso de Poisson. 3. Generación de procesos markovianos, procesos de recuento y procesos relacionados. 4. Principios de la simulación Monte Carlo. Simulación Monte Carlo de procesos en finanzas. 5. Métodos Monte Carlo para la inferencia estadística. 6. Métodos MCMC y algoritmos de optimización para la inferencia 		

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Los fundamentos estadísticos, probabilísticos y computacionales necesarios para el seguimiento del curso se introducen en cada tema del programa. No obstante, para aquellos alumnos que no posean formación computacional en relación con la implementación de técnicas estadísticas, se recomienda realizar el curso del máster *Entornos de Computación Estadística*.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Dicha comisión se reúne periódicamente haciendo posible la coordinación entre las distintas asignaturas de los módulos. Así el plan de actuación de la comisión permite y posibilita una mejora continuada de todos los recursos y mecanismos que se ponen a disposición del estudiante. Aquí destacamos la elaboración y continuada revisión de las guías docentes que regulan el carácter, contenidos y modo de desarrollo y evaluación de los cursos.

Profesores

María Dolores Ruiz Medina (<http://www.ugr.es/local/mruiz>)

María Jesús García Liger (<http://www.ugr.es/local/mjgarcia>)

Descripción

En la investigación actual las técnicas de simulación juegan un papel fundamental. En el ámbito estadístico, la simulación estocástica permite reproducir la incertidumbre inherente a ciertos sistemas o fenómenos, proporcionando el escenario apropiado para la descripción de su comportamiento, mediante la aproximación de los parámetros o ley física que rigen su actividad o desarrollo. Por este motivo, en este curso se proporcionan las herramientas básicas para la implementación de los métodos usuales de simulación estocástica empleados en la resolución de problemas clásicos de la Probabilidad, Teoría de Procesos e Inferencia Estadística, así como en el desarrollo de estudios estadísticos en otros campos tales como la Biología, Biomedicina, Biofísica, Geofísica, Finanzas, Ingeniería, etc.

Se comenzará, pues, con una breve introducción sobre los métodos clásicos de generación de variables aleatorias a partir de secuencias de números pseudoaleatorios uniformes. Se continuará entonces con la aplicación de estos métodos a la generación de procesos aleatorios básicos. Finalmente, se introducirán los métodos de simulación Monte Carlo y MCMC, así como su aplicación a la generación de procesos, implementación de algoritmos de optimización y resolución de problemas en la inferencia estadística.

Objetivos particulares

- Conocer las principales metodologías que definen las técnicas clásicas utilizadas en la generación de variables aleatorias: Transformada inversa, Aceptación-Rechazo y Composición.
- Generar procesos aleatorios básicos a partir de la generación de números pseudo-aleatorios, utilizando las técnicas de simulación contempladas en el objetivo anterior.
- Conocer los principios básicos, filosofía y limitaciones de los métodos de simulación Monte Carlo.
- Aplicar la simulación Monte Carlo a la generación de procesos básicos en finanzas tales como el Movimiento Browniano Geométrico.
- Implementar e interpretar estadísticamente los métodos usuales de integración numérica basados en simulación: Monte Carlo, variedades antitéticas, variedades de control y muestreo según importancia.
- Conocer e implementar los métodos Monte Carlo basados en cadenas de Markov y los algoritmos de optimización asociados, basados en muestreo mediante Cadenas de Markov.

Bibliografía

- Binder, K., Kinder, K. y Heermann, D.W. (2002). Monte Carlo Simulation in Statistical Physics: An Introduction. Springer.
- Cao Abad, R. (2002). Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas. Netbiblio, S.L. A Coruña.
- Chang, H.S., Hu J., Fu, M.C., y Marcus S.I. (2007). Simulation-Based Algorithms for Markov Decision Processes. Springer-Verlag.
- Davison, A.C. y Hinkley, D.V. (1997). Bootstrap Methods and their Application. Cambridge University Press.
- Efron, B. y Tibshirani, R.J. (1993). An Introduction to the Bootstrap. Chapman & Hall.
- Evans, M.J. y Swartz, T. (2000). Approximating Integrals via Monte Carlo and Deterministic Methods. Oxford University Press.
- Fishman, G.S. (1996). Monte Carlo. Concepts, Algorithms, and Applications. Springer-Verlag.

- Gentle, J.E. (2003). Random Number Generation and Monte Carlo methods. Springer.
- Gilks, W.R., Richardson, S. y Spiegelhalter, D.J. (1996). Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman & Hall.
- Glasserman, P. (2004). Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer.
- Iacus, S.M. (2008). Simulation and Inference for Stochastic Differential Equations: with R Examples. Springer.
- Manly, B. F. J. (1998). Randomization, bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology. Chapman and Hall.
- McLeish, Don L. (2005). Monte Carlo Simulation and Finance. Wiley.
- Richardson, S. y Gilks, W. R. (1996). Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman and Hall.
- Ripley, B.D. (2006). Stochastic Simulation. John Wiley.
- Robert, C.P. y Casella, G. (2004). Monte Carlo Statistical Methods. Springer-Verlag.
- Ross, S.M. (1990). A Course in Simulation, Macmillan.
- Rubinstein, R.Y. y Melamed, B. (1998). Modern Simulation and Modeling. Wiley.
- Shedler, G.S. (1993). Regenerative Stochastic Simulation. Academic Press.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas

CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional		
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.		
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos		
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo		
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos		
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica		
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística		
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos		
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad		
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística		
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica		
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística		
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema		
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico		
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación		
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos		
CE19 - Saber gestionar bases de datos		
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos		
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		

Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
NIVEL 2: Sistemas estocásticos. Estimación de señales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
El alumno sabrá/comprenderá:		

- Los fundamentos y nociones básicas de la teoría de sistemas dinámicos. Reconocer los elementos para la descripción matemática de un sistema.
- Los fundamentos del problema de estimación.
- Resolución de problemas de predicción, filtrado y suavizamiento en sistemas lineales discretos y en la obtención de algoritmos para el cálculo de los estimadores.

El alumno será capaz:

- Adquirir habilidad en la formulación y resolución del problema de estimación de señales a partir de observaciones inciertas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Fundamentos de la teoría de sistemas dinámicos.
2. Fundamentos del problema de estimación.
3. Estimación en sistemas lineales discretos.
4. Estimación en sistemas lineales discretos con observaciones inciertas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Para realizar este curso es necesario tener conocimientos sobre Estadística, Probabilidad y Procesos Estocásticos a nivel de los conocimientos que proporcionan, por ejemplo, la titulación de Licenciado en Ciencias y Técnicas Estadísticas o la de Licenciado en Matemáticas.

Acciones de coordinación

Tanto las actividades formativas como los sistemas de evaluación son similares en todas las asignaturas del módulo. Estas cuestiones, y otras relacionadas con la docencia en este módulo, están reguladas por una Comisión de Docencia, compuesta por cuatro profesores del Máster en Estadística Aplicada, creada a tal efecto. Dicha comisión se reúne periódicamente haciendo posible la coordinación entre las distintas asignaturas de los módulos. Así el plan de actuación de la comisión permite y posibilita una mejora continuada de todos los recursos y mecanismos que se ponen a disposición del estudiante. Aquí destacamos la elaboración y continuada revisión de las guías docentes que regulan el carácter, contenidos y modo de desarrollo y evaluación de los cursos.

Profesores

Aurora Hermoso Carazo (<http://www.ugr.es/local/ahermoso>)

Josefa Linares Pérez (<http://www.ugr.es/local/jlinares>)

María Jesús García-Ligero Ramírez (<http://www.ugr.es/local/mjgarcia>)

Descripción

El objetivo de la Teoría de Sistemas Dinámicos es estudiar la evolución que experimenta a través del tiempo cualquier sistema físico sometido a la influencia de diversos factores que actúan externa o internamente sobre dicho sistema. En la mayor parte de las situaciones reales, las perturbaciones que afectan a un sistema dinámico son aleatorias, por lo que tanto el estado del sistema como las observaciones del mismo tienen también carácter aleatorio. Estos sistemas se denominan *Sistemas Estocásticos* y uno de los principales problemas que se plantea en su estudio es la estimación de la trayectoria del estado a partir de las observaciones disponibles en cada instante de tiempo.

En este curso, después de dar una introducción general de la Teoría de Sistemas, describiendo las distintas etapas que deben considerarse para el estudio de cualquier sistema físico, y centrándonos principalmente en sistemas lineales, presentaremos los fundamentos para abordar dicho problema de estimación.

Desde el punto de vista de las aplicaciones, lo deseable es disponer de algoritmos eficientes y prácticos que procesen secuencialmente las observaciones y que proporcionen estimaciones en cada instante a partir de las previas (es decir, algoritmos recursivos). Desarrollaremos tales algoritmos para los problemas de predicción, filtrado y suavizamiento, tanto en sistemas lineales discretos en los que las observaciones están perturbadas únicamente por un ruido aditivo, como en sistemas con observaciones inciertas, en los que las observaciones están afectadas también por un ruido multiplicativo.

Objetivos particulares

- Conocer y comprender los fundamentos y nociones básicas de la teoría de sistemas dinámicos. Reconocer los elementos para la descripción matemática de un sistema.
- Conocer los fundamentos del problema de estimación.

-Adquirir destreza en la resolución de problemas de predicción, filtrado y suavizamiento en sistemas lineales discretos y en la obtención de algoritmos para el cálculo de los estimadores.

-Adquirir habilidad en la formulación y resolución del problema de estimación de señales a partir de observaciones inciertas

Bibliografía

1. Aoki, M. (1989). Optimization of Stochastic Systems. Topics in discrete-time dynamics. Academic Press.
2. Anderson, B. y Moore, J. (1979). Optimal Filtering. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey.
3. Chui, C.K. y Chen, G. (1999). Kalman Filtering with real-time applications. Springer-Verlag, New York.
4. Evensen, G. (2007). Data Assimilation. The Ensemble Kalman Filter. Springer-Verlag, Berlin.
5. Grewal, M.S. Y Andrews, A.P. (2001). Kalman Filtering: Theory and practice. John Wiley & Sons.
6. Haykin, S. (2001). Kalman Filtering and Neural Networks. John Wiley & Sons.
7. Kailath, T. Sayed, A.H. y Hassibi, B. (2000). Linear Estimation.
8. Simon, D. (2006). Optimal State Estimation. John Wiley & Sons. Prentice Hall.
9. Weinert, H.L. (2001). Fixed Interval Smoothing for State Space Models. Kluwer Academic.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas		
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional		
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.		
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos		
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo		
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos		
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica		
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística		
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos		
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad		
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística		
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica		
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística		
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema		
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico		
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación		
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos		
CE19 - Saber gestionar bases de datos		
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos		
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas		
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos		
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios		
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes		
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones		
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico		
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales		
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo		
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	18	0
Clases prácticas	6	0
Trabajos tutorizados	3	0
Tutorías	8	50
Trabajo autónomo del estudiante	60	0
Evaluación	5	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral/expositiva		
Sesiones de discusión y debate		

Resolución de problemas y estudio de casos prácticos		
Prácticas de laboratorio o clínicas		
Seminarios		
Ejercicios de simulación		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Realización de trabajos individuales		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	10.0	10.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	15.0	15.0
Pruebas escritas	35.0	50.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	10.0	10.0
Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
5.5 NIVEL 1: MÓDULO DE PRÁCTICAS EXTERNAS		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Prácticas externas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La Empresa u Organismo en el que se desarrolle el módulo de prácticas de empresa designará un Tutor de Prácticas (tutor externo), que deberá ser un profesional de la plantilla de dicha Entidad. Este, de acuerdo con el Tutor de Prácticas Interno, asignará las funciones a realizar por el alumno durante el desarrollo de las prácticas, asistiéndole en lo que fuere preciso y evaluando su aprovechamiento.

La Universidad de Granada designará un Tutor de Prácticas Interno, que supervisará que la línea de trabajo a desarrollar por el estudiante quede enmarcada dentro de los objetivos y competencias del Título, le atenderá en su formación, y será el encargado de evaluar la formación alcanzada, teniendo en cuenta además de sus propias observaciones, el informe del Tutor de Prácticas Externas y el informe de Autoevaluación del Alumno.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Las actividades formativas se detallan en los siguientes proyectos previstos para el año próximo según organismo o empresa:

Proyecto formativo en CANP

- Diseño de Cuestionarios
- Trabajo de Campo
- Implementación de bases de datos
- Análisis estadístico de cuestionarios
- Dirección y Coordinación de equipos estadísticos
- URCE

Proyecto formativo en Axesor

- Análisis de calidad: Datos anómalos y erróneos
- Análisis Descriptivo
- Tratamiento de variables
- Análisis univariante
- Análisis multivariante
- Construcción de modelos

Proyecto formativo en CONACON ¿ PAMASA

- Elaboración y puesta en práctica de diseños muestrales
- Análisis exploratorio de datos
- Detección de anomalías e incidencias
- Análisis de datos multivariantes
- Análisis de factores de riesgo

Proyecto formativo en ESECA

- Diseño de encuestas por muestreo.
- Análisis y tabulación de datos con SPSS.
- Análisis multivariable de datos, principalmente.
- Extracción y procesamiento de datos procedentes de fuentes estadísticas secundarias.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

El alumno tiene estar matriculado de 32 créditos equivalentes a 8 cursos elegidos entre los módulos I y II.

Acciones de coordinación

La realización de las prácticas de empresa en el Máster en Estadística Aplicada está regulada por el convenio de cooperación educativa para la realización de prácticas de máster en programas de posgrado de la Universidad de Granada.

Oferta general de prácticas

Las prácticas se entenderán como actividades realizadas por los alumnos en empresas, entidades y organismos, que tienen por objeto dotar de un complemento práctico a su formación académica, directamente ligado a sus salidas profesionales. Las prácticas externas en una determinada entidad requieren suscribir un convenio de colaboración entre dicha entidad y la Universidad de Granada.

Concretamente para el curso 2009-2010 se han suscrito los correspondientes convenios de colaboración con las siguientes entidades: Centro Andaluz de Prospectiva, Axesor (Grupo Infotel), UTE Conacon- Pamasa, ESECA y Centro de Formación y Prácticas de Empleo de la Universidad de Granada.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas

CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional

CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos

CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo

CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica

CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística

CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad
CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías	30	50
Trabajo autónomo del estudiante	30	0
Trabajo del estudiante en el centro de prácticas	240	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos individuales

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	30.0	50.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	20.0	20.0
Pruebas escritas	5.0	5.0
Presentaciones orales	5.0	5.0
Memorias	10.0	25.0

Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	0.0	0.0
5.5 NIVEL 1: MÓDULO DE TRABAJO FIN DE MÁSTER		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	16	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	16	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Puesto que el Trabajo de Fin de Máster refleja el compendio de conocimientos y actividades realizadas por el alumno a lo largo del curso, centrándose en una materia y objetivos concretos, las competencias generales y específicas adquiridas por el mismo han de reflejar tal hecho.</p> <p>En cuanto a las competencias profesionales y conocimientos disciplinares, dependerán de la línea concreta que el alumno haya elegido para la elaboración del trabajo, y quedan reflejados en las fichas individuales de las líneas ofertadas.</p> <p>Los tutores del trabajo de investigación orientarán al alumno en el desarrollo de los contenidos del trabajo de investigación proporcionándole el material y soporte bibliográfico necesario para el desarrollo del mismo, o bien, las fuentes de donde puede extraer dicho material. Asimismo realizarán un seguimiento periódico del alumno, mediante entrevistas o tutorías que permitan ayudar al alumno en su trabajo, así como realizar una evaluación del mismo. Como objetivo fundamental en la metodología de trabajo propuesta se persigue que el alumno adquiera madurez y autonomía en la investigación, en relación con los contenidos de la línea seleccionada, a partir de la formación avanzada recibida en los restantes módulos del Máster. Este hecho se podrá constatar en la defensa pública que el alumno realizará del trabajo de investigación con la consiguiente evaluación por la comisión nombrada a tal efecto.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>La oferta de líneas de investigación es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algoritmos de red para el test exacto de Fisher en tablas de contingencia 2xc y rxc. 2. Análisis de características estructurales de sucesos extremos. Aplicación a la evaluación de riesgos en Geofísica y Medio Ambiente. 3. Análisis de datos de tiempos de vida. 4. Análisis Estadístico Multivariante en Ciencias Medioambientales y Cambio Climático. 		

5. Aspectos computacionales asociados a la aproximación/estimación de la densidad de variables temporales asociadas a procesos de difusión.
6. Diseño de experimentos a partir de información muestral funcional.
7. Diseño de un curso virtual de Estadística con R Commander.
8. Estimación en sistemas con parámetros distribuidos. Aplicación a restauración de imágenes.
9. Estimación en sistemas estocásticos no lineales.
10. Estimación no paramétrica de curvas en R.
11. Estimación polinomial en sistemas estocásticos lineales no gaussianos.
12. Estudio de un sistema discreto en fiabilidad.
13. Estudio probabilístico de modelos de difusión asociados a curvas de crecimiento.
14. Inferencia y tiempos de primer paso en modelos de difusión asociados a curvas de crecimiento.
15. Métodos de muestreo y técnicas de estimación especiales.
16. Métodos de regresión no paramétrica en muestreo en poblaciones finitas.
17. Métodos estadísticos aplicados a problemas medioambientales.
18. Métodos *wavelets* para el análisis estadístico de series funcionales fractales.
19. Modelización estocástica en Medioambiente, Cambio Climático y en Finanzas y Economía estocásticas.
20. Modelos de Predicción con Datos Funcionales.
21. Modelos de respuesta discreta en R y aplicación con datos reales.
22. Problemas de Estadística Industrial y su tratamiento computacional con R.
23. Técnicas de análisis de datos de proximidad y su tratamiento computacional.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos

Antes de la defensa pública del trabajo de investigación el alumno deberá tener superados los 44 créditos restantes. Adicionalmente, cada línea de investigación, podría recomendar la realización de ciertas materias de los módulos de formación, cuyos contenidos faciliten el desarrollo del trabajo de investigación en el seno de dicha línea. Los requisitos específicos de cada línea se recogen en las guías de investigación asociadas a la oferta de las líneas de cada año.

Acciones de coordinación

Se constituirá una Comisión de Investigación para coordinar las actividades desarrolladas en el seno del Módulo IV. Dicha comisión estará constituida por tres miembros, profesores del Máster.

Las labores o competencias de dicha comisión se resumen en los siguientes puntos:

1. Organización de la solicitud de las líneas de investigación por parte de los alumnos.
2. Admisión y selección de alumnos en las líneas (asignación de tutor y línea).
3. Supervisión, revisión y actualización de las guías para las líneas del trabajo de investigación.
4. Elaboración de recursos electrónicos (relacionados con la investigación) para su difusión en la web del Máster.
5. Elaboración del calendario (periodos y fechas para la entrega de la memoria e informe del tutor y para la defensa oral de los trabajos).

El procedimiento de actuación de dicha comisión en relación a los puntos anteriores 1 y 2 será a través de la web del máster en el apartado específico para esta parte. Desde este recurso se pondrá a disposición del estudiante un formulario de solicitud que deberá remitir en el enlace habilitado para ello en su momento. La asignación de líneas y tutores se hará atendiendo a las solicitudes remitidas y a los criterios especificados en cada línea por los tutores de la misma. Estas tareas son realizadas por la comisión en reuniones mantenidas periódicamente y finalmente sometidas a su aprobación por la comisión académica del máster y el coordinador. Fruto de dichas reuniones periódicas de la comisión, en relación a los puntos 3-5, se procede a la mejora continuada de los recursos electrónicos, así como la planificación y elaboración del calendario.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CG2 - Los titulados han de ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CG3 - Los titulados han de saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG4 - Los titulados deben poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG5 - Los titulados han de demostrar una comprensión sistemática del campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CG6 - Los titulados deben demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.
CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CG9 - Los titulados deben saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.
CG10 - Los titulados han de ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
CT5 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos
CE2 - Conocer diferentes técnicas de Muestreo
CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en Probabilidad y Procesos Estocásticos
CE4 - Profundizar en las técnicas de Modelización Estocástica
CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística
CE6 - Aprender y entender técnicas de Estadística Multivariante
CE7 - Saber identificar y aplicar diferentes Modelos Econométricos
CE8 - Conocer técnicas de teoría de Fiabilidad
CE9 - Adquirir conocimientos en Bioestadística

CE10 - Dominar el uso de diferentes entornos de Computación Estadística
CE11 - Conocer y aplicar técnicas de Control Estadístico de Calidad
CE12 - Ser capaz de resolver problemas a través de técnicas de Simulación Estocástica
CE13 - Saber llevar a cabo el diseño, programación e implantación programas de computación estadística
CE14 - Saber realizar un diseño de experimentos
CE15 - Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema
CE16 - Utilizar correcta y racionalmente programas de ordenador de tipo estadístico
CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación
CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos
CE19 - Saber gestionar bases de datos
CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos
CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas
CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos
CE23 - Adquirir capacidad para elaborar previsiones y escenarios
CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes
CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones
CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico
CE27 - Adquirir la habilidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales
CE28 - Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo
CE29 - Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada con objeto de extraer la información importante y generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías	20	100
Trabajo autónomo del estudiante	360	0
Evaluación	20	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral/expositiva
Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
Prácticas de laboratorio o clínicas
Ejercicios de simulación
Análisis de fuentes y documentos
Realización de trabajos individuales
Seguimiento del TFM

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso	0.0	0.0
Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)	10.0	10.0
Pruebas escritas	10.0	10.0
Presentaciones orales	10.0	10.0
Memorias	30.0	30.0

Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas	10.0	10.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	30.0	30.0

BO
R
D
A
D
O
R

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Granada	Profesor Contratado Doctor	10	100	10
Universidad de Granada	Profesor Titular de Universidad	50	100	50
Universidad de Granada	Catedrático de Universidad	40	100	40
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
70,96	16,12	77,41
CODIGO	TASA	VALOR %
1	Tasa de resultados	30
2	Tasa de rendimiento	70
3	Duración media de los estudios	1
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>La Universidad de Granada, a través del Sistema de Garantía de Calidad del Título recoge un procedimiento específico para la evaluación y mejora del rendimiento académico, común a todos los Másteres Oficiales de esta Universidad, que establece los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará la información relativa a los Resultados Académicos.</p> <p>Asimismo, los distintos procedimientos para garantizar la calidad de la titulación establecen la recogida de datos e indicadores que valoran de un modo directo e indirecto el grado de consecución de los resultados de aprendizaje, su evolución y su adecuación a las competencias establecidas en el apartado 3 de la Memoria de Verificación.</p> <p>El referente usado por tanto, para valorar la consecución de los objetivos en la adquisición de las competencias es el perfil de aprendizaje, así como los resultados de aprendizaje para cada uno de los módulos descritos en el apartado 5 de la Memoria de Verificación del título.</p> <p>La difusión de estos resultados se realiza a través de la publicación y actualización periódica (al menos, 2 veces al año tras cada semestre) de los indicadores y su evolución, en la página web del título (apartado ¿Evaluación, seguimiento y mejora del Máster¿), desde la coordinación del Máster, para su conocimiento por todos los colectivos interesados en la titulación.</p> <p>Asimismo, se difunden los resultados a través de la web, de los autoinformes de seguimiento y de los informes emitidos por la Dirección de Evaluación y Acreditación de la Agencia Andaluza del Conocimiento (en adelante DEVA), así como de las acciones de mejora establecidas en el Plan de Mejora de la titulación tras el análisis de los datos anuales y atendiendo a las recomendaciones y modificaciones emitidas por la DEVA en los procesos de Seguimiento y Acreditación.</p> <p>A continuación se explicita los agentes implicados, la temporalización, las variables y las herramientas utilizadas en la valoración del progreso de los resultados de aprendizaje de acuerdo al sistema de garantía de calidad del título:</p> <p>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN, TOMA DE DECISIONES, SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y MEJORA</p> <p>Análisis</p> <p>La Comisión de Garantía Interna de Calidad del título, llevará a cabo, anualmente, tras la finalización de cada curso académico, el análisis de la información relativa a los resultados de aprendizaje. Los datos e indicadores se encuentran disponibles en una aplicación informática a la que tiene acceso la coordinación del máster. Asimismo, desde la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva se ponen a disposición del coordinador/a del título datos complementarios para su inclusión y análisis en los Autoinformes de Seguimiento y/o Acreditación.</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Tomando como referencia estos análisis, la Comisión Académica del máster elaborará cada año el Autoinforme de Seguimiento, a través del cual documentará los indicadores establecidos para analizar tanto cuantitativa como cualitativamente los datos que permiten valorar el progreso y los resultados de aprendizaje; destacando los puntos fuertes y estableciendo medidas a través del Plan de Mejora del título para corregir aquellas debilidades detectadas a través de acciones de mejora que serán revisadas y valorado su cumplimiento tanto a través de los seguimientos internos como externos.</p> <p>El Autoinforme de Seguimiento se remitirá a la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva y al equipo de dirección de la Escuela Internacional de Posgrado para su revisión según las directrices marcadas por la Universidad de Granada para el seguimiento de los títulos y su aprobación definitiva por el Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado.</p> <p>Revisión y Mejora</p>		

Durante el curso académico se pondrán en marcha las acciones establecidas en el Plan de mejora del título en función de su temporalización. Entre estas medidas se incluirán la respuesta a las recomendaciones realizadas por la DEVA en los Informes de Seguimiento y del proceso de verificación y acreditación del título.

Evaluación del progreso y resultados de aprendizaje

El procedimiento para la evaluación y mejora del rendimiento académico incluido en el sistema de garantía de la calidad utiliza para analizar el progreso y resultados de aprendizaje de los estudiantes los resultados de las tasas e indicadores académicos definidos en el procedimiento 2 del mismo, así como otros datos, informes e indicadores que se le facilitan a los responsables de las titulaciones:

1. Indicadores generales del máster por curso académico

Acceso

- Nº estudiantes matriculados de nuevo ingreso
- Nota media de acceso. Estudiantes de nuevo ingreso
- Nota mínima de acceso. Estudiantes de nuevo ingreso

Alumnos

- Número total de estudiantes matriculados
- Porcentaje de estudiantes matriculados <30 créditos del total de estudiantes
- Número de estudiantes no españoles de la titulación
- Número de estudiantes graduados por curso académico
- Duración media de los alumnos

Datos Académicos del Total de los Alumnos

- Tasa de rendimiento
- Tasa de éxito
- Tasa de graduación
- Tasa de eficiencia
- Tasa de abandono
- Tasa de resultados

2. Número de alumnos matriculados por asignatura, grupo y curso.

3. Tasa de Rendimiento por asignatura, grupo y curso

4. Calificaciones Globales por asignatura y curso.

5. Calificaciones Globales por curso

6. Calificaciones globales del Trabajo Fin de Máster por curso.

7. Indicadores de Satisfacción de los distintos colectivos

- Informe sobre la satisfacción del alumnado del máster
- Informe sobre la satisfacción del profesorado
- Informe sobre la satisfacción del PAS
- Informe sobre la satisfacción del alumnado con las prácticas externas
- Informe sobre la satisfacción de los tutores externos

A través de dichos cuestionarios se recogen datos que permiten a la Comisión de Garantía Interna de Calidad del Máster (y/o Comisión Académica) valorar la opinión de los distintos colectivos implicados con la titulación.

8. En el Procedimiento para la Evaluación y Mejora de la Calidad de la Enseñanza y del Profesorado establecido en el Sistema de Garantía de Calidad del Máster se establece que:

"Anualmente, la CGIC revisará la actualización y adecuación de las guías docentes publicadas y valorará la estrategia y acuerdos de coordinación adoptados así como cualquier otro aspecto relacionado con la actividad docente en la titulación."

9. El procedimiento seguido para evaluar la actuación docente en opinión de los estudiantes es el establecido por la Universidad. Anualmente se elabora desde la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva el Informe sobre la satisfacción del alumnado con la actuación docente del profesorado del Máster, obtenido de las respuestas a los cuestionarios realizados por los estudiantes de la titulación; difundiendo dichos resultados para el conocimiento del profesorado y de los colectivos implicados.

De conformidad con lo dispuesto en el último párrafo, anualmente se elabora

10. Estudios de Egresados y de Inserción Laboral elaborados por el Centro de Promoción, Empleo y Prácticas (a través del Observatorio Ocupacional) y por el CEI-BIOTIC de la Universidad de Granada.

Entre otros, se facilita información sobre los siguientes indicadores:

- Tasa de inserción de los egresados de Máster Oficial
- Tasa de demanda de empleo de los egresados de Máster Oficial
- Tasa de paro registrado de los egresados de Máster Oficial
- Evolución de la situación laboral

En concreto los objetivos específicos son:

- 1º Conocimiento directo de los modos y accesos al mercado laboral para los universitarios, así como de las competencias y requerimientos exigidos a este colectivo.
- 2º Aportar información útil a la comunidad universitaria en la que basarse para la configuración de los futuros itinerarios formativos, procurando de este modo, un ajuste más eficaz con el mundo empresarial.
- 3º Difundir los resultados de los estudios, artículos e investigaciones realizadas al contexto de la comunidad universitaria y de la sociedad.
- 4º Ofrecer herramientas a los futuros estudiantes, alumnos y titulados universitarios que les permitan realizar y dirigir su devenir profesional.
- 5º Ofrecer y diseñar herramientas encaminadas a un mayor grado de ajuste con el mercado laboral.

Todos estos indicadores, datos e información de carácter cuantitativo y cualitativo permite a los órganos responsables (Comisión Académica del Máster y Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado) valorar la adecuación de los resultados de aprendizaje reales con los establecidos en la Memoria de Verificación, referente para ajustar las competencias previstas con las alcanzadas en el momento presente y analizar la evolución de las mismas durante la consolidación del plan de estudios, con el objetivo de llevar a cabo aquellas medidas correctivas o de mejora para la consecución de las competencias requeridas. Acciones de Mejora que a través del Plan de Mejora del título permitirán, igualmente, valorar el ajuste de las actividades formativas con los resultados alcanzados y en caso de no ser satisfactorio, proponer nuevas acciones de mejora encaminadas a la plena satisfacción de los resultados de aprendizaje.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.ugr.es/~calidadtitulo/autoinf/sgcM42.pdf
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2008
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	

Los alumnos que iniciaron, con anterioridad a la implantación del Máster, el Tercer Ciclo ¿Estadística e Investigación Operativa¿ podrán continuarlo hasta el año 2015 en que se extinguirá definitivamente. Los alumnos que no hubieran obtenido la suficiencia investigadora deberán incorporarse, si desean continuar sus estudios, a las nuevas enseñanzas oficiales de Máster y Doctorado, pudiendo solicitar el reconocimiento de los créditos que hubieran superado en el Programa de Doctorado. Una vez realizada por el alumno la preinscripción (solicitud de admisión) al Máster, en cumplimiento del RD 56/2005, que regula los estudios de Posgrado, la Comisión de Doctorado y la Comisión responsable del título estudiarán la afinidad de contenidos de los cursos superados en otros Programas de Posgrado, a efectos de reconocer los créditos cursados con o sin calificación. Se aplicará el criterio de considerar equivalente un crédito de doctorado a un crédito ECTS de Máster, decidiendo de qué materias del Máster se exime al solicitante, para la obtención del título.

Los alumnos que iniciaron los estudios del Máster en su primer año de implantación (curso 2008/2009) y que no completaron los créditos necesarios para la obtención del título podrán matricularse en los cursos posteriores completando dichos créditos en los módulos establecidos en la estructura actual del Máster. La tabla de convalidaciones correspondiente a esta situación se elabora atendiendo al siguiente criterio: el número de créditos completados en cada parte (docencia, investigación y prácticas de empresa) por dicho número en la parte correspondiente del nuevo plan de Máster

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
3002581-18009122	Máster Universitario en Estadística Aplicada-Universidad de Granada

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
24292452J	MARÍA	LÓPEZ-JURADO	ROMERO DE LA CRUZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18	18071	Granada	Granada
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
epverifica@ugr.es	679431832	958248901	VICERRECTORA DE DOCENCIA

11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
24147556V	PILAR	ARANDA	RAMÍREZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18	18071	Granada	Granada
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vicedoc4@ugr.es	679431832	958248901	RECTORA

11.3 SOLICITANTE

El responsable del título no es el solicitante

Otro	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Q1818002F	PILAR	ARANDA	RAMÍREZ
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
CALLE PAZ 18	18071	Granada	Granada
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
epverifica@ugr.es	679431832	958248901	RECTORA

Apartado 2: Anexo 1

Nombre :2_Modificacion_Justificacion.pdf

HASH SHA1 :5850D19A3AC2BFE36C94A94CCC50BEFA84DECCE9

Código CSV :285286913140589892643249

Ver Fichero: 2_Modificacion_Justificacion.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 4: Anexo 1

Nombre : 4.1_Sistema de información previo.pdf

HASH SHA1 : C5AFD30A77D361557494AF17DB9540264C376FCC

Código CSV : 285283073578718273748230

Ver Fichero: 4.1_Sistema de información previo.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 5: Anexo 1

Nombre :5.1_Descripcion del plan de estudios.pdf

HASH SHA1 :A8969F87A512A38A8F5D97BBD0D10D7F8B4C40FF

Código CSV :285281999948720388178075

Ver Fichero: 5.1_Descripcion del plan de estudios.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1 Personal Academico.pdf

HASH SHA1 :D9F2CA86DEC9DF9E1733BC485003990622E1340E

Código CSV :169318972700618944503418

Ver Fichero: 6.1 Personal Academico.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :6.2_Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 :B3CD946B463BA2FC6C4ABA5A31F376ABBF40C816

Código CSV :285280583016927265778359

Ver Fichero: 6.2_Otros recursos humanos.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7.1_Recursos materiales y servicios.pdf

HASH SHA1 :52BB3C08D2CCDB237AE4D3E09C432032214E1F7E

Código CSV :285279425414946347275662

Ver Fichero: 7.1_Recursos materiales y servicios.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 8: Anexo 1

Nombre :Registro Recogida Indicadores.pdf

HASH SHA1 :39587159E6C6B2DD6ACF3EB221D6E9E7C2E97FFC

Código CSV :159738639296365897483922

Ver Fichero: Registro Recogida Indicadores.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10.1_Cronograma de implantacion.pdf

HASH SHA1 :19B5E444FE96E2E9401836C588F26193E6D32D5C

Código CSV :285245493647718899336834

Ver Fichero: 10.1_Cronograma de implantacion.pdf

BO
R
D
A
D
O
R

BO
R
D
A
D
O
R