

**Guía docente de la asignatura**

| | | | |
|--|---|----------------------|-------|
| Asignatura | Estadística | | |
| Materia | Matemáticas y Estadística | | |
| Módulo | Básico | | |
| Titulación | PEC: Grado en I. Agrícola y M.R. + Grado en I. Forestal y M. N. | | |
| Plan | 614 | Código | 42162 |
| Periodo de impartición | 1 ^{er} Cuatrimestre | Tipo/Carácter | OB |
| Nivel/Ciclo | Grado | Curso | 2º |
| Créditos ECTS | 6 | | |
| Lengua en que se imparte | Castellano | | |
| Profesor/es responsable/s | Pando Fernández Valentín | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | e-mail: vpando@eio.uva.es tfno: 979 10 83 25 | | |
| Horario de tutorías | http://www.uva.es/ | | |
| Departamento | Estadística e Investigación Operativa | | |

1. Situación / Sentido de la Asignatura**1.1 Contextualización**

Esta asignatura forma parte del Módulo Básico de la titulación de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso. El sentido de la asignatura viene dado por la necesidad de estos graduados de trabajar con ficheros datos procedentes de variables aleatorias. Se hace necesario por tanto aprender a trabajar con este tipo de variables y desarrollar métodos estadísticos que permitan extraer conclusiones y tomar decisiones en presencia de incertidumbre. El uso de modelos probabilísticos y métodos estadísticos para analizar datos se ha convertido en una práctica común en virtualmente todas las disciplinas científicas.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura está muy relacionada con Matemáticas y Computación puesto que en su desarrollo se utiliza el Cálculo Diferencial e Integral de una y varias variables. También hay otras asignaturas de la carrera que precisan del análisis estadístico de datos procedentes de variables aleatorias como por ejemplo las asignaturas de Dasometría e Inventariación ó Hidráulica. Como ya se ha comentado el análisis de datos es práctica común en la totalidad de áreas científicas.



1.3 Prerrequisitos

Conocimientos básicos de Matemáticas: representación gráfica de funciones, cálculo diferencial y cálculo integral.

2. Competencias

2.1 Generales

- G-3. Analizar y sintetizar.
- G 8. Gestionar la información.
- G 9. Ser capaz de resolver problemas.
- G 15. Razonamiento crítico.

2.2 Específicas

B1. Capacidad para la resolución de los problemas estadísticos que puedan plantearse en el ámbito de la Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Aptitud para aplicar los conocimientos estadísticos a las situaciones prácticas reales.

B3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas estadísticos con aplicación en la ingeniería forestal y del medio natural.

3. Objetivos

1. Conocimiento básico de los modelos probabilísticos.
2. Conocimiento de los métodos fundamentales de inferencia estadística: estimación puntual, intervalos de confianza y contraste de hipótesis.
3. Ser capaz de resumir, describir y analizar conjuntos de datos: estadística descriptiva.
4. Conocer las técnicas estadísticas básicas para el análisis de datos: regresión y análisis de la varianza.
5. Manejar software estadístico para la aplicación de las técnicas anteriormente descritas.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases teóricas | 30 | Estudio y trabajo autónomo individual | 86 |
| Clases prácticas | 15 | Estudio y trabajo autónomo grupal | |
| Laboratorios | 15 | | |
| Prácticas externas, clínicas o de campo | | | |
| Seminarios | | | |
| Otras actividades (examen de evaluación) | 4 | | |
| Total presencial | 64 | Total no presencial | 86 |



5. Bloques temáticos

Bloque 1: MODELOS PROBABILISTICOS

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El término probabilidad se refiere al estudio de la aleatoriedad y la incertidumbre. En cualquier situación en la que pueda ocurrir uno de varios resultados, la teoría de probabilidad proporciona herramientas para cuantificar las oportunidades, o probabilidades, que están asociadas a los diversos resultados. En este bloque aprenderemos las reglas básicas de la teoría de probabilidades y de la combinatoria. También se profundizará sobre los modelos probabilísticos (tanto discretos como continuos) más comunes, dando especial importancia al modelo Normal o Gaussiano.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocimiento básico de los modelos probabilísticos.

c. Contenidos

Teoría de la probabilidad. Combinatoria. Variables aleatorias. Modelos de variables aleatorias discretas: binomial, geométrica, binomial negativa, hipergeométrica y Poisson. Modelos de variables aleatorias continuas: uniforme, exponencial, normal, t de Student, chi-cuadrado, F de Fisher. Otros modelos de variables continuas. Distribuciones de probabilidad en el muestreo. Teorema Central del Límite.

d. Métodos docentes

Se utilizará la fórmula de la clase magistral para desarrollar la teoría y, simultáneamente, se desarrollarán clases de problemas donde el alumno podrá ejercitarse con la aplicación de los resultados teóricos.

e. Plan de trabajo

Durante las 10 primeras semanas del cuatrimestre, a razón de 3 horas semanales presenciales en el aula de las cuales 1 de ellas estará dedicada exclusivamente a la resolución de problemas prácticos (clase práctica de aula). Se facilitará a los alumnos unos apuntes con la teoría básica que se desarrollará durante las clases magistrales y unos listados de problemas que el alumno deberá resolver por su cuenta en sus horas no presenciales de dedicación a la asignatura. Algunos de ellos podrán ser de obligada presentación y evaluación en la nota final.

f. Evaluación

Dependiendo del desarrollo de la asignatura se podrán realizar dos controles de la materia explicada es este bloque. En su caso, estos exámenes presentarán una duración de 1 hora, cada uno de ellos, y la calificación obtenida en los mismos representará un 20% de la nota final del alumno.



Bloque 2: INFERENCIA ESTADÍSTICA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Cuando la información de la que disponemos es de una muestra, y el objetivo es ir más allá de la muestra para obtener conclusiones acerca de la población basada en la información de la muestra, se emplean métodos de Estadística Inferencial. Los tres tipos importantes de procedimientos inferenciales son la estimación puntual, la estimación por intervalos de confianza y los contrastes de hipótesis.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los diferentes métodos y técnicas de estimación estadística aplicables a los modelos probabilísticos estudiados en el bloque temático anterior.

c. Contenidos

Estimación paramétrica y no paramétrica. Métodos de estimación más comunes: método de los momentos y método de máxima verosimilitud. Estimación puntual: concepto de estimador: Distribución exacta y/o asintótica de los estimadores. Propiedades: insesgadez, consistencia, suficiencia y eficiencia. Estimación por intervalos de confianza. Intervalos de confianza más usuales. Test de hipótesis estadísticas. Región crítica y región de aceptación. Errores tipo I y tipo II. Tamaño y potencia de un test. Algunos test de hipótesis para los modelos binomial y normal.

d. Métodos docentes

Se utilizará la fórmula de la clase magistral para desarrollar la teoría y, simultáneamente, se desarrollarán clases de problemas donde el alumno podrá ejercitarse con la aplicación de los resultados teóricos.

e. Plan de trabajo

Durante las 5 últimas semanas del cuatrimestre, a razón de 3 horas semanales presenciales en el aula de las cuales 1 de ellas estará dedicada exclusivamente a la resolución de problemas prácticos (clase práctica de aula). Se facilitará a los alumnos unos apuntes con la teoría básica que se desarrollará durante las clases magistrales y unos listados de problemas que el alumno deberá resolver por su cuenta en sus horas no presenciales de dedicación a la asignatura. Algunos de ellos podrán ser de obligada presentación y evaluación en la nota final.

Bloque 3: ANÁLISIS DE DATOS: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA, REGRESIÓN LINEAL Y ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Este bloque temático está dedicado al contacto directo del alumno con conjuntos de datos sobre los cuales tendrá que extraer información y aplicar las técnicas estadísticas básicas. Cientos de años se han dedicado al estudio de la organización y resumen de datos. La parte de la Estadística que se relaciona con los métodos



para realizar estas operaciones se llama Estadística Descriptiva. Además los modelos lineales son las técnicas más utilizadas en el tratamiento estadístico de datos, especialmente en el campo de las ciencias agrícolas, donde tienen su origen.

b. Objetivos de aprendizaje

- Resumir y sintetizar la información proporcionada por ficheros de datos obtenidos de la experimentación.
- Ajustar modelos probabilísticos a los datos obtenidos.
- Utilizar las técnicas de regresión lineal con datos reales.
- Realizar análisis de la varianza sencillos con datos reales.

c. Contenidos

Estadística Descriptiva univariante y multivariante. Correlación y regresión lineal. Introducción al Análisis de la Varianza.

d. Métodos docentes

Se impartirán las clases directamente en el Laboratorio utilizando el software estadístico instalado en los ordenadores y utilizando conjuntos de datos reales obtenidos mediante experimentación. Simultáneamente se irán explicando los conceptos teóricos necesarios y resolviendo problemas con los datos disponibles para que el alumno puede ejercitarse con el Análisis de Datos.

e. Plan de trabajo

Este bloque temático se impartirá durante las 15 semanas del cuatrimestre a razón de 1 hora semanal en el Laboratorio de Estadística. Se facilitará a los alumnos unos apuntes con la teoría básica que se desarrollará durante las clases de laboratorio y un fichero con datos reales que el alumno podrá utilizar para ejercitar todo lo desarrollado en clase.

f. Evaluación

A la finalización de las clases de laboratorio se realizará un examen de prácticas con un fichero de datos real. La duración de este examen será de 45 minutos y su calificación representará el 20% de la nota final de alumno.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

| BLOQUE TEMÁTICO | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|--|------------|--------------------------------|
| Modelos probabilísticos | 3 | Semanas 1-10 |
| Inferencia Estadística | 1.5 | Semanas 11-15 |
| Análisis de Datos: Estadística Descriptiva, Regresión Lineal y Análisis de la Varianza | 1.5 | Semanas 1-15 |



7. Bibliografía

Bibliografía básica

- De la Horra Navarro, J.: *Estadística Aplicada*. Díaz de Santos.
- Scheaffer, R.L., McClave, J.T.: *Probabilidad y Estadística para Ingeniería*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Mendenhall, Scheaffer, Wackerly: *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Canavos, G.C.: *Probabilidad y Estadística*. Mac Graw Hill.
- Walpole y Myers: *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. Mac Graw Hill.

Bibliografía complementaria

- Myra, L. Samuels: *Statistics for the Life Sciences*. Maxwell-McMillan Editions.
- Peña, D.: *Estadística Modelos y Métodos*, Vols. I y II. Alianza Universidad Textos.
- Mendenhall, W., Sincich T.: *Statistics for Engineering and the Sciences*. Maxwell-MacMillan Editions.
- Candel Ato, J., Marín Pérez, A. y Ruiz Gómez, J.M.: *Estadística Aplicada I: Estadística Descriptiva*. Ed. PPU.
- Devore, J.L., Peck, R.: *Statistics: The Exploration and Analysis of Data*. Duxbury Press.
- Sokal, R.R.; Rohlf, F.J.: *Biometry*. W. H. Freeman.
- Spiegel M.R.: *Estadística*. Mac Graw Hill.
- Cuadras C.M.: *Problemas de Probabilidades y Estadística*. PPU.
- Lipschutz, S.: *Probabilidad*. Mc Graw Hill.
- Ríos, S.: *Ejercicios de Estadística*. Paraninfo S.A.
- Sarabia, A. y Maté, C.: *Problemas de Probabilidad y Estadística*. CLAGSA.

8. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|---------------------------|-----------------------|---------------|
| Examen de Prácticas | 20% | |
| Examen Final | 80% | |

Segunda Convocatoria: Al igual que en la convocatoria ordinaria, se realizará un examen escrito que representará el 80% de la calificación final de alumno y un examen de prácticas en el laboratorio que representará el 20%

9. Consideraciones finales

La programación prevista puede sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del curso y siempre por motivos docentes. No obstante, se realizará un esfuerzo por cumplir fielmente la temporalización por bloques temáticos.

9. Breve currículum de los profesores responsables

Parte A. DATOS PERSONALES

| | | | |
|--|---------------------|---------------------|------------|
| Nombre | VALENTÍN | | |
| Apellidos | PANDO FERNÁNDEZ | | |
| Sexo | Hombre | Fecha de Nacimiento | 04/12/1961 |
| DNI/NIE/Pasaporte | 12736141Y | | |
| URL Web | | | |
| Dirección Email | vpando@eio.uva.es | | |
| Open Researcher and Contributor ID (ORCID) | 0000-0002-1665-2412 | | |

A.1. Situación profesional actual

| | | | |
|-------------------------|---|----------|------------------|
| Puesto | PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD | | |
| Fecha inicio | 2014 | | |
| Organismo / Institución | Universidad de Valladolid | | |
| Departamento / Centro | ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA / E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA) | | |
| País | España | Teléfono | (0034) 979108325 |
| Palabras clave | | | |

A.3. Formación académica

| Grado/Master/Tesis | Universidad / País | Año |
|------------------------------------|---------------------------|------|
| Doctorado en Matemáticas (5310680) | Universidad de Valladolid | 2014 |
| Licenciado en Ciencias Matemáticas | Universidad de Valladolid | 1985 |

Parte C. LISTADO DE APORTACIONES MÁS RELEVANTES

C.1. Publicaciones recientes en revistas con “peer review”s

- 1 **Artículo científico.** Pando, V; San-José, LA; Sicilia, J. 2019. Profitability ratio maximization in an inventory model with stock-dependent demand rate and non-linear holding cost Applied Mathematical Modelling. 66, pp.643-661.
- 2 **Artículo científico.** Sierra-De-Grado, R.; Pando, V.; Martínez-Zurimendi, P.; Moulia, B.2019. Is the responsiveness to light related to the differences in stem straightness among populations of pinus pinaster? Plants. 8-10.
- 3 **Artículo científico.** Bueis, T.; Bravo, F.; Pando, V.; Kissi, Y.-A.; Turrión, M.-B.2019. Phosphorus availability in relation to soil properties and forest productivity in Pinus sylvestris L. plantations Annals of Forest Science. 76-4.
- 4 **Artículo científico.** Bravo-Núñez, Á.; Pando, V.; Gómez, M.2019. Physically and chemically modified starches as texturisers of low-fat milk gels International Dairy Journal. 92, pp.21-27.
- 5 **Artículo científico.** A. Tesfaye, M.; Bravo-Oviedo, A.; Bravo, F.; Pando, V.; de Aza, C.H.2019. Variation in carbon concentration and wood density for five most commonly grown native tree species in central highlands of Ethiopia: The case of Chilimo dry Afromontane forest Journal of Sustainable Forestry. 38-8, pp.769-790.
- 6 **Artículo científico.** Flores, A; Pando, V; López-Upton, J; Alía, R. 2018. Intraspecific Variation in Pines from the Trans-Mexican Volcanic Belt Grown under Two Watering Regimes: Implications for Management of Genetic Resources Forests. 9-71.

- 7 **Artículo científico.** Bueis, T; Turrión, MB; Bravo, F; Pando, V; Muscolo, A. 2018. Factors determining enzyme activities in soils under *Pinus halepensis* and *Pinus sylvestris* plantations in Spain: a basis for establishing sustainable forest management strategies *Annals of Forest Science.* 75-34.
- 8 **Artículo científico.** Bueis, T; Bravo, F; Pando, V; Turrión, MB. 2018. Local basal area affects needle litterfall, nutrient concentration, and nutrient release during decomposition in *Pinus halepensis* Mill. plantations in Spain *Annals of Forest Science.* 75-1.
- 9 **Artículo científico.** Pando, V; San-José, LA; García-Laguna, J; Sicilia, J. 2018. Optimal lot-size policy for deteriorating items with stock-dependent demand considering profit maximization *Computers & Industrial Engineering.* 117, pp.81-93.

C.2. Congresos

- 1 R Sierra-de-Grado; V Pando; R Chambel; R Zas; L Sampedro; J Majada; L González; S de Paula; F del Caño; J Voltas; E Ballesteros; F López-Sainz; J Climent. Straightening the crooked: unveiling the adaptative implications of tree stem postural control. Genetics for sustainable forest management. H2020 project GenTree. 2020. Francia.
- 2 Valentín Pando Fernández; Luis Augusto San-José Nieto; Joaquín Sicilia Rodríguez. Maximización de la rentabilidad en un modelo de inventario con coste de almacenamiento no lineal y demanda dependiente del nivel de stock. XXXVIII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y XII Jornadas de Estadística Pública. Sociedad Española de Estadística e Investigación Operativa. 2019. España.
- 3 Joaquín Sicilia Rodríguez; Valentín Pando Fernández; Luis Augusto San-José Nieto. Un modelo de inventario con demanda dependiente del stock y del precio considerando maximización del rendimiento de la inversión. XIX Latin-Iberoamerican Conference on Operations Research. Asociación Latino-Americana de Investigación Operativa. 2018. Perú.
- 4 Joaquín Sicilia Rodríguez; Valentín Pando Fernández; Luis Augusto San-José Nieto. An inventory model with non-linear holding cost and return on investment maximization. 29th European Conference on Operational Research. European Operational Research Society. 2018. España.
- 5 Valentín Pando Fernández; Luis Augusto San-José Nieto; Joaquín Sicilia Rodríguez. Maximización del índice de rentabilidad en un modelo de inventario con demanda dependiente del nivel de stock. XXXVII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Sociedad Española de Estadística e Investigación Operativa. 2018. España.

C.3. Proyectos o líneas de investigación

- 1 **Proyecto.** Nuevos Modelos Matemáticos para la Gestión de Inventarios, Planificación de la Producción y Programación de Actividades. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Joaquín Sicilia Rodríguez. (Universidad de La Laguna). 01/01/2018-31/12/2022. 38.841 € . Miembro de equipo.
- 2 **Proyecto.** NUEVAS TECNOLOGIAS DE SECUENCIACION (NGS) PARA EL ESTUDIO DE LOS MICOVIRUS EN FUSARIUM CIRCINATUM. Ministerio de Economía y Competitividad. Julio J. Díez Casero. (Universidad de Valladolid). 01/01/2016-31/12/2019. 133.100 € . Miembro de equipo.
- 3 **Proyecto.** COMPLEJIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN BOSQUES MIXTOS: DINAMICA, SELVICULTURA Y HERRAMIENTAS DE GESTION ADAPTATIVA. Ministerio de Economía y Competitividad. Felipe Bravo Oviedo. (Universidad de Valladolid). 01/01/2015-31/12/2017. 163.350 € . Miembro de equipo.
- 4 **Proyecto.** Modelos de Investigación Operativa: Planificación de Actividades, Producción y Gestión de Inventarios. Ministerio de Ciencia e Innovación. Universidades. Joaquín Sicilia Rodríguez. (Universidad de La Laguna). 01/01/2014-31/12/2016. 62.500 € . Colaborador.
- 5 **Proyecto.** CONTROL BIOLÓGICO DEL CHANCRO RESINOSO DEL PINO CON MICOVIRUS DE FUSARIUM CIRCINATUM. MICINN - Ministerio de Ciencia e Innovación. JULIO JAVIER DIEZ CASERO. (Universidad de Valladolid). 01/01/2013-31/12/2015. Miembro de equipo.