



## **Grado en Ingeniería Civil 28711 - Estadística**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- Luis Mariano Esteban Escaño -

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo integral y diferencial. Asimismo es altamente valorable que este familiarizado con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico.

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo integral y diferencial. Asimismo es altamente valorable que este familiarizado con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La impartición de las clases a lo largo de las 15 semanas docentes se realizará en el aula de informática, se impartirán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en resolución de ejercicios y análisis de datos mediante el uso permanente de herramientas de tipo informático.

Se realizarán tres pruebas escritas sobre los materias de probabilidad, estimación y contraste de hipótesis a lo largo del curso. Además, se realizará un trabajo de tipo individual sobre análisis de datos y dos en grupo sobre estimación y modelización estadística. El trabajo continuado en el aula también sera evaluado con la realización de 4 controles de tipo participativo, consistente en la resolución de ejercicios.

La impartición de las clases a lo largo de las 15 semanas docentes se realizará en el aula de informática, se impartirán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en resolución de ejercicios y análisis de datos mediante el uso permanente de herramientas de tipo informático.

Se realizarán tres pruebas escritas sobre las materias de probabilidad, estimación y contraste de hipótesis a lo largo del curso. Además, se realizará un trabajo de tipo individual sobre análisis de datos y dos en grupo sobre estimación y modelización estadística. El trabajo continuado en el aula también sera evaluado con la realización de 4 controles de tipo participativo, consistente en resolución de ejercicios.

---

### **Inicio**

---

# Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Emplea las técnicas de tratamiento y análisis de datos y utiliza algún software estadístico para resumir, clasificar y presentar los datos.

Emplea las técnicas de tratamiento y análisis de datos y utiliza algún software estadístico para resumir, clasificar y presentar los datos.

**2:**

Es capaz de aplicar los conceptos, aplicaciones y resultados fundamentales de la probabilidad.

**3:**

Diferencia los conceptos básicos de variable aleatoria unidimensional y multidimensional y distingue la formulación diferente existente entre variables aleatorias discretas y continuas.

Diferencia los conceptos básicos de variable aleatoria unidimensional y multidimensional y distingue la formulación diferente existente entre variables aleatorias discretas y continuas.

**4:**

Es capaz de elegir la técnica adecuada para el modelado de entornos de la ingeniería bajo naturaleza estocástica mediante variables aleatorias así como la realización de cálculos en situaciones de incertidumbre.

Es capaz de elegir la técnica adecuada para el modelado de entornos de la ingeniería bajo naturaleza estocástica mediante variables aleatorias así como la realización de cálculos en situaciones de incertidumbre.

**5:**

Argumenta la elección de los estimadores para un parámetro y distingue entre estimación puntual y por intervalos. Conoce la importancia de analizar la incertidumbre alrededor de la estimación del parámetro.

Argumenta la elección de los estimadores para un parámetro y distingue entre estimación puntual y por intervalos. Conoce la importancia de analizar la incertidumbre alrededor de la estimación del parámetro.

**6:**

Plantea hipótesis estadísticas y selecciona la herramienta matemática adecuada para tomar una decisión de aceptación o rechazo.

Plantea hipótesis estadísticas y selecciona la herramienta matemática adecuada para tomar una decisión de aceptación o rechazo.

**7:**

Es capaz de elaborar, comprender y criticar informes basados en análisis estadísticos.

**8:**

Resuelve problemas estadísticos de cálculo de probabilidades y contrastes de hipótesis utilizando software estadístico.

Resuelve problemas estadísticos de cálculo de probabilidades y contrastes de hipótesis utilizando software estadístico.

**9:**

Distingue entre diferentes modelos de probabilidad y es capaz de simularlos utilizando software estadístico adecuado.

Distingue entre diferentes modelos de probabilidad y es capaz de simularlos utilizando software estadístico adecuado.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura está diseñada como una introducción a la Estadística y un acercamiento al tratamiento de datos. Se engloba dentro de los créditos de formación básica de un ingeniero. Se recogen contenidos esenciales de estadística descriptiva, variables aleatorias e inferencia estadística.

La asignatura tiene un enfoque claramente práctico al ser la Estadística una materia de carácter aplicado dentro del ámbito de la Ingeniería.

La asignatura esta diseñada como una introducción a la Estadística y un acercamiento al tratamiento de datos. Se engloba dentro de los créditos de formación básica de un ingeniero. Se recogen contenido esenciales de estadística descriptiva, variables aleatorias e inferencia estadística.

La asignatura tiene un enfoque claramente práctico al ser la Estadística una materia de carácter aplicado dentro del ámbito de la Ingeniería.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

En esta asignatura se introduce al alumno en el tratamiento de datos a nivel práctico. Se le inicia en el uso de herramientas de tipo informático, y mediante ellas se cubren aspectos de recopilación, presentación y análisis de datos. Asimismo, el alumno adquiere capacidad de redactar y presentar informes sobre la información obtenida.

El estudio de la incertidumbre acerca al alumno al modelado de situaciones reales y le introduce en el concepto de simulación de procesos. Por último los conceptos básicos de inferencia estadística como intervalos de confianza y contraste de hipótesis sirven de base para analizar técnicas estadísticas básicas en la profesión de ingeniero.

El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de procesos dentro de la organización industrial, de manera que sirvan de base para otras materias y a su vez adquiera unas técnicas estadísticas que le permitan su desarrollo profesional.

En esta asignatura se introduce al alumno en el tratamiento de datos a nivel práctico. Se le inicia en el uso de herramientas de tipo informático, y mediante ellas se cubren aspectos de recopilación, presentación y análisis de datos.

Asimismo, el alumno adquiere capacidad de redactar y presentar informes sobre la información obtenida. El estudio de la incertidumbre acerca al alumno al modelado de situaciones reales y le introduce en el concepto de simulación de procesos.

Por último los conceptos básicos de inferencia estadística como intervalos de confianza y contraste de hipótesis sirven de base para analizar técnicas estadísticas básicas en la profesión de ingeniero. El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de procesos dentro de la organización industrial, de manera que sirvan de base para otras materias y a su vez adquiera unas técnicas estadísticas que le permitan su desarrollo profesional.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. Forma parte del primer semestre del segundo curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería Civil, lo que supone que el estudiante ha adquirido formación en los resultados de aprendizaje en la asignatura Matemáticas I y Matemáticas II. Además, la Estadística proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores con contenidos en economía, calidad, etc.

Distintos parámetros en economía, la mejora de la calidad, el perfeccionamiento de los sistemas existentes y la simulación de nuevos sistemas, son actividades propias de un ingeniero. Las técnicas estadísticas constituyen una herramienta imprescindible para llevarlas a cabo pues proporcionan métodos descriptivos y analíticos para abordar el tratamiento de datos, transformándolos en información. La asignación de incertidumbre a distintas características de un proceso permite su simulación en sistemas más complejos. Por estas causas, la estadística es una herramienta básica en la formación de un ingeniero civil.

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. Forma parte del primer semestre del segundo curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería Civil, lo que supone que el estudiante ha adquirido formación en los resultados de aprendizaje en la asignatura Matemáticas I y Matemáticas II.

Además, la Estadística proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos

posteriores con contenidos en economía, calidad, etc. Distintos parámetros en economía, la mejora de la calidad, el perfeccionamiento de los sistemas existentes y la simulación de nuevos sistemas, son actividades propias de un ingeniero.

Las técnicas estadísticas constituyen una herramienta imprescindible para llevarlas a cabo pues proporcionan métodos descriptivos y analíticos para abordar el tratamiento de datos, transformándolos en información. La asignación de incertidumbre a distintas características de un proceso permite su simulación en sistemas más complejos.

Por estas causas, la estadística es una herramienta básica en la formación de un ingeniero civil.

### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Capacidad de organización y planificación
- 2:** Capacidad para la resolución de problemas
- 3:** Capacidad para tomar decisiones
- 4:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa
- 5:** Capacidad de análisis y síntesis
- 6:** Capacidad de gestión de la información
- 7:** Capacidad para trabajar en equipo
- 8:** Capacidad para el razonamiento crítico
- 9:** Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar
- 10:** Capacidad de trabajar en un contexto internacional
- 11:** Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones
- 12:** Aptitud de liderazgo
- 12:** Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- 14:** Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias
- 15:** Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen
- 16:** Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información
- 17:** Capacidad para el aprendizaje autónomo
- 18:** Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**19:**

Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**20:**

Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**21:**

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**22:**

Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**23:**

Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.

Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.

**24:**

Fomentar el emprendimiento.

**25:**

Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

**26:**

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

En la asignatura de estadística se enseñan los principios básicos de la toma de decisiones en presencia de incertidumbre. Los estudiantes desarrollan competencias para abordar problemas reales, para trabajar con datos y aprenden a reconocer y manejar modelos que sirven para diferentes situaciones en las que hay aleatoriedad.

En el ejercicio profesional, un ingeniero debe manejar información procedente de bases de datos y debe ser capaz de tomar decisiones a partir de esa información, las técnicas de análisis exploratorio y contraste de hipótesis son básicas en ese contexto.

Por otro lado, la mejora constante y la toma de decisiones puede estar basada en información basada en procesos de simulación, en este aspecto, la simulación de sistemas reales requiere un proceso de modelización al que no son ajenos los conceptos de incertidumbre desarrollados en esta asignatura.

En la asignatura de estadística se enseñan los principios básicos de la toma de decisiones en presencia de incertidumbre. Los estudiantes desarrollan competencias para abordar problemas reales, para trabajar condatos y aprenden a reconocer y manejar modelos que sirven para diferentes situaciones en las que hay aleatoriedad.

En el ejercicio profesional, un ingeniero debe manejar información procedente de bases de datos y debe ser capaz de tomar decisiones a partir de esa información, las técnicas de análisis exploratorio y contraste de hipótesis son básicas en ese contexto.

Por otro lado, la mejora constante y la toma de decisiones puede estar basada en información basada en procesos de simulación, en este aspecto, la simulación de sistemas reales requiere un proceso de modelización al que no son ajenos los conceptos de incertidumbre desarrollados en esta asignatura.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Pruebas escritas:

Pruebas escritas: A lo largo del curso se realizarán tres pruebas escritas. Versarán sobre aspectos de comprensión de los conceptos matemáticos y estadísticos usados para resolver los problemas tecnológicos de carácter real. Se realizarán tres pruebas escritas: Versarán sobre aspectos teóricos y prácticos de la asignatura. La 1ª se realizará en la semana 7 y versará sobre Probabilidad. Esta relacionada con los resultados de aprendizaje 2, 3 y 4. Su peso en la nota final será de un 15 %.

Prueba escrita 2: Se realizará la semana 10 y versará sobre Probabilidad. Esta relacionada con los resultados de aprendizaje 2, 3 y 4. Su peso en la nota final será de un 15 %.

Prueba escrita 3: Se realizará la semana 12 y versará sobre la materia incluida en el epígrafe Estimación estadística. Esta relacionada con los resultados de aprendizaje 5. Su peso en la nota final será de un 10 %.

Prueba escrita 4: Se realizará la semana 12 y versará sobre la materia incluida en el epígrafe Contrastes de hipótesis. Esta relacionada con el resultado de aprendizaje 6. Su peso en la nota final será de un 15 %.

En estas pruebas se evaluará:

**2:**

Trabajos en grupo:

Trabajos en grupo: Los alumnos de cada clase formarán grupos de dos personas que, en casos excepcionales podrá darse el caso de formar grupos de tres personas si el profesor de cada grupo lo considera oportuno. Los trabajos en grupo se evaluarán en la asignatura de trabajo que deberán entregar y exponer. Todos los alumnos deberán participar en dos trabajos grupales a lo largo del curso:

Trabajo 1: A los grupos se les entregará el enunciado del trabajo la semana 9 y deberán exponerlo/presentarlo/defenderlo la semana 10. Versará sobre estimación y esta relacionada con los resultados de aprendizaje 5 y 7. Su peso en la nota final es del 15% (7.5% contenido y 7.5% presentación).

Trabajo 2: La semana 14 serán entregados los enunciados del segundo trabajo grupal. Deberán ser expuestos/presentados/defendidos la semana 15, versará sobre modelos predictivos y esta relacionada con los objetivos de aprendizaje 1,6 y 7. Su peso en la nota final es del 10% (5% contenido y 5% presentación). Los grupos para el trabajo 1 y 2 no necesariamente deben ser los mismos.

En los trabajos de tipo grupal se valorará:

- El dominio y uso correcto de los comandos del software matemático necesarios para resolver los problemas
- La correcta resolución de los problema y los métodos y estrategias matemáticas empleadas
- El detalle del código utilizado en la resolución de los problemas
- La correcta interpretación de los resultados obtenidos
- La capacidad para seleccionar el método más apropiado, explicaciones y/o razonamientos claros y detallados a las preguntas realizadas
- El resultado y calidad final del trabajo
- La calidad y coordinación en la exposición del mismo
- El lenguaje matemático utilizado
- La calidad de las fuentes bibliográficas
- El trabajo en equipo

**3:**

Trabajo individual:

Trabajos individuales: El alumno deberá entregar un trabajo individual sobre Análisis exploratorio. El profesor podrá exigir trabajos de defensa oral del trabajo por partes de un 20% de la nota de la semana 4. Su peso en la semana 20% que deberá entrar en el 5% de los resultados de aprendizaje que estarán a cargo de los resultados de aprendizaje con los que esta relacionado son el 1 y el 7.

En los trabajos de tipo individual se valorará:

- El dominio y uso correcto de los comandos del software matemático necesarios para resolver los problemas
- El detalle del código utilizado en la resolución de los problemas
- La correcta interpretación de los resultados obtenidos
- El resultado y calidad final del trabajo
- La calidad y coordinación en la exposición del mismo
- El lenguaje matemático utilizado
- La calidad de las fuentes bibliográficas

**3:**

Controles participativos:

Controles participativos: A lo largo del curso el alumno realizará 4 controles de tipo participativo. A lo largo del curso el alumno realizará 4 controles de tipo participativo de ejercicios de tipo 5% de la nota final, cuestionarios evaluativos programados de ejercicios de tipo participativo de cuestionarios de los resultados de aprendizaje que estarán a cargo de los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 2, 3, 4, 5 y 6.

En estas pruebas se evaluará:

- El entendimiento de los conceptos matemáticos y estadísticos usados para resolver los problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación.
- Exposición ordenada, clara y organizada.

**3:**

Evaluación global

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de calificación continuada, deberán realizar en la asignatura con el sistema de calificación obligatoria de deber de realizar pruebas escritas oficiales en el punto de calificación obligatoria de 60% y además deberá presentar los trabajos en el grupo 2, incluyendo los trabajos de 60%, la suma de los trabajos de 40% de la nota final que se le hayan adjudicado a lo largo del curso siendo sus peso un 40% de la nota final.

Los criterios de evaluación serán los descritos en cada uno de los apartados anteriores.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la Estadística: el trabajo con datos reales.

Con el fin de conseguir este objetivo todas las clases se realizarán en el aula de informática, el uso de herramientas de tipo informático será de forma continuada. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador.

Asimismo a la largo de la semana se realizarán tutorías que también tendrán lugar en el aula de informática, con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases. Con este mismo propósito se realizarán 6 horas de seminarios a lo largo del curso.

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la Estadística: el trabajo con datos reales.

Con el fin de conseguir este objetivo todas las clases se realizarán en el aula de informática, el uso de herramientas de tipo informático será de forma continuada.

Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador.

Asimismo a la largo de la semana se realizarán tutorías que también tendrán lugar en el aula de informática, con el fin de reforzar los conceptos desarrollados en las clases. Con este mismo propósito se realizarán 6 horas de seminarios a lo largo del curso.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

**1:**

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. Todas las horas se imparten en el aula de informática, se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico mediante el uso de programas de análisis estadístico.

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. Todas las horas se imparten en el aula de informática, se imparten conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico mediante el uso de programas de análisis estadístico.

**2:**

Trabajo autónomo tutorizado: 2 horas semanales durante las 12 semanas donde el alumno trabaja de forma autónoma en el aula de informática en la realización de trabajos.

Trabajo autónomo tutorizado: 2 horas semanales durante las 12 semanas donde el alumno trabaja de forma autónoma en el aula de informática en la realización de trabajos.

**2:**

Seminarios: 6 horas. Clases de aprendizaje activo con fuerte interacción/colaboración entre quien imparte y quien asiste al seminario. Se abordarán materias directa o tangencialmente relacionadas con el contenido de la asignatura.

Seminarios: 6 horas. Clases de aprendizaje activo con fuerte interacción/colaboración entre quien imparte y quien asiste al seminario. Se abordarán materias directa o tangencialmente relacionadas con el contenido de la asignatura.

**2:**

Trabajo personal: 60 horas



# Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución por semanas tiene el siguiente esquema:

1. Presentación. Introducción a la Estadística y R. Estadística Descriptiva: organización y representación de datos Est. Descriptiva: medidas muestrales
2. Problemas de estadística descriptiva. Regresión. Elementos de probabilidad: Primeros conceptos y axiomas de Kolmogorov. Problemas de regresión Enunciados de los trabajos individuales a entregar la semana 4
3. Probabilidad: propiedades, interpretación y modelos. Probabilidad condicionada, independencia, Teorema probabilidad total y Bayes.
4. Problemas de probabilidad. Variables aleatorias, funciones de distribución, masa (v.a.d.) y densidad (v.a.c.). Variables aleatorias, propiedades de las funciones de distribución, masa y densidad. Ejemplos Problemas de variables aleatorias. Recogida de trabajos individuales
5. Esperanza y varianza de una variable aleatoria. Modelos de variables aleatorias discretas Problemas de variables aleatorias discretas
6. Modelos de variables aleatorias continuas. Modelos de variables aleatorias continuas. Variables aleatorias multidimensionales. Combinaciones de variables aleatorias
7. Variables aleatorias multidimensionales. Combinaciones de variables aleatorias Problemas de variables aleatorias multidimensionales Teoría de la fiabilidad Problemas de fiabilidad
8. Prueba escrita. Inferencia estadística. El problema de la estimación Estadísticos y estimadores. Método de los momentos y máxima verosimilitud El teorema central del límite. Propiedades deseables de los estimadores
9. Problemas de estimación. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Problemas de simulación de distribuciones en el muestreo de estimadores Enunciados de los trabajos en grupo a presentar la semana siguiente
10. Problemas de estimación e intervalos Problemas de comparación de parámetros. Prueba escrita. Presentación de trabajos
11. Contrastes de hipótesis: Hipótesis nula y alternativa, errores tipo I y II. P-valor Contraste para la media (pob. Normal). Contraste para la varianza (pob. Normal) Contrastes de poblaciones no necesariamente normales
12. Contraste para el cociente de varianzas y diferencia de medias Contraste para diferencia de proporciones. Problemas Prueba escrita
13. Contrastes de bondad de ajuste Problemas. Introducción a la modelización estadística
14. Regresión lineal múltiple Enunciados de los trabajos en grupo (modelización )
15. Casos prácticos de regresión. Presentación trabajos.

La distribución por semanas tiene el siguiente esquema:

1. Presentación. Introducción a la Estadística y R. Estadística Descriptiva: organización y representación de datos Est. Descriptiva: medidas muestrales
2. Problemas de estadística descriptiva. Regresión. Elementos de probabilidad: Primeros conceptos y axiomas de Kolmogorov. Problemas de regresión Enunciados de los trabajos individuales a entregarla semana 4
3. Probabilidad: propiedades, interpretación y modelos. Probabilidad condicionada, independencia, Teorema probabilidad total y Bayes.
4. Problemas de probabilidad. Variables aleatorias, funciones de distribución, masa (v.a.d.) y densidad(v.a.c.). Variables aleatorias, propiedades de las funciones de distribución, masa y densidad. Ejemplos. Problemas de variables aleatorias. Recogida de trabajos individuales
5. Esperanza y varianza de una variable aleatoria. Modelos de variables aleatorias discretas. Problemas de variables aleatorias discretas
6. Modelos de variables aleatorias continuas. Modelos de variables aleatorias continuas. Variables aleatorias multidimensionales. Combinaciones de variables aleatorias
7. Variables aleatorias multidimensionales. Combinaciones de variables aleatorias Problemas de variables aleatorias multidimensionales Teoría de la fiabilidad. Problemas de fiabilidad

8. Prueba escrita. Inferencia estadística. El problema de la estimación Estadísticos y estimadores. Método de los momentos y máxima verosimilitud. El teorema central del límite. Propiedades deseables de los estimadores
9. Problemas de estimación. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Problemas de simulación de distribuciones en el muestreo de estimadores Enunciados de los trabajos en grupo a presentar la semana siguiente
10. Problemas de estimación e intervalos Problemas de comparación de parámetros. Prueba escrita. Presentación de trabajos
11. Contrastes de hipótesis: Hipótesis nula y alternativa, errores tipo I y II. P-valor Contraste para la media (pob. Normal). Contraste para la varianza (pob. Normal) Contrastes de poblaciones no necesariamente normales
12. Contraste para el cociente de varianzas y diferencia de medias Contraste para diferencia de proporciones. Problemas. Prueba escrita
13. Contrastes de bondad de ajuste Problemas. Introducción a la modelización estadística
14. Regresión lineal múltiple. Enunciados de los trabajos en grupo (modelización )
15. Casos prácticos de regresión. Presentación trabajos.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**