INFERENCIA ESTADÍSTICA

Grado en Matemáticas
Facultad de Ciencias
Curso 2025-26

IDENTIFICACIÓN

- **asignatura obligatoria**
- **módulo: Probabilidades y Estadística**
- **anual, 9 créditos**
- **profesores**

  Carlos Carleos (CE1) carleos@uniovi.es

  David Nieto (CE2, PA, TG) nietodavid@uniovi.es

  Sonia Pérez (PL, TG) perezsonia@uniovi.es

  Raúl Pérez (CE2, PA2, PL) perezfernandez@uniovi.es

OBJETIVOS

- **conocer los fundamentos teóricos de la inferencia estadística**
- **plantear problemas en términos estadísticos**
- **interpretar críticamente los resultados**
- **conocer un lenguaje de programación: R**
- **trabajar con datos reales**
    - consultar y modificar conjuntos de datos
    - aplicar la estadística a problemas reales

REQUISITOS

- **se recomienda tener aprobadas**
  - Cálculo Diferencial e Integral (primer curso)
  - Estadística Descriptiva y Probabilidad (primer curso)
  - Probabilidades y Estadística (segundo curso)
- **conocimientos fundamentales**
  - estadística descriptiva
  - distribuciones de probabilidad (discretas, continuas; reproductividad)
  - tipos de convergencias

CONTENIDOS (1/2)

- **Conceptos básicos. Teorema central de la estadística.**
- **Estimación.**
  - puntual
    - suficiencia
    - error cuadrático medio
    - métodos: máximo-verosímil, momentos
  - por intervalo
    - coeficiente de confianza
    - función pivote
    - *bootstrap*

CONTENIDOS (2/2)

– Contrastes de hipótesis.

- región crítica y nivel de significación
- contrastes paramétricos
  - caso gausiano
  - razón de verosimilitudes
- no paramétricos
- bondad de ajuste
- tablas de contingencia (homogeneidad e independencia)

DOCENCIA

- CE

grupo 1: Carlos Carleos; grupo 2: David Nieto, Raúl Pérez

- PA

grupo 1: David Nieto; grupo 2: David Nieto, Raúl Pérez

- PL

semestre 1: Sonia Pérez; semestre 2: Raúl Pérez

- TG

semestre 1: David Nieto; semestre 2: Sonia Pérez

- Recomendación: Comentar con los profesores los problemas de la asignatura a lo largo de todo el curso.

EVALUACIÓN

En las condiciones actuales:

- **exámenes 70%**
  - examen parcial al final de cada semestre, eliminatorio si **nota ≥ 4**
  - examen final en las convocatorias oficiales
- **continua 30%**
  - 5% evaluación de PL
  - 15% ejercicios y participación
  - 10% trabajo en grupo

EVALUACIÓN (convocatoria ordinaria)

F = nota final ; C = evaluación continua

P_1 y P_2 = nota de los exámenes parciales (elimina materia si $P_i \geq 4$)

$$\mathbf{F} = \begin{cases} 0{,}3 \cdot C + 0{,}35 \cdot (P_1 + P_2) & \Leftarrow \text{mín}\{P_1 ; P_2\} \geqslant 3 \\ \text{mín}\{0{,}3 \cdot C + 0{,}35 \cdot (P_1 + P_2) ; 4{,}5\} & \Leftarrow \text{mín}\{P_1 ; P_2\} < 3 \end{cases}$$

- el examen final debe hacerse sólo de cada parcial con nota < 4

- para aprobar la asignatura, mín {P_1 ; P_2} ≥ 3

EVALUACIÓN (convocat. extraordinaria junio/julio)

F = nota final

C = evaluación continua obtenida durante el curso

$$F = 0{,}3 \cdot C + 0{,}7 \cdot \text{Examen}$$

Importante: NO SE CONSERVAN LOS PARCIALES

EVALUACIÓN (convocat. extraordinaria dic./enero)

F = nota final

C = prueba complementaria de evaluación continua

$$F = 0,3 \cdot C + 0,7 \cdot \text{Examen}$$

Importante:

no se conservan los parciales ni la continua del curso anterior.

EVALUACIÓN: prueba única

Dedicación parcial, semipresencial o no presencial.

Elegir al inicio de curso entre

- evaluación continua → fórmulas previamente descritas

- prueba única

- convocatoria ordinaria

$$\mathbf{F}=\begin{cases} 0{,}5\cdot\left(\mathbf{P}_1+\mathbf{P}_2\right) & \Leftarrow \text{mín}\left\{\mathbf{P}_1;\mathbf{P}_2\right\}\geqslant 3 \\ \text{mín}\left\{0{,}5\cdot\left(\mathbf{P}_1+\mathbf{P}_2\right);4{,}5\right\} & \Leftarrow \text{mín}\left\{\mathbf{P}_1;\mathbf{P}_2\right\}<3 \end{cases}$$

- convocatorias extraordinarias

$$\mathbf{F}=\mathbf{Examen}$$

Objetivos generales de las clases

Teoría:

Definir de manera formal los conceptos básicos de la inferencia.

Demostrar los resultados explicando la estructura global y los pasos.

Prácticas de aula:

Aplicar la teoría a problemas reales.

Analizar las limitaciones de cada procedimiento.

Prácticas de laboratorio:

Conocer el lenguaje R y aplicarlo al análisis de datos.

Interpretar el significado de los análisis estadísticos a problemas reales.

Tutorías grupales:

Fomentar la participación directa del estudiante.

Resolver dudas y comprobar la adquisición de competencias.

Ejercicios de repaso: 1

Explica las condiciones que debe tener un experimento para que siga una distribución binomial B (10; 0,5).

Da un ejemplo de este experimento.

¿Cuánto vale la esperanza de esta distribución?

Ejercicios de repaso: 2

¿Cuánto vale la media de una variable aleatoria con distribución uniforme U (0; 4)?

Ejercicios de repaso: 3

Sea X una variable que toma los valores {1; 2; 3; 4}

con probabilidades respectivas {1/4; 1/8; 3/8; 1/4}.

Calcula su función de distribución, su media y su varianza.

Ejercicios de repaso: 4

Sea X una variable con función de densidad

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{si } 0<x<1 \\ 2-x & \text{si } 1\leq x<2 \\ 0 & \text{otramente} \end{cases}$$

Calcula su función de distribución y represéntala gráficamente.

Calcula la media y la varianza de X.

Calcula las probabilidades: $P(X \leq 0{,}5)$ y $P(X > 1)$.

Ejercicios de repaso: 5

¿Qué significa que la varianza de una variable sea 0?

Ejercicios de repaso: 6

¿Qué mide la covarianza de dos variables X y Y?

¿Una covarianza igual a 40 es grande o pequeña?

¿Cómo se define y qué mide el coeficiente de correlación lineal de Pearson?

Ejercicios de repaso: 7

Para aproximar la probabilidad de que una pieza sea válida se revisan 50 piezas elegidas al azar, y se obtienen 48 válidas.

Estima la probabilidad de que una pieza sea válida.

Ejercicios de repaso: 8

¿Qué diferencia hay entre estimador y estimación?

Utiliza el ejercicio anterior para dar un ejemplo de cada uno.

Ejercicios de repaso: 9

¿Cuál es la diferencia entre estadístico y estimador?

Da un ejemplo de estadístico que no sea estimador.

Ejercicios de repaso: 10

¿Cómo se sabe si un estimador es “bueno”?

Ejercicios de repaso: 11

Sea (X_1; ...; X_n) una muestra aleatoria simple de una variable X con media μ y desviación típica σ.

Calcula la esperanza y la varianza de la media muestral.

Ejercicios de repaso: 12

Si X sigue una distribución beta $\beta(4; 1)$, calcula la función de densidad y de distribución de la variable $Y = -\ln(X)$, así como su esperanza y su varianza.

Ejercicios de repaso: 13 (reproductividad)

Sean X_1 ; ... ; X_m variables aleatorias independientes con distribución $X_i \sim B\ (n_i\ ;\ p)$.

¿Cuál es la distribución de la suma $X_1 + \ldots + X_m$?

Sean X_1 ; ... ; X_m variables aleatorias independientes con distribución $X_i \sim N\ (\mu_i\ ;\ \sigma_i)$.

¿Cuál es la distribución de la suma $X_1 + \ldots + X_m$?

¿Y la de la media muestral?

Ejercicios de repaso: 14 (reproductividad)

Sean X_1 ; ... ; X_m variables aleatorias independientes con distribución $X_i \sim N(0 ; 1)$.

¿Cuál es la distribución de la suma $X_1^2 + \ldots + X_m^2$?

Ejercicio con datos reales

Analizar los datos *birthwt* del paquete MASS de R.

1. Describir las variables

- ***low*** → si peso al nacer es menor que 2,5 kg (0=no, 1=sí)
- ***lwt*** → peso de la madre en libras
- ***race*** → 1=blanca, 2=negra, 3=otra
- ***smoke*** → si fumaba durante el embarazo (0=no, 1=sí)

2. Estudiar la relación de *low* con *ltw*, *race* y *smoke*.

3. Preparar un informe comentando los resultados y la importancia de la relación de las variables con *low*.