

2025
CURSO DE
ESTADÍSTICA
ENZOEM

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN COMPETITIVA DE ZONOSIS Y ENFERMEDADES EMERGENTES



CAMPUS DE
RABANALES

6, 8
MAYO

11, 13, 16
JUNIO

2, 4
SEPTIEMBRE

WWW.CURSOENZOEM.ESMEETINGEVENTOS.ES

José Antonio Blanco-Aguar (IREC-JCCM,CSIC,UCLM)
Javier Fernández-López (IREC-JCCM,CSIC,UCLM)

Comisión de Formación y Comisión Científica
Unidad de Investigación Competitiva ENZOEM
Universidad de Córdoba



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA

Módulo 2. Test estadísticos en ciencias experimentales

Módulo 1. Introducción a R y estadística básica

- 1.El lenguaje R y el entorno R-Studio: funciones y objetos
- 2.Flujo de trabajo en R: directorio de trabajo, lectura y escritura de datos
- 3.Visualización de datos en R
- 4.Distribuciones de probabilidad y estadística básica

Web dedicada: https://jabiologo.github.io/web/tutorials/enzoem_1_1.html

Módulo 2. Test estadísticos en ciencias experimentales

1. Generalidades
2. Principales test paramétricos y no paramétricos
3. El modelo lineal general (GLM)
4. Diseños avanzados: GLS y GLMM

Web dedicada: https://jabiologo.github.io/web/tutorials/enzoem_2.html

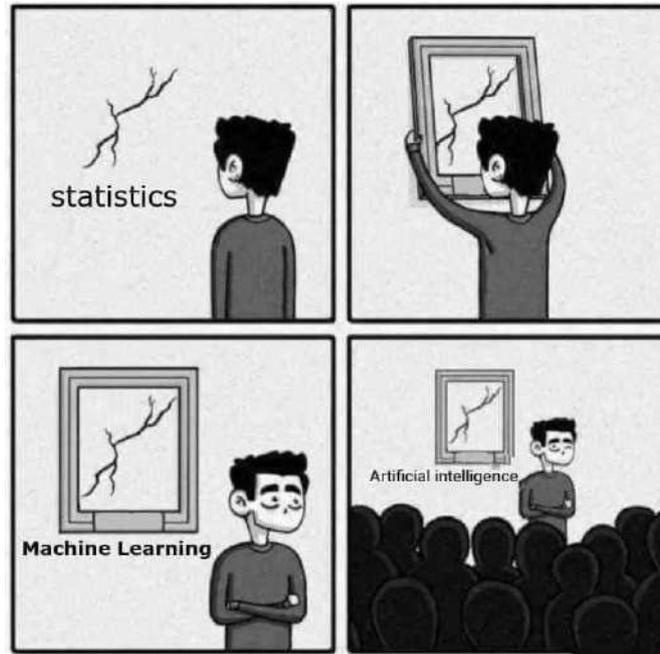
Formato de trabajo

Web dedicada: https://jabiologo.github.io/web/tutorials/enzoem_2.html

¿Para qué sirve la estadística?

¿Para qué sirve la estadística?

La estadística es una ciencia que nos permite cuantificar la realidad y analizarla con el fin de obtener explicaciones o predicciones.



Infección de cerdos por peste porcina africana (ASF) en función del peso del individuo.

Infección de cerdos por peste porcina africana (ASF) en función del peso del individuo.

Población estadística

Muestra

Unidad muestral

Variable

Observación (dato)

Infección de cerdos por peste porcina africana (ASF) en función del peso del individuo.

Población estadística: Es el conjunto completo de todos los elementos y sobre los cuales queremos obtener conclusiones (inferencia).

Muestra

Unidad muestral

Variable

Observación (dato)

Infección de cerdos por peste porcina africana (ASF) en función del peso del individuo.

Población estadística: Es el conjunto completo de todos los elementos y sobre los cuales queremos obtener conclusiones (inferencia).

Muestra: Es una parte representativa de la población estadística.

Unidad muestral

Variable

Observación (dato)

Infección de cerdos por peste porcina africana (ASF) en función del peso del individuo.

Población estadística: Es el conjunto completo de todos los elementos y sobre los cuales queremos obtener conclusiones (inferencia).

Muestra: Es una parte representativa de la población estadística.

Unidad muestral: Es cada elemento individual de la población o muestra sobre el cual se realiza una observación o medición. Es la entidad básica que se estudia.

Variable

Observación (dato)

Infección de cerdos por peste porcina africana (ASF) en función del peso del individuo.

Población estadística: Es el conjunto completo de todos los elementos y sobre los cuales queremos obtener conclusiones (inferencia).

Muestra: Es una parte representativa de la población estadística.

Unidad muestral: Es cada elemento individual de la población o muestra sobre el cual se realiza una observación o medición. Es la entidad básica que se estudia.

Variable: Es una característica o cualidad que puede variar entre los diferentes elementos de una población o muestra. Las variables son lo que medimos, observamos o registramos.

Observación (dato)

Infección de cerdos por peste porcina africana (ASF) en función del peso del individuo.

Población estadística: Es el conjunto completo de todos los elementos y sobre los cuales queremos obtener conclusiones (inferencia).

Muestra: Es una parte representativa de la población estadística.

Unidad muestral: Es cada elemento individual de la población o muestra sobre el cual se realiza una observación o medición. Es la entidad básica que se estudia.

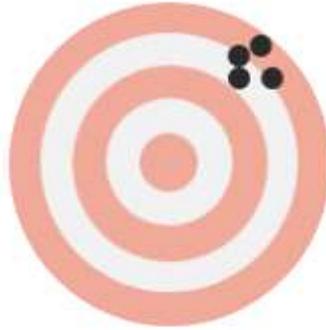
Variable: Es una característica o cualidad que puede variar entre los diferentes elementos de una población o muestra. Las variables son lo que medimos, observamos o registramos.

Observación (dato): Es el valor específico que toma una variable para una unidad particular de la población o muestra. Es un registro individual de una medida o característica.

Exactitud y precisión (accuracy and precision)



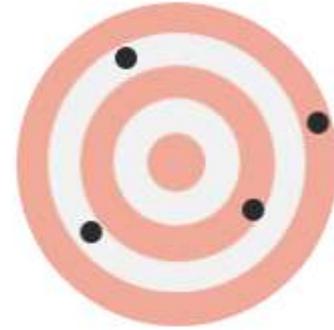
Accuracy = high
Precision = high



Accuracy = low
Precision = high



Accuracy = high
Precision = low

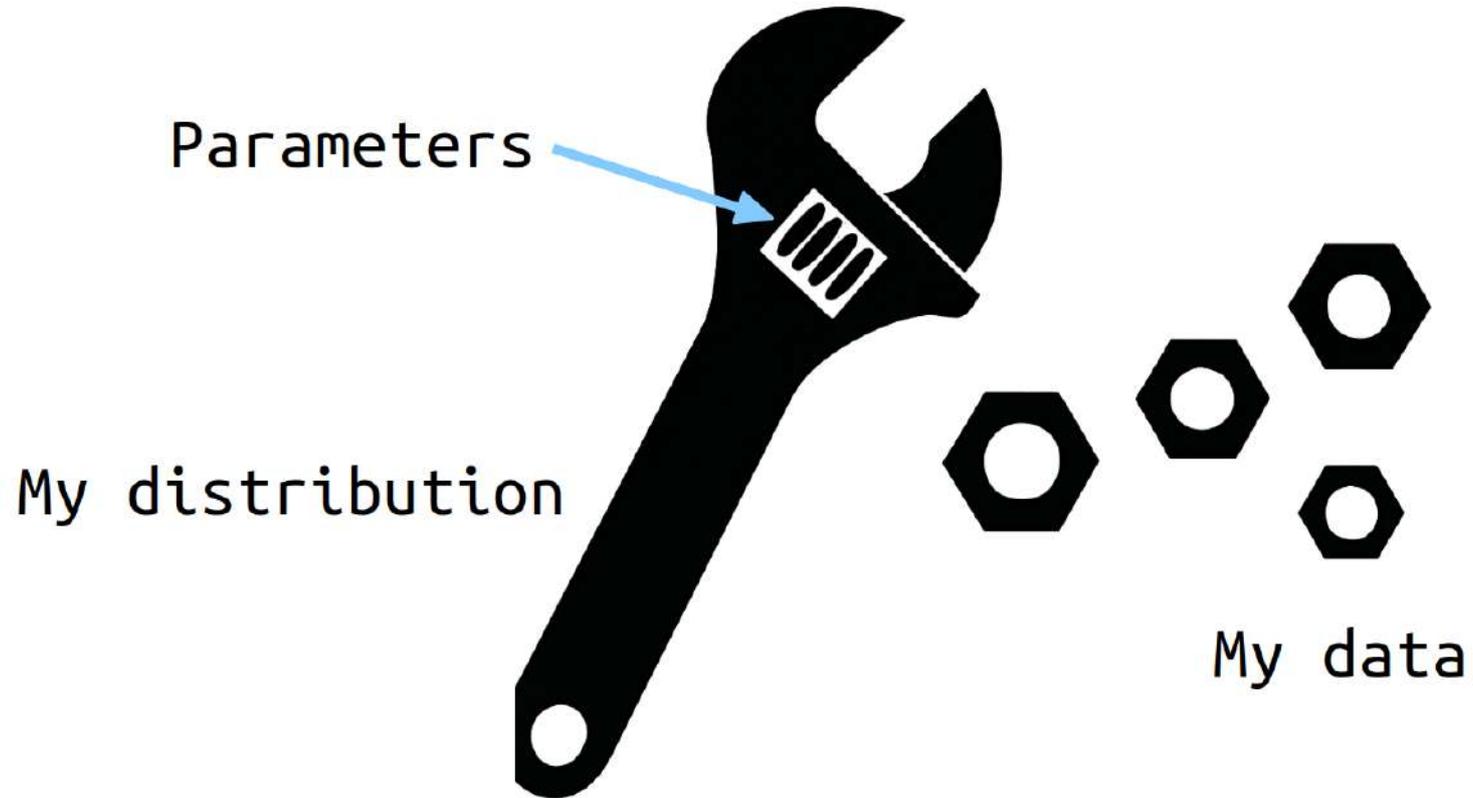


Accuracy = low
Precision = low

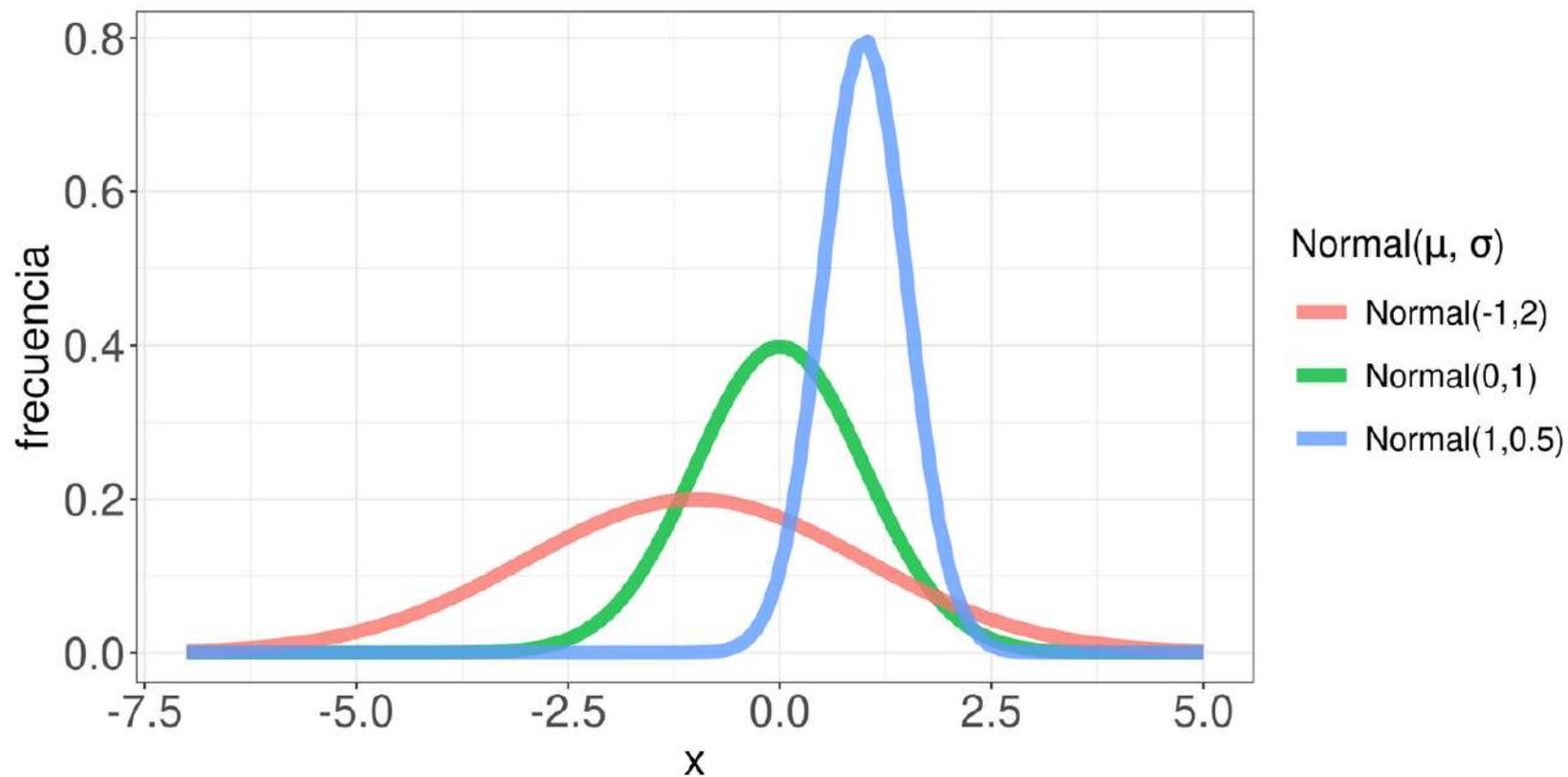
Tipos de variables

- Cuantitativa: podemos medirla numéricamente y realizar operaciones
 - Continua: toma cualquier valor dentro de un rango
 - Discreta: sólo toma valores enteros
- Semicuantitativa u ordinal: representa categorías con un orden
- Cualitativas o nominal: categorías sin orden ni jerarquía

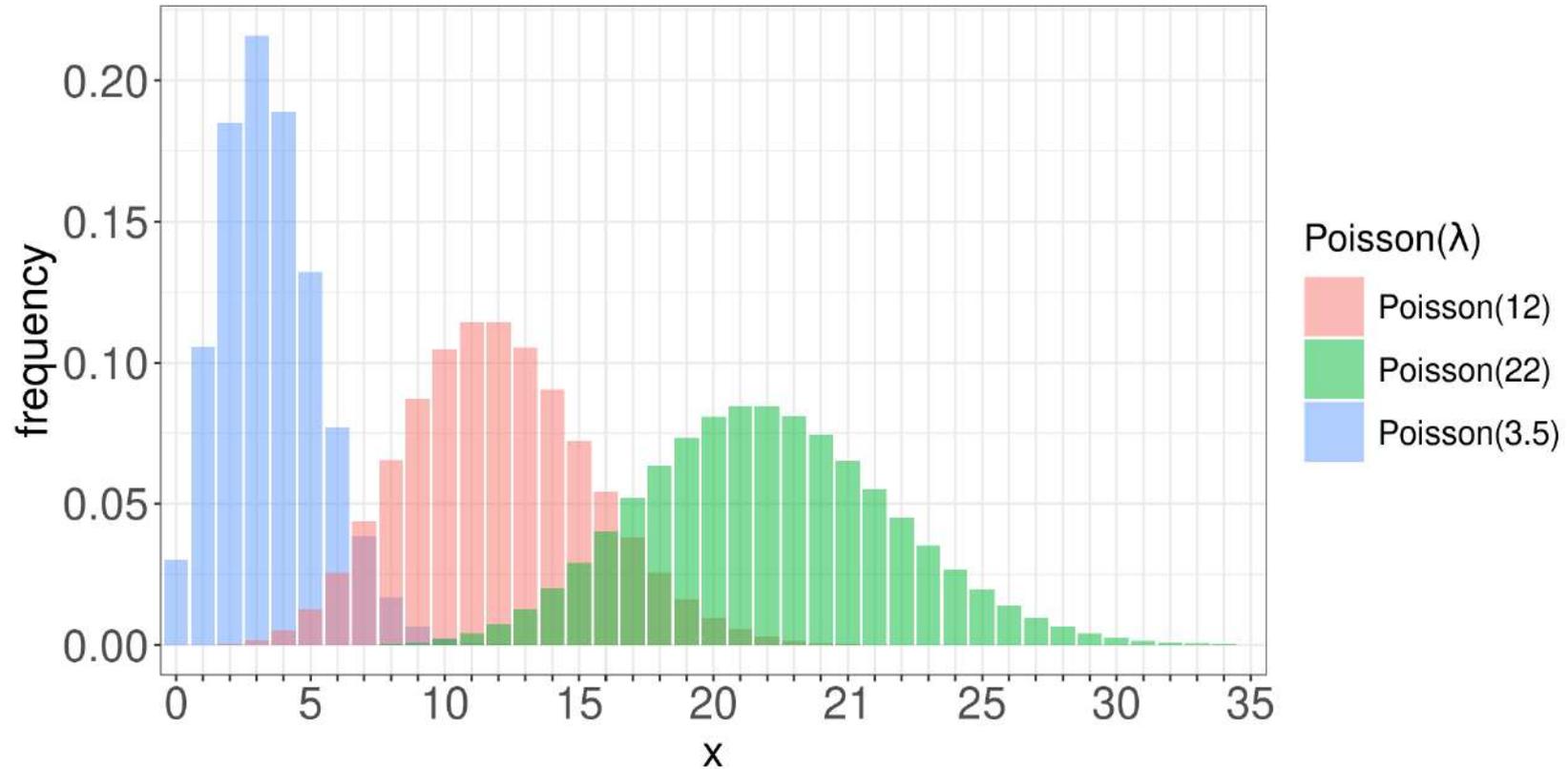
Distribuciones de probabilidad



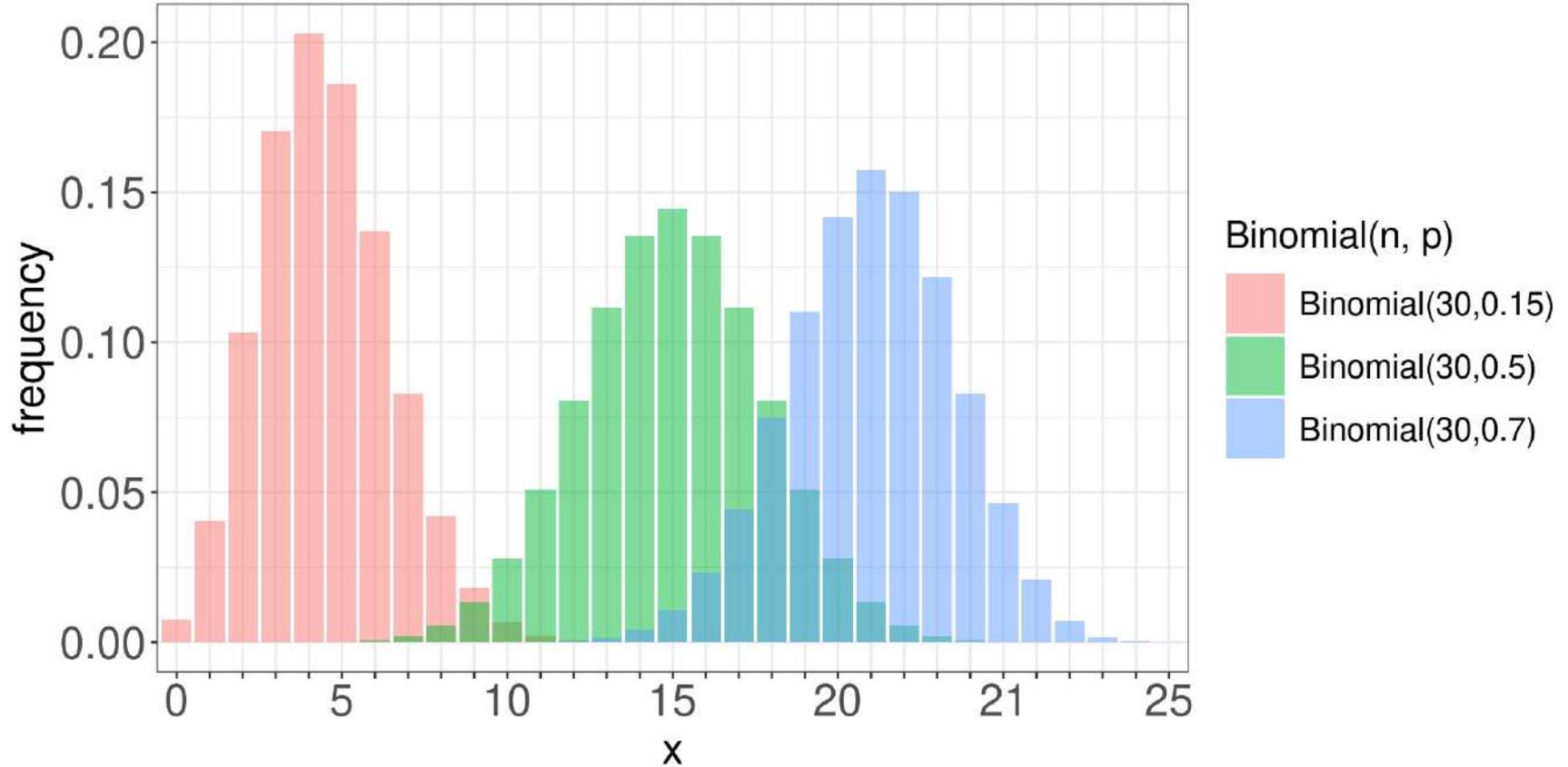
Distribución normal o Gaussiana



Distribución de Poisson



Distribución de Bernoulli y Binomial



Estadística descriptiva

Media (μ): promedio de un conjunto de datos.

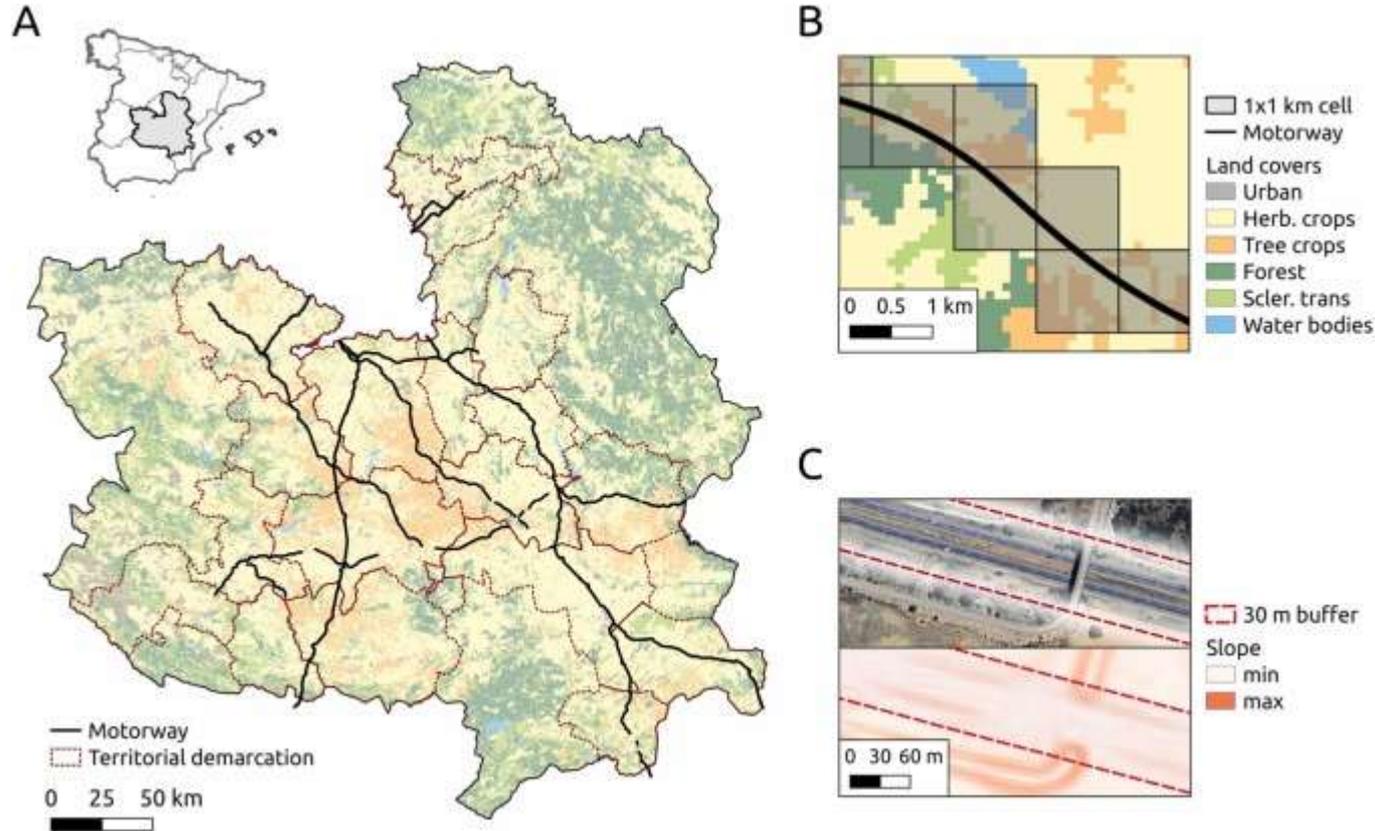
Mediana: valor central de un conjunto de datos cuando estos están ordenados de menor a mayor. Cuantiles: cuartiles, deciles.

Moda: valor más frecuente dentro de la muestra.

Varianza, desviación estándar (σ, σ^2): mide la dispersión o variabilidad de los datos alrededor de la media.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Práctica: simulación de distribuciones, visualización, estadística descriptiva y Q-Q plots



Contraste de hipótesis

Procedimiento estadístico que se utiliza para tomar decisiones sobre una **afirmación o suposición (hipótesis)** acerca de una **población**, basándose en la evidencia de una **muestra de datos**.

Contraste de hipótesis

Procedimiento estadístico que se utiliza para tomar decisiones sobre una **afirmación o suposición (hipótesis)** acerca de una **población**, basándose en la evidencia de una **muestra de datos**.

Hipótesis nula (H_0): Afirmación inicial que asumimos como verdadera. No hay efecto, no hay diferencia o no hay relación entre las variables en la población.

Contraste de hipótesis

Procedimiento estadístico que se utiliza para tomar decisiones sobre una **afirmación o suposición (hipótesis)** acerca de una **población**, basándose en la evidencia de una **muestra de datos**.

Hipótesis nula (H_0): Afirmación inicial que asumimos como verdadera. No hay efecto, no hay diferencia o no hay relación entre las variables en la población.

Hipótesis alternativa (H_1): Sugiere que sí hay un efecto, una diferencia o una relación entre las variables de la población.

Contraste de hipótesis

Hipótesis nula (H_0): Afirmación inicial que asumimos como verdadera. No hay efecto, no hay diferencia o no hay relación entre las variables en la población.

Hipótesis alternativa (H_1): Sugiere que sí hay un efecto, una diferencia o una relación entre las variables de la población.

P-valor: una medida de la fuerza de la evidencia en contra de la hipótesis nula. Un P-valor pequeño (generalmente menor a 0.05) indica que el resultado observado es poco probable bajo la hipótesis nula, lo que nos lleva a rechazarla

Práctica: Test de normalidad de Shapiro-Wilk

Errores y valores anómalos

Errores: fallos no intencionados durante el proceso de recolección, medición o registro de los datos. Pueden deberse a equivocaciones humanas, mal funcionamiento de instrumentos, o fallos en la transcripción.

Errores y valores anómalos

Errores: fallos no intencionados durante el proceso de recolección, medición o registro de los datos. Pueden deberse a equivocaciones humanas, mal funcionamiento de instrumentos, o fallos en la transcripción.

Outliers o valores anómalos: observaciones individuales en un conjunto de datos que se desvían significativamente de la mayoría de los demás valores. Pueden ser el resultado de errores en los datos o representar fenómenos inusuales pero genuinos.

Práctica: Visualización de outliers: boxplots y Cleveland

Transformaciones: estandarización y logaritmo

Estandarización: transformar nuestra variable para que su media sea cero y su desviación estándar sea uno.

$$\frac{x_1 - \bar{x}}{\sigma}$$

Transformaciones: estandarización y logaritmo

Estandarización: transformar nuestra variable para que su media sea cero y su desviación estándar sea uno.

$$\frac{x_1 - \bar{x}}{\sigma}$$

Logaritmo: comprimir valores grandes, estirar valores pequeños

- 1) Linealizar relaciones no lineales.
- 2) Estabilizar la varianza (homocedasticidad).
- 3) Reducir la asimetría (lo que a menudo lleva a una distribución normal).
- 4) Reflejar la naturaleza multiplicativa o proporcional de muchos fenómenos del mundo real.

Práctica: Estandarización, logaritmo, y programación funcional