Trabajo práctico 10: Pruebas de hipótesis: la lógica

Apellido y nombre: ..... Comisión: ..... Fecha: .....

AL TERMINAR ESTA GUÍA

- Plantear la hipótesis nula y la alternativa a partir de una pregunta, y decidir si la prueba es unilateral o bilateral.
- Resolver una prueba t para una media y una prueba para una proporción, con la región crítica y con el p-valor.
- Calcular la probabilidad de un error de tipo II y la potencia, y ver cómo cambian con α y con el tamaño de la muestra.
- Interpretar correctamente un p-valor y distinguir la significación estadística de la relevancia práctica.

EJERCICIO 1 Plantear las hipótesis

A mano

Para cada situación, planteá la hipótesis nula y la alternativa, en símbolos y en palabras. Decidí si la prueba es unilateral o bilateral, y describí qué sería, en ese contexto, cometer un error de tipo I y uno de tipo II.

a) Un fabricante de lámparas LED dice en la caja que duran en promedio 25.000 horas. Una asociación de consumidores sospecha que duran menos.

b) Durante años, el peso medio al nacer en una maternidad fue de 3.300 g. Después de un programa de controles prenatales, se quiere saber si cambió.

c) Con el método de enseñanza habitual, aprueba el 60 % de los estudiantes de una materia. Una docente prueba un método nuevo y quiere saber si con él aprueban más.

d) Un municipio mide el arsénico del agua de un pozo y lo clausura si la concentración media supera el límite de 0,01 mg/L.

e) En un juicio penal, la hipótesis nula es que la persona acusada es inocente.

EJERCICIO 2 ¿Las bolsas pesan lo que dicen?

A mano

Una cooperativa envasa nueces en bolsas que dicen «500 g». Una inspección de defensa del consumidor pesó 16 bolsas elegidas al azar de un lote y obtuvo, en gramos:

Bolsas 1 a 8	500	503	503	498	504	500	507	490

Bolsas 9 a 16	498	488	494	501	481	485	497	489

Se puede suponer que el peso de las bolsas tiene distribución aproximadamente normal. La inspección usa un nivel de significación del 5 %.

a) Planteá las hipótesis. ¿Por qué la prueba es unilateral?

b) Calculá la media y el desvío de la muestra, y el estadístico de prueba.

c) Con $\alpha = 0{,}05$, ¿cuál es la región crítica? ¿Qué decisión se toma?

d) Acotá el p-valor con la tabla de la t. Si tenés una calculadora o un software, calculalo exactamente.

e) Si la inspección hubiera planteado una prueba bilateral (H_1: $\mu \neq 500$), ¿la decisión sería la misma?

f) Redactá la conclusión para el informe de la inspección. ¿Qué error se podría estar cometiendo?

EJERCICIO 3 La cobertura de vacunación

A mano

Un informe oficial sostiene que el 90 % de los chicos que ingresan a primer grado en una provincia tiene completo el esquema de vacunación. Un equipo de investigación sospecha que la cobertura real es menor. Revisó las libretas de 250 chicos de primer grado elegidos al azar y encontró que 215 tenían el esquema completo.

a) Planteá las hipótesis y verificá que se pueda usar la aproximación normal.

b) Calculá la proporción muestral y el estadístico de prueba. ¿Por qué el error estándar se calcula con 0,90 y no con la proporción de la muestra?

c) Calculá el p-valor con la tabla de la normal y explicá qué significa en este contexto.

d) ¿Qué se decide con $\alpha = 0{,}05$? ¿Y con $\alpha = 0{,}01$?

e) Redactá la conclusión. ¿Demuestra el estudio que el informe oficial está mal?

EJERCICIO 4 Los dos errores y la potencia

A mano

En una población de adultos, la presión arterial sistólica media es de 120 mmHg, con un desvío de 18 mmHg. Se sospecha que en quienes trabajan de noche es más alta. Se va a medir la presión de 25 trabajadores nocturnos elegidos al azar y a plantear H_0: $\mu = 120$ contra H_1: $\mu > 120$, con $\alpha = 0{,}05$. Para simplificar, se supone que el desvío es conocido y el mismo en los dos grupos, y se usa la normal.

a) Describí con palabras, en este contexto, el error de tipo I y el de tipo II. ¿Cuál de los dos controla el investigador al fijar α?

b) ¿A partir de qué media muestral se rechaza H_0?

c) Si en realidad la presión media de los trabajadores nocturnos fuera 125 mmHg, ¿cuál sería la probabilidad de cometer un error de tipo II? ¿Y la potencia de la prueba?

d) Repetí el cálculo de β con $\alpha = 0{,}01$. ¿Qué pasa con el error de tipo II?

e) Volvé a $\alpha = 0{,}05$ y calculá β si se midieran 100 trabajadores en lugar de 25.

EJERCICIO 5 Pruebas con la EPH, y un p-valor simulado

Con software

Se usa la base «Ocupación e ingresos en Gran Catamarca», extracto de la EPH del primer trimestre de 2026 (estadistica.ar/datos/eph-catamarca-2026t1). Se puede usar R, Python, Excel, InfoStat o SPSS. En R, t.test(x, mu = ...) hace la prueba t para una media y prop.test(k, n, p = ...) la de una proporción.

Como en la semana anterior, se trata a la base como una muestra aleatoria simple de personas, sin el ponderador ni el diseño muestral de la EPH.

a) Alguien afirma que el ingreso medio de la ocupación principal en Gran Catamarca es de al menos un millón de pesos. Con las personas ocupadas que declararon ingreso (ESTADO = 1 y P21 > 0), probá H_0: $\mu = 1.000.000$ contra H_1: $\mu < 1.000.000$.

b) Supongamos que la tasa de desocupación de referencia es del 6 %. Probá si la de Gran Catamarca es distinta, con una prueba bilateral y la aproximación normal.

c) Simulá 4.000 muestras de 20 datos de una normal con media 50 y desvío 10, y a cada una aplicale la prueba t bilateral de H_0: $\mu = 50$. ¿En qué proporción de las muestras el p-valor es menor que 0,05? ¿Y menor que 0,10? ¿Y que 0,50?

d) Repetí la simulación con muestras de una normal con media 55 (H_0 es falsa). ¿En qué proporción se rechaza H_0 con $\alpha = 0,05$?

e) Separá los p-valores de la simulación con H_0 cierta en grupos de 20, como si fueran 20 investigaciones de algo que no tiene efecto. ¿En qué proporción de los grupos aparece al menos un resultado «significativo»? Compará con la cuenta $1 - 0,95^{20}$.

EJERCICIO 6 ¿Qué dice un p-valor?

Para discutir

Un ensayo comparó un medicamento contra un placebo para bajar la presión arterial, con H_0: el medicamento no tiene efecto. El resultado fue p = 0,03. Decidí si cada afirmación es correcta y, si no lo es, corregila.

a) «Hay un 3 % de probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta.»

b) «Si el medicamento no tuviera ningún efecto, una diferencia como la observada, o mayor, aparecería en alrededor del 3 % de los ensayos.»

c) «Como $p < 0{,}05$, el medicamento baja mucho la presión.»

d) «Otro ensayo, con menos pacientes, dio $p = 0{,}08$. Eso demuestra que el medicamento no funciona.»

e) «Si se repite el ensayo, hay un 97 % de probabilidad de volver a obtener un resultado significativo.»

f) «Los investigadores habían fijado $\alpha = 0{,}05$. Si hubiera dado $p = 0{,}07$, podrían haber usado $\alpha = 0{,}10$ y concluir igual que el medicamento funciona.»

g) «Si se fija $\alpha = 0{,}05$ y se aplica la prueba a muchos medicamentos sin efecto, a la larga se va a concluir por error que funciona uno de cada veinte.»

---

estadistica.ar/docentes/trabajos-practicos/semana-10 · Las lecturas de cada tema y la hoja de fórmulas están en el sitio.