

L U M B R E



Errores tipo I y II y potencia

Grado: 3

Materia: Estadística Inferencial · Probabilidad y Estadística

11/10/2026

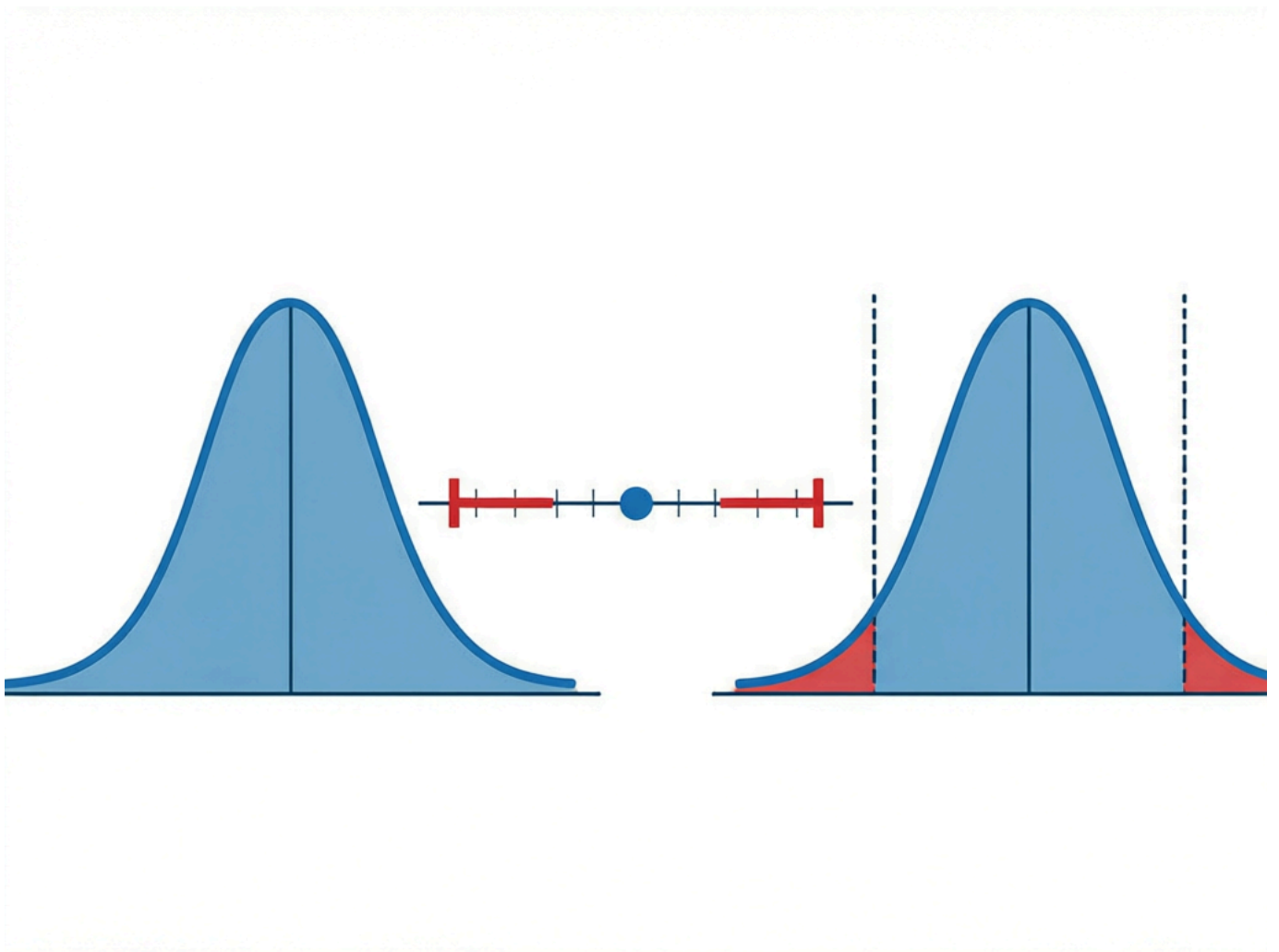
Antes de empezar

Toda decisión estadística puede fallar de dos maneras: alarmarse sin causa o quedarse quieto ante un efecto real. Esta lección cuantifica ambos errores y explica cómo el diseño de la prueba reparte el riesgo.

QUÉ APRENDERÁS

- Distinguir los errores tipo I y II, relacionarlos con alfa y beta, y entender la potencia de una prueba y sus determinantes.

Errores tipo I y II y potencia



Estadística inferencial: estimacion, pruebas de hipotesis y regresion.

Mapa conceptual

- **Estadística Inferencial**
 - Muestreo
 - Aleatorio

- Estratificado
- Estimación
 - Puntual
 - Intervalos
- Hipótesis
 - H_0 y H_1
 - Valor p
 - Potencia
- Pruebas
 - t-Student
 - χ^2
 - ANOVA
- Regresión
 - Pendiente
 - Correlación

El mapa mental interactivo es interactivo en la versión online.



Equivocarse de dos formas opuestas

Un test médico puede dar falso positivo (asustar a un sano) o falso negativo (dejar pasar a un enfermo). En estadística son los errores tipo I y II. Reducir uno suele aumentar el otro: la prueba es un balance de riesgos.

La matriz de decisión

Hay dos estados del mundo (H_0 cierta o falsa) y dos decisiones (rechazar o no). De las cuatro casillas, dos aciertan y dos son errores. Organizar el problema en esta tabla 2 por 2 aclara qué riesgo se está corriendo en cada elección.

Error tipo I (alfa)

Rechazar H_0 cuando en realidad es cierta: un falso positivo, encontrar un efecto que no existe. Su probabilidad es alfa, el nivel de significación que fijamos. Con alfa igual a 0,05 aceptamos un 5 por ciento de alarmas infundadas cuando no hay nada.

Error tipo II (beta)

No rechazar H_0 cuando es falsa: un falso negativo, dejar escapar un efecto real. Su probabilidad es beta. A diferencia de alfa, beta no se fija a voluntad: depende de cuán real y grande sea el efecto, del tamaño muestral y del propio alfa.

Potencia estadística

La potencia es uno menos beta: la probabilidad de detectar el efecto cuando de verdad existe. Una prueba potente raramente pasa de largo ante un efecto presente. Es la cualidad que queremos maximizar sin inflar alfa.

El trueque alfa-beta

Bajar alfa (ser más exigente para rechazar) reduce falsos positivos pero aumenta falsos negativos: la potencia cae. Subir alfa hace lo contrario. No puedes mejorar ambos a la vez con los mismos datos; el umbral reparte el error.

Qué aumenta la potencia

- Más observaciones: la razón más directa y costosa.
- Efectos más grandes: son más fáciles de ver (esto no se controla, se hereda).
- Menos ruido: reducir la varianza con mejor medición o diseño.
- Alfa más generoso: a costa de más falsos positivos.
- Pruebas bien orientadas: la prueba a una cola gana potencia cuando la dirección se conoce.

Análisis de potencia previo

Antes de recolectar datos, se calcula cuántas observaciones hacen falta para alcanzar la potencia deseada ante un efecto que se considera relevante. Este dimensionamiento evita estudios condenados a no detectar nada por insuficientes.

El costo de cada error

No todos los errores cuestan igual. Aprobar un fármaco ineficaz (tipo I) es distinto de descartar uno bueno (tipo II). Elegir alfa debería reflejar estos costes relativos, no copiar 0,05 por inercia. El umbral es una decisión económica y ética.

Potencia y estudios nulos

Un estudio poco potente que «no encuentra efecto» aporta poco: su no-rechazo puede deberse a falta de datos, no a ausencia real. Leer «no significativo» exige mirar

primero si la prueba tenía poder para detectar lo que buscaba.

Falsos positivos y pruebas múltiples

Si haces decenas de pruebas, al 5 por ciento de alfa alguna «significará» por puro azar. Sin corrección (Bonferroni, control de la tasa de falsos descubrimientos), el número de falsos positivos crece con el de comparaciones: cuantos más espejos, más destellos debidos al azar.

Potencia en la práctica

1. Define el efecto mínimo que merece detectarse.
2. Elige un alfa según los costes de cada error.
3. Estima la varianza esperada.
4. Calcula el tamaño muestral para la potencia deseada.
5. Recoge los datos y reporta el poder real alcanzado.

La ilusión del «no significativo»

No rechazar H_0 no es probar que sea cierta: es admitir que no hubo evidencia suficiente. Con baja potencia, esta distinción es crucial; concluir «no hay diferencia» sin poder estadístico es el error tipo II disfrazado de hallazgo.

alfa fija, beta móvil

Alfa se elige; beta se sufre según el diseño. Por eso dos estudios con igual alfa pueden tener potencias muy distintas: uno ve el efecto, el otro pasa de él por ser pequeño o ruidoso. La potencia caracteriza la sensibilidad del estudio.

Errores frecuentes

- Interpretar un resultado no significativo como prueba de ausencia de efecto.
- Fijar alfa en 0,05 sin considerar los costes relativos de cada error.
- Ignorar el problema de las comparaciones múltiples y celebrar falsos positivos.

1. Reducir la probabilidad de error tipo I, manteniendo todo lo demás, aumenta la probabilidad de error tipo II.

☐ Verdadero

☐ Falso

Potencia y replicación

Un hallazgo real pero al borde del umbral, en un estudio poco potente, puede no replicarse por azar, no por falso. La crisis de replicación tiene mucho de baja potencia: estudios pequeños que «acertaron» por suerte y no vuelven a acertar.

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE

2. Errores y potencia



3. Ordena las casillas del riesgo de una decisión:

Elementos:

- rechazar H_0 cuando es falsa
- rechazar H_0 cuando es cierta
- no rechazar H_0 cuando es falsa
- no rechazar H_0 cuando es cierta

Acierto	. . .
Tipo1	. . .
Tipo2	. . .
Acierto2	. . .

Seeing Theory <https://seeingtheory.io/Simulación de errores tipo I y II según el umbral y la potencia>.

VIDEO

Video complementario

Recurso audiovisual para reforzar los conceptos.



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=1v1ySMzTQzI>

4. Un cribado de cáncer prioriza no dejar pasar casos. ¿Qué error te preocupa más, tipo I o II, y cómo ajustarías alfa y la potencia en consonancia?

NIST Engineering Statistics Handbook <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>
Referencia completa de métodos estadísticos.

Referencia curricular

Grado:	3
Materia:	Estadística Inferencial · Probabilidad y Estadística

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://univ.lumbre.lat/object/cdia-esti-005-errores-tipo-i-y-ii-y-potencia>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat