ESTADISTICA.AR

Intervalos de confianza

Estadística · Semana 9 · Unidad 5: Muestreo y estimación

PREGUNTA PARA LA CLASE

Un informe dice: «el 55,6 % de las personas de 14 años o más de Gran Catamarca está ocupado, con un margen de error de 2,9 puntos». ¿Qué quiere decir el margen de error?

Hoy

1

La idea del intervalo

Una estimación con su margen de error

2

Qué significa el 95 %

La interpretación correcta

3

La distribución t

Cuando σ no se conoce

4

Intervalos para la media y la proporción

Las fórmulas y cómo se informan

5

El tamaño de muestra

Cuántos casos hacen falta

1

La idea del intervalo

Una estimación con su margen de error

De un número a un intervalo

Estimación puntual

Un solo número: $\bar{x}$ o $\hat{p}$.

No dice qué tan lejos puede estar del parámetro.

Estimación por intervalo

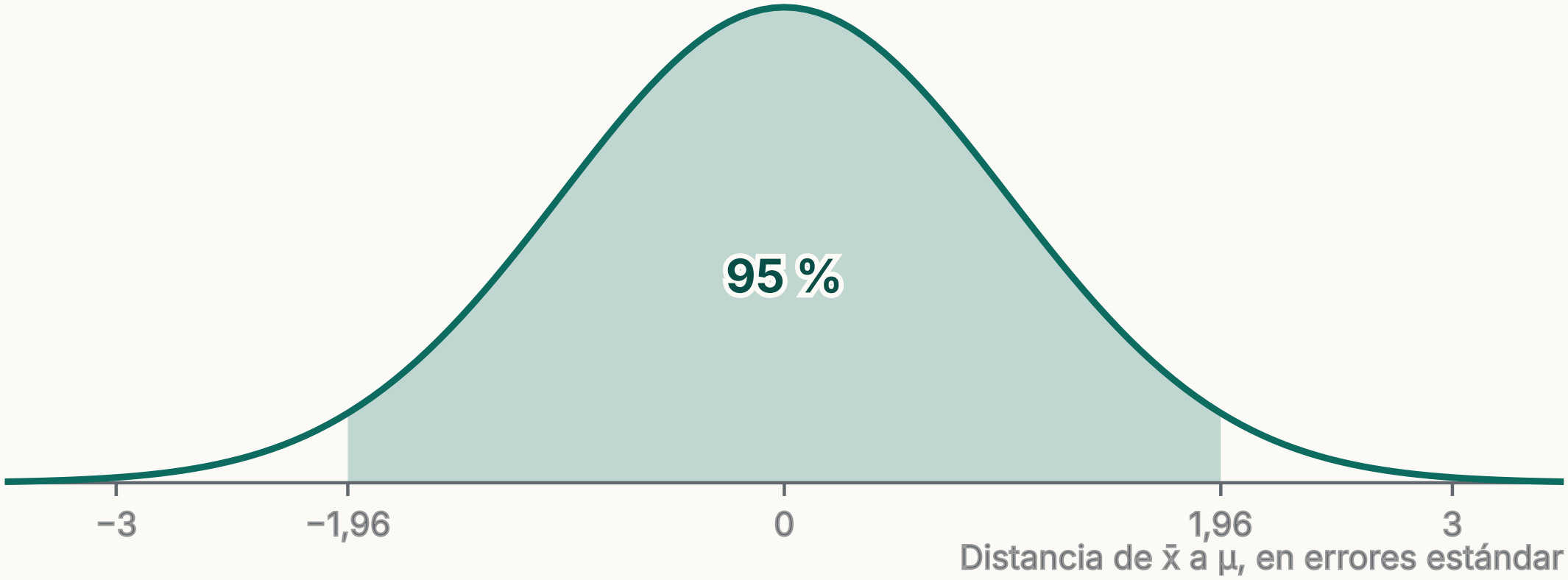
Estimación ± margen de error, con un nivel de confianza.

Dice cuánto se puede confiar en ella.

El margen de error es un cuantil por el error estándar: $z \cdot EE$ o $t \cdot EE$.

De dónde sale el 1,96

En el 95 % de las muestras, la media cae a menos de 1,96 errores estándar de μ.



Si x̄ está a menos de 1,96 EE de μ, entonces μ está a menos de 1,96 EE de x̄: ese es el intervalo.

El nivel de confianza

Más confianza pide un cuantil más grande, y el intervalo se ensancha.

$z = 1{,}645$

para el 90 %

$z = 1{,}96$

para el 95 %

$z = 2{,}576$

para el 99 %

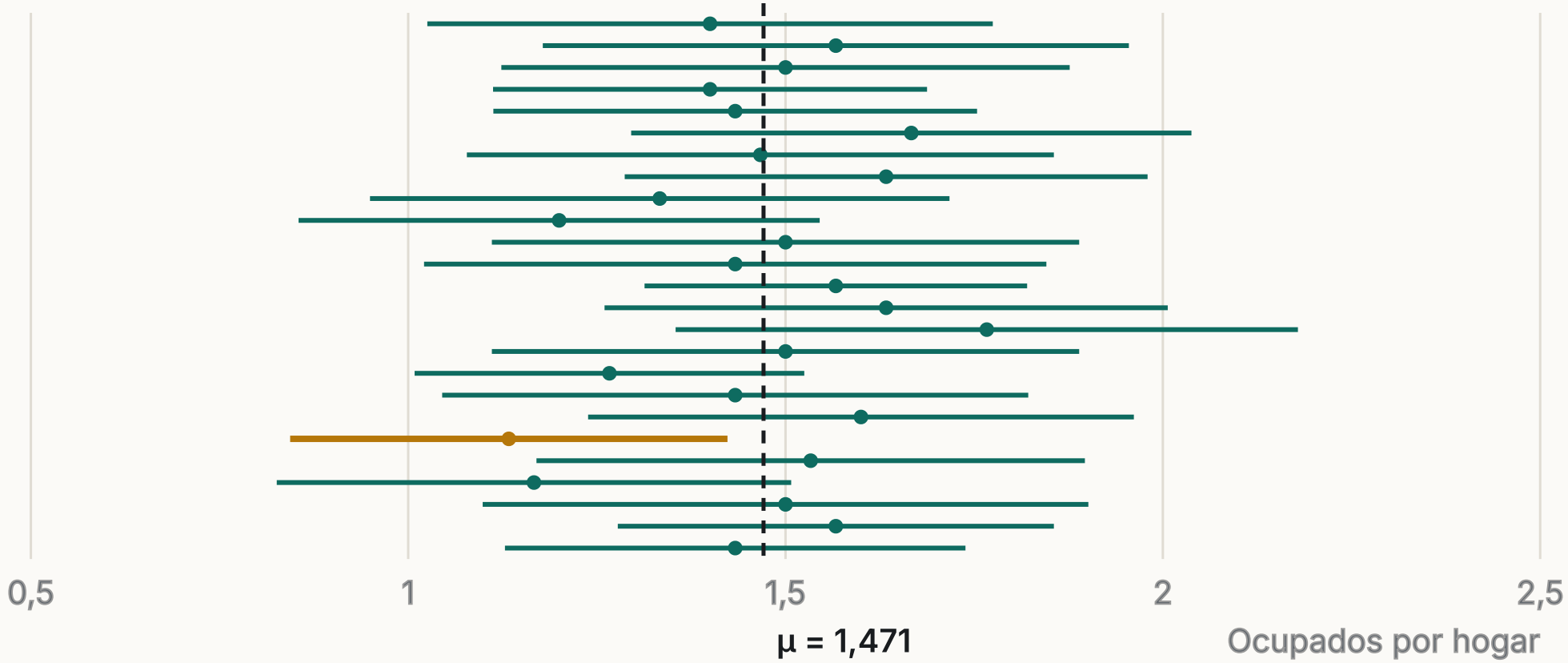
2

Qué significa el 95 %

La interpretación correcta

25 muestras, 25 intervalos

Intervalos del 95 % con muestras de 30 hogares de la población de la semana 8, donde se sabe que μ = 1,471.



Cada muestra da otro intervalo. Los resaltados no contienen a μ.

¿Cuántos aciertan?

93,6 %

de los 1.000 intervalos simulados contiene a μ

95 %

el nivel de confianza: lo que promete el procedimiento

La cobertura no es exacta: la población es discreta y asimétrica, y 30 hogares son pocos para que la t sea perfecta.

Cómo se dice

Bien

- «Con 95 % de confianza, la media está entre a y b.»
- «El método acierta en el 95 % de las muestras.»
- El intervalo habla del **parámetro**, no de los datos.

Mal

- «El 95 % de los hogares tiene entre a y b ocupados.»
- «La media cambia: el 95 % de las veces está entre a y b.»
- «Un intervalo más angosto es más confiable.»

3

La distribución t

Cuando σ no se conoce

Cuando σ no se conoce

El problema

El error estándar σ / √n pide σ, que casi nunca se conoce.

Se reemplaza por s: s / √n.

El costo

s también varía de muestra en muestra: hay más incertidumbre que con σ.

El cuantil tiene que ser más grande que 1,96.

La solución

$(\bar{x} - \mu) / (s / \sqrt{n})$ tiene distribución **t de Student** con n − 1 grados de libertad.

Si los datos son normales; si no, con n grande.

La t se parece a la normal con más casos

El cuantil que deja el 2,5 % en cada cola, para un intervalo del 95 %.

Grados de libertad	Tamaño de muestra	t	z
4	5	2,776	1,960
9	10	2,262	1,960
29	30	2,045	1,960
99	100	1,984	1,960
Infinitos	Muy grande	1,960	1,960

La t tiene las colas más pesadas que la normal; con más grados de libertad, se acerca a ella.

Los grados de libertad

Cuántos datos pueden variar libremente una vez que se fijó lo que ya se estimó.

Por qué n − 1

Los desvíos respecto de $\bar{x}$ suman cero: conocidos n − 1, el último queda determinado.

Dónde aparecen

En s (que divide por n − 1) y en la t que se usa con ella.

4

Intervalos para la media y la proporción

Las fórmulas y cómo se informan

Una muestra de 30 hogares

La primera de las muestras simuladas, como si fuera la única que se tiene.

1,400

la media $\bar{x}$: ocupados por hogar, en promedio

1,003

el desvío estándar s de la muestra

0,183

el error estándar: s / √n = 1,003 / √30

El intervalo para la media

La fórmula

$\bar{x} \pm t \cdot s / \sqrt{n}$

Con t de 29 grados de libertad: 2,045.

El margen

2,045 · 0,183 = 0,374

El intervalo del 95 %

1,400 ± 0,374: **1,026 a 1,774** ocupados por hogar

¿Acertó?

μ = 1,471: está adentro.

En la realidad, no se sabe.

El intervalo para la proporción

La fórmula

$\hat{p} \pm z \cdot \sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p}) / n}$

En la EPH

$\hat{p} = 630 / 1.134 = 0{,}556$; EE = 0,0148

Con 95 %

$0{,}556 \pm 1{,}96 \cdot 0{,}0148 = 0{,}556 \pm 0{,}029$

La condición

$n\hat{p} \geq 5$ y $n(1 - \hat{p}) \geq 5$.

Acá 630 y 504: sobra.

Fuente: INDEC, Encuesta Permanente de Hogares, primer trimestre de 2026. Gran Catamarca.

La misma muestra, tres niveles

Confianza	z	Margen de error	Intervalo
90 %	1,645	2,4 puntos	53,2 % a 58,0 %
95 %	1,96	2,9 puntos	52,7 % a 58,5 %
99 %	2,576	3,8 puntos	51,8 % a 59,4 %

Personas de 14 años o más ocupadas en Gran Catamarca: 55,6 %, con n = 1.134.

5

El tamaño de muestra

Cuántos casos hacen falta

Cuántos casos para una proporción

$n = z^2 \cdot p(1 - p) / E^2$, donde E es el margen de error que se quiere.

Sin idea de p

Se usa p = 0,5, que da el n más grande: el caso más desfavorable.

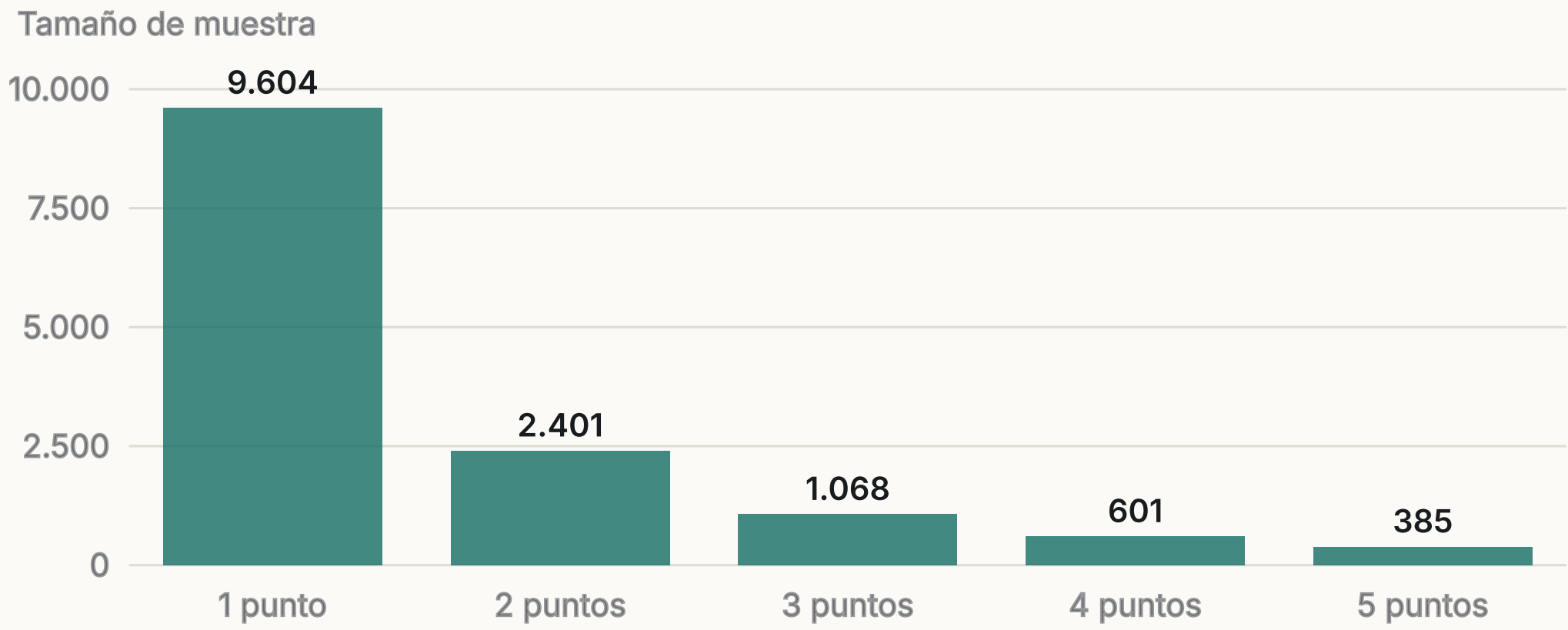
Un ejemplo

Margen de 3 puntos con 95 %: $1{,}96^2 \cdot 0{,}25 / 0{,}03^2$ = **1.068**.

Se redondea siempre hacia arriba.

La precisión cuesta cara

Personas que hay que encuestar para estimar una proporción con 95 % de confianza, según el margen de error.



Con p = 0,5. Reducir el margen a la mitad multiplica la muestra por cuatro.

Cuántos casos para una media

$n = (z \cdot \sigma / E)^2$: hace falta una idea previa de σ.

De dónde sale σ

De un estudio anterior, de una prueba piloto o de un rango razonable dividido por 4.

Un ejemplo

Ocupados por hogar con σ = 1,043 y un margen de 0,1: $(1{,}96 \cdot 1{,}043 / 0{,}1)^2$ = **419** hogares.

Para llevarse

- Un intervalo de confianza es una estimación con su margen de error: estimación ± cuantil · error estándar.
- El 95 % es la confianza en el procedimiento: acierta en el 95 % de las muestras.
- El intervalo habla del parámetro, no de los datos individuales.
- Con σ desconocido se usa la t con n − 1 grados de libertad; con n grande, se parece a la normal.
- Reducir el margen de error a la mitad cuesta cuatro veces más casos.

Guía de trabajo práctico 9
estadistica.ar/docentes/trabajos-practicos/semana-9

Calculadora de intervalos de confianza
estadistica.ar/herramientas/calc-ic

Simulador de cobertura de intervalos
estadistica.ar/herramientas/sim-cobertura-ic

Calculadora de tamaño de muestra
estadistica.ar/herramientas/calc-tamano-muestra