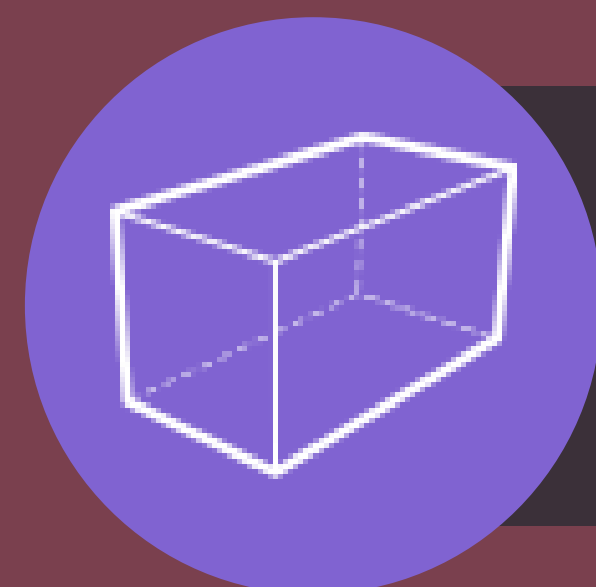


# Lab 2: Inferencia

## Análisis Estadístico y Geoestadístico de Datos

Auxiliar: Fabián Soto F.  
Profesor: Xavier Emery





# **Inferencia Estadística**

## Resumen

# Resumen de Conceptos

- Tiene como objetivo conocer las propiedades de una población a través de la información a nivel de muestras
- Propiedades de un Estimador
  - Óptimo
  - Insesgado
  - Suficiente
  - Consistente

# Intervalo de Confianza

- Sea  $X$  una variable gaussiana de esperanza  $\mu$  desconocida y varianza  $\sigma^2$  conocida.

$$Prob\left(-1.96 < \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} < 1.96\right) = 0.95$$



Intervalo de Probabilidad

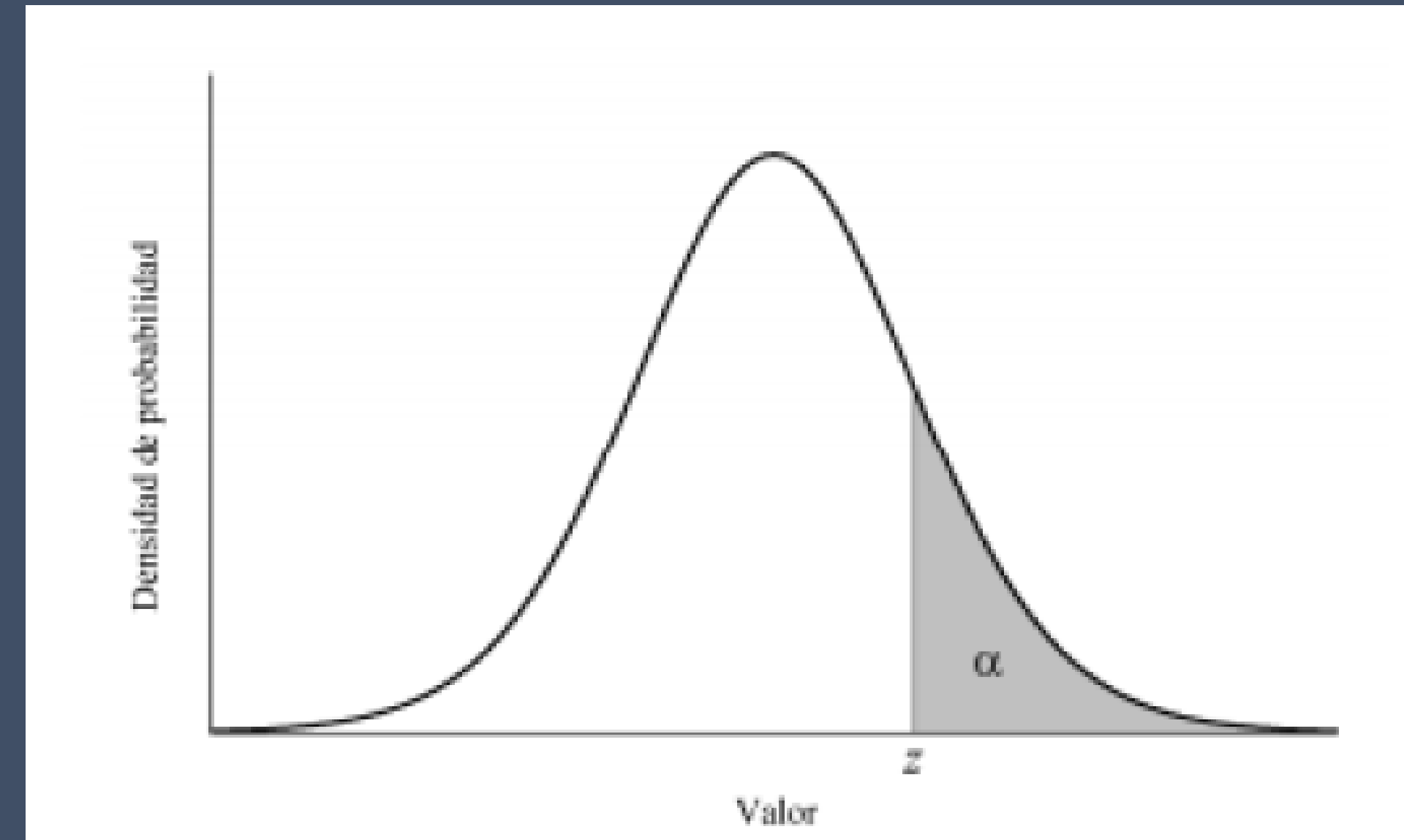
Intervalo de Confianza

$$Prob\left(\mu - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \bar{X} < \mu + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 0.95$$

$$Prob\left(\bar{X} - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 0.95$$

# Distribución Gaussiana

- Distribución Normal Estándar  $N(0,1)$



- Valores con probabilidad  $\alpha$  de ser superados

| $\alpha$ | 0.25  | 0.2  | 0.15 | 0.1  | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.0005 |
|----------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|--------|
| $z$      | 0.675 | 0.84 | 1.03 | 1.28 | 1.64 | 1.96  | 2.32 | 2.57  | 3.27   |

# Intervalo de Confianza

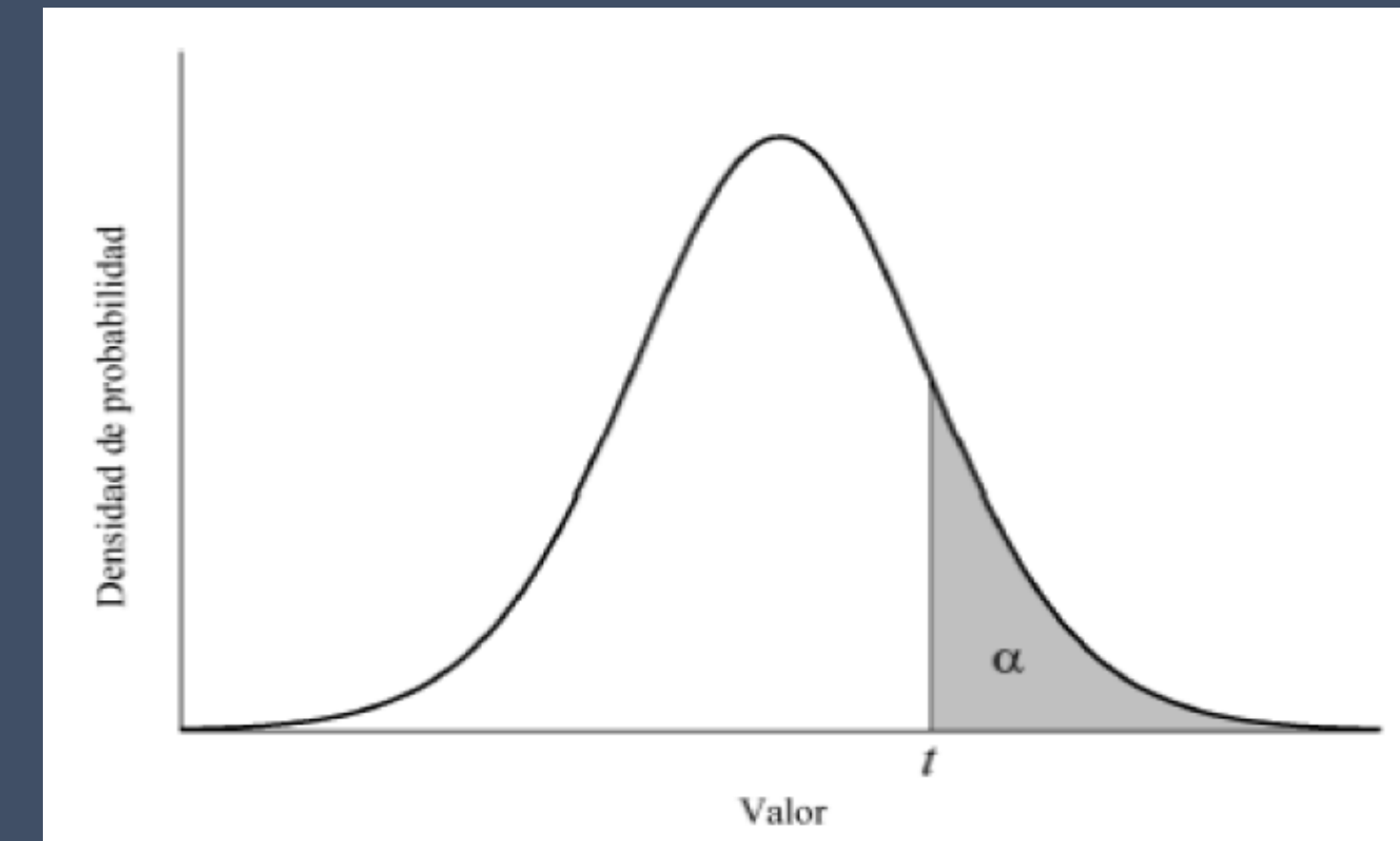
- Sea  $X$  una variable gaussiana de esperanza  $\mu$  desconocida y varianza  $\sigma^2$  desconocida.

$$Prob\left(\bar{X} - t_{n-1, \frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{n-1, \alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

- Con  $t_{n-1, \alpha/2}$  valor de la distribución de Student de  $n-1$  grados de libertad y probabilidad  $\alpha$  de ser superado.

# Distribución Student

- Distribución de Student  $T_n$  con  $n$  grados de libertad
- Valores con probabilidad  $\alpha$  de ser superados



| $n \backslash \alpha$ | 0.25  | 0.2   | 0.15  | 0.1   | 0.05  | 0.025 | 0.01  | 0.005 | 0.0005 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1                     | 1.000 | 1.376 | 1.963 | 3.078 | 6.314 | 12.71 | 31.82 | 63.66 | 636.6  |
| 2                     | 0.816 | 1.061 | 1.386 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 | 31.599 |
| 3                     | 0.765 | 0.978 | 1.250 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 | 12.924 |
| 4                     | 0.741 | 0.941 | 1.190 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 | 8.610  |
| 5                     | 0.727 | 0.920 | 1.156 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 | 6.869  |
| 6                     | 0.718 | 0.906 | 1.134 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 | 5.959  |
| 7                     | 0.711 | 0.896 | 1.119 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 | 5.408  |
| 8                     | 0.706 | 0.889 | 1.108 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 5.041  |
| 9                     | 0.703 | 0.883 | 1.100 | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.250 | 4.781  |
| 10                    | 0.700 | 0.879 | 1.093 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.587  |
| 11                    | 0.697 | 0.876 | 1.088 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.437  |

# Estimación de una Proporción

- Si  $n < 50$

$$Prob\left(f - 1.96\sqrt{\frac{f(1-f)}{n}} < p < f + 1.96\sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}\right) = 0.95$$

# Estimación de una proporción

- Si  $n \geq 50$

$$Prob(p_{min} < p < p_{max}) = 1 - \alpha$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p_{min} = \frac{n}{n + U_{\alpha}^2} \left( f + \frac{U_{\alpha}^2}{2n} - U_{\alpha} \sqrt{\frac{f(1+f)}{n} + \frac{U_{\alpha}^2}{4n^2}} \right) \\ p_{max} = \frac{n}{n + U_{\alpha}^2} \left( f + \frac{U_{\alpha}^2}{2n} + U_{\alpha} \sqrt{\frac{f(1+f)}{n} + \frac{U_{\alpha}^2}{4n^2}} \right) \end{array} \right. = 0.95$$

- Aproximación cuando  $n \rightarrow \infty$

$$\left\{ \begin{array}{l} p_{min} = f - U_{\alpha} \sqrt{\frac{f(1+f)}{n}} \\ p_{max} = f + U_{\alpha} \sqrt{\frac{f(1+f)}{n}} \end{array} \right.$$

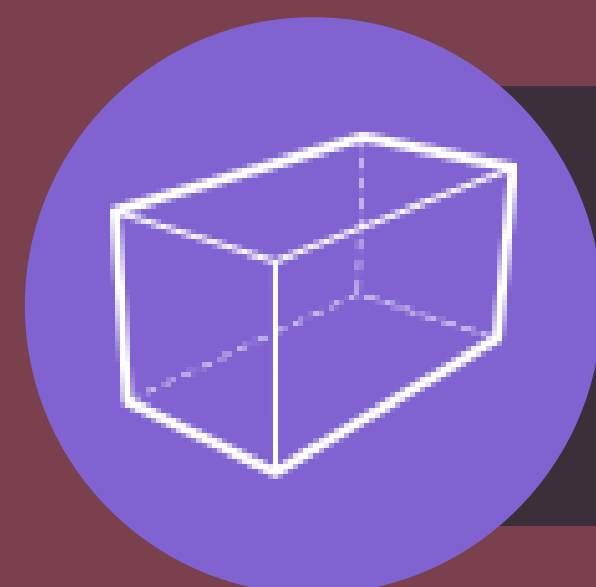
# Estimación de una proporción

- Si  $n \geq 50$

$$Prob(p_{min} < p < p_{max}) = 1 - \alpha$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p_{min} = \frac{n}{n + U_{\alpha}^2} \left( f + \frac{U_{\alpha}^2}{2n} - U_{\alpha} \sqrt{\frac{f(1+f)}{n} + \frac{U_{\alpha}^2}{4n^2}} \right) \\ p_{max} = \frac{n}{n + U_{\alpha}^2} \left( f + \frac{U_{\alpha}^2}{2n} + U_{\alpha} \sqrt{\frac{f(1+f)}{n} + \frac{U_{\alpha}^2}{4n^2}} \right) \end{array} \right. = 0.95$$

1. Factor 1
2. Factor 2
3. Factor 3
4. Factor 4



# Problemas



## Problema 1:

- Se tiene 9 muestras con ensayos de ley de cobre total (en %):
- 0.52   0.63   0.70   0.47   0.39   0.12   0.21   0.55   1.38
- Determinar un intervalo de confianza para la ley de cobre promedio del sector en el cual se tomaron estas muestras. Se considerará que la varianza de las leyes en este sector es igual a 0.15.



### Problema 1:

- Se tiene 9 muestras con ensayos de ley de cobre total (en %):
- 0.52    0.63    0.70    0.47    0.39    0.12    0.21    0.55    1.38
- Determinar un intervalo de confianza para la ley de cobre promedio del sector en el cual se tomaron estas muestras. Se considerará que la varianza de las leyes en este sector es igual a 0.15.



### Problema 2:

- Mismo ejercicio anterior, pero en este caso suponiendo que la varianza de las leyes es desconocida.



### Problema 1:

- Se tiene 9 muestras con ensayos de ley de cobre total (en %):
- 0.52    0.63    0.70    0.47    0.39    0.12    0.21    0.55    1.38
- Determinar un intervalo de confianza para la ley de cobre promedio del sector en el cual se tomaron estas muestras. Se considerará que la varianza de las leyes en este sector es igual a 0.15.



### Problema 2:

- Mismo ejercicio anterior, pero en este caso suponiendo que la varianza de las leyes es desconocida.



### Problema 3:

- Se dispone de 1000 puntos de extracción en una mina de block caving. De 50 puntos observados, 13 presentaron una falla.
- ¿Cuántos puntos (en total) son defectuosos?