



# **SEMINAR BAZELE STATISTICII**

**SEMINAR 10**

## I. Estimarea statistică

- ✚ punctuală: presupune aflarea unei valori posibile a estimatorului;
- ✚ prin interval de încredere (IC): presupune calculul limitelor ( $L_i$  – *Lower Bound* și  $L_s$  – *Upper Bound*) în care se găsește un parametru cu o anumită probabilitate.

## II. Estimarea mediei unei populații ( $\mu$ )

✚ punctuală:  $\bar{x}$

✚ prin interval de încredere (IC):

- când **se cunoaște varianța populației ( $\sigma^2$ )**  $\Rightarrow$  **Z:**

$$\left[ \bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

- când **nu se cunoaște varianța populației**  $\rightarrow$  *t Student*:

$$\left[ \bar{x} - t_{\alpha/2} \frac{s'}{\sqrt{n}}, \quad \bar{x} + t_{\alpha/2} \frac{s'}{\sqrt{n}} \right]$$

unde:

📊  $\Delta_{\hat{\mu}} = t_{\alpha/2} * \frac{s'}{\sqrt{n}}$  este **eroarea maximă admisibilă sau eroarea limită** (*Confidence Level*);

📊  $\frac{s'}{\sqrt{n}}$  este **eroarea medie de selecție sau de reprezentativitate** (*Standard Error of Mean*);

📊  $s'$  este **abaterea standard corectată** (modificată) (*Standard Deviation*);

📊  $n$  este **volumul eșantionului** (*Count*).

### III. Estimarea proporției unei populații ( $\pi$ )

✚ punctuală:  $p = \frac{m}{n}$

✚ prin interval de încredere (IC):

►  $\left[ p \pm t_{\frac{\alpha}{2}} * \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}} \right]$

1. Pentru un eșantion format din 25 de persoane, se cunosc următoarele rezultate privind veniturile anuale:  $\bar{x} = 65$  mii lei,  $s'^2 = 121$ . Să se estimeze prin IC veniturile medii anuale la nivelul populației din care a fost extras eșantionul, considerând o probabilitate de garantare a rezultatelor de 95%.

APLICATII

***Interpretare:*** Se poate garanta cu o probabilitate de 0,95 sau 95% că veniturile medii anuale la nivelul populației din care a fost extras eșantionul ( $\mu$ ) sunt acoperite de intervalul 60.46 mii lei și 69.55 mii lei. Riscul asumat ca media populației să *nu* fie cuprinsă în acest interval este de 0,05 sau 5%.





a. **Interpretare:** Se poate garanta cu o probabilitate de 0,95 sau 95% că punctajul mediu obținut de ansamblul populației din care a fost extras eșantionul ( $\mu$ ) este acoperit de intervalul 73,04 ~ 73 puncte și 76,96 ~ 77 puncte. Riscul asumat ca media populației să *nu* fie cuprinsă în acest interval este de 0,05 sau 5%.

b. **Interpretare:** Se poate garanta cu o probabilitate de 0,99 sau 99% că punctajul mediu obținut de ansamblul populației din care a fost extras eșantionul ( $\mu$ ) este acoperit de intervalul 72,424 ~ 72 puncte și 77,576 ~ 78 puncte. Riscul asumat ca media populației să *nu* fie cuprinsă în acest interval este de 0,01 sau 1%.

3. În urma prelucrării datelor privind valoarea vânzărilor anuale (mil. lei) înregistrate pentru un eșantion de firme, s-au obținut următoarele rezultate:

Să se calculeze și să se interpreteze IC pentru media populației, considerând un risc de 5%.

<i>Column1</i>	
Mean	12.15
Median	12
Mode	10
Standard Deviation	1.8994
Sample Variance	3.6079
Kurtosis	-1.31
Skewness	0.4274
Count	20

4. În urma prelucrării datelor privind vârsta (ani) înregistrate pentru un eșantion de persoane, s-au obținut următoarele rezultate:

Column1	
Mean $(\bar{x})$	24.81
Standard Error $(\frac{s'}{\sqrt{n}})$	0.6722
Median	25
Mode	25
Standard Deviation $(s')$	2.6887
Sample Variance $(s'^2)$	7.2292
Kurtosis	-0.4875
Skewness	0.2277
Range	9
Sum	397
Count $(n)$	16
Confidence Level $(90.0\%)$ $(\Delta_{\hat{\mu}})$	1.1784

Se cere:

- să se precizeze valoarea erorii limită (erorii maxime admisibile).
- să se precizeze valoarea erorii medii de reprezentativitate.
- să se calculeze și să se interpreteze IC pentru media populației.

5. În urma prelucrării datelor privind nota obținută la un examen de către o serie de studenți, s-au obținut următoarele rezultate:

### Descriptives

			Statistic	Std. Error
nota_mate_IE	Mean		7.4672	.11475
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.2400	
		Upper Bound	7.6944	
	Median		7.0000	
	Variance		1.606	
	Std. Deviation		1.26742	
	Minimum		4.00	
	Maximum		10.00	
	Range		6.00	
	Interquartile Range		1.00	
	Skewness		-.024	
	Kurtosis		-.304	

### Statistics

nota\_mate\_IE

N	Valid	122
	Missing	0
Mean		7.4672
Std. Error of Mean		.11475
Median		7.0000
Mode		8.00
Std. Deviation		1.26742
Variance		1.606
Skewness		-.024
Std. Error of Skewness		.219
Kurtosis		-.304
Std. Error of Kurtosis		.435
Minimum		4.00
Maximum		10.00

