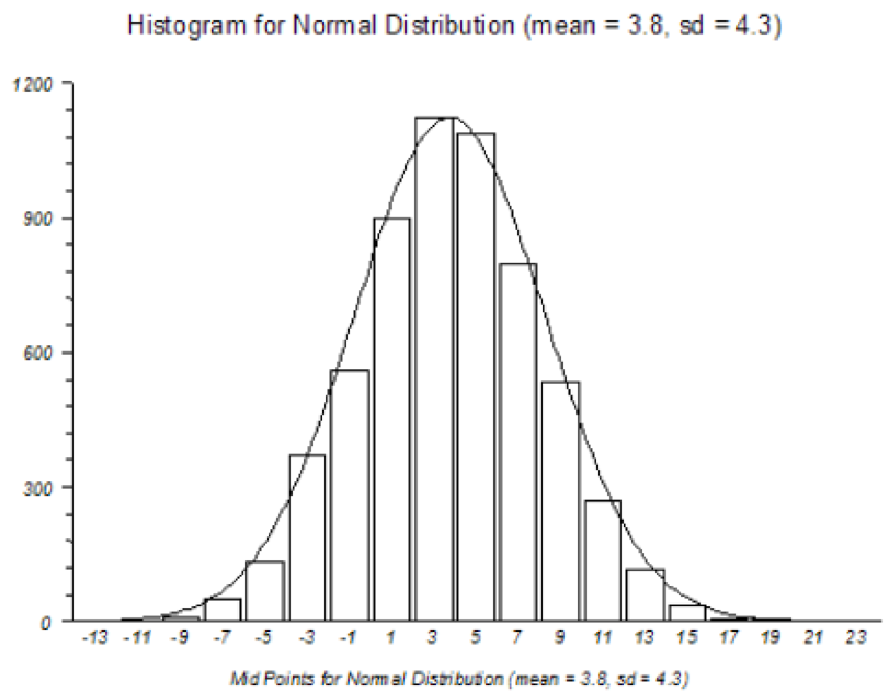
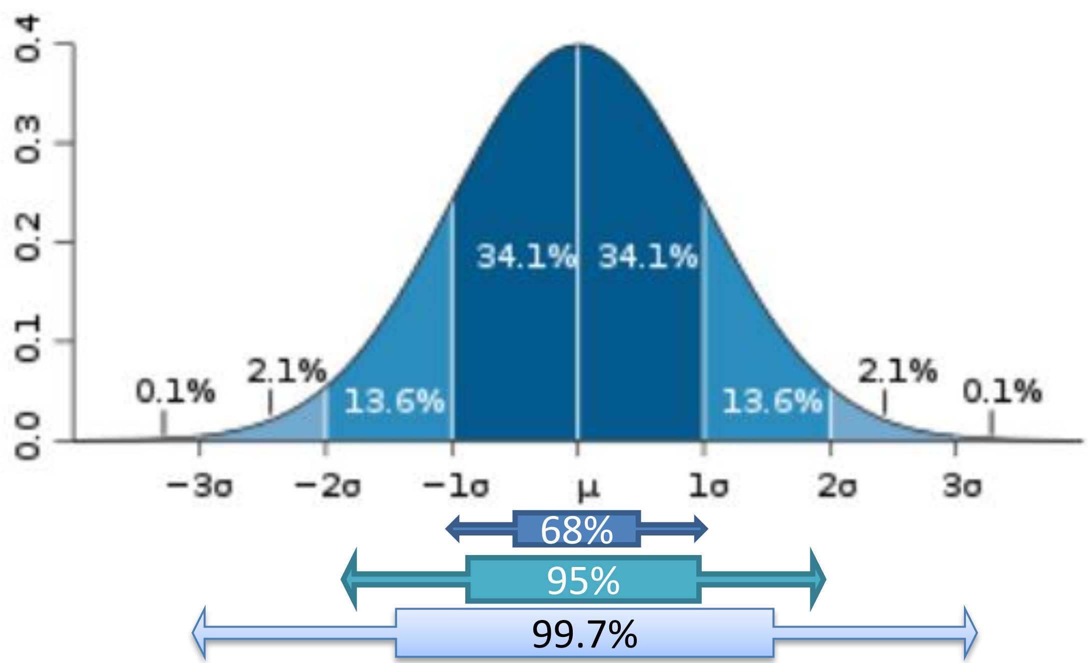
Las pruebas de hipótesis

El valor observado es lo suficientemente cercano al valor hipotético, como para **no rechazar** la hipótesis planteada?





La distribución de frecuencias y la distribución normal

ESTANDARIZACIÓN

$$t_i = \frac{x_i - \bar{x}}{se}$$

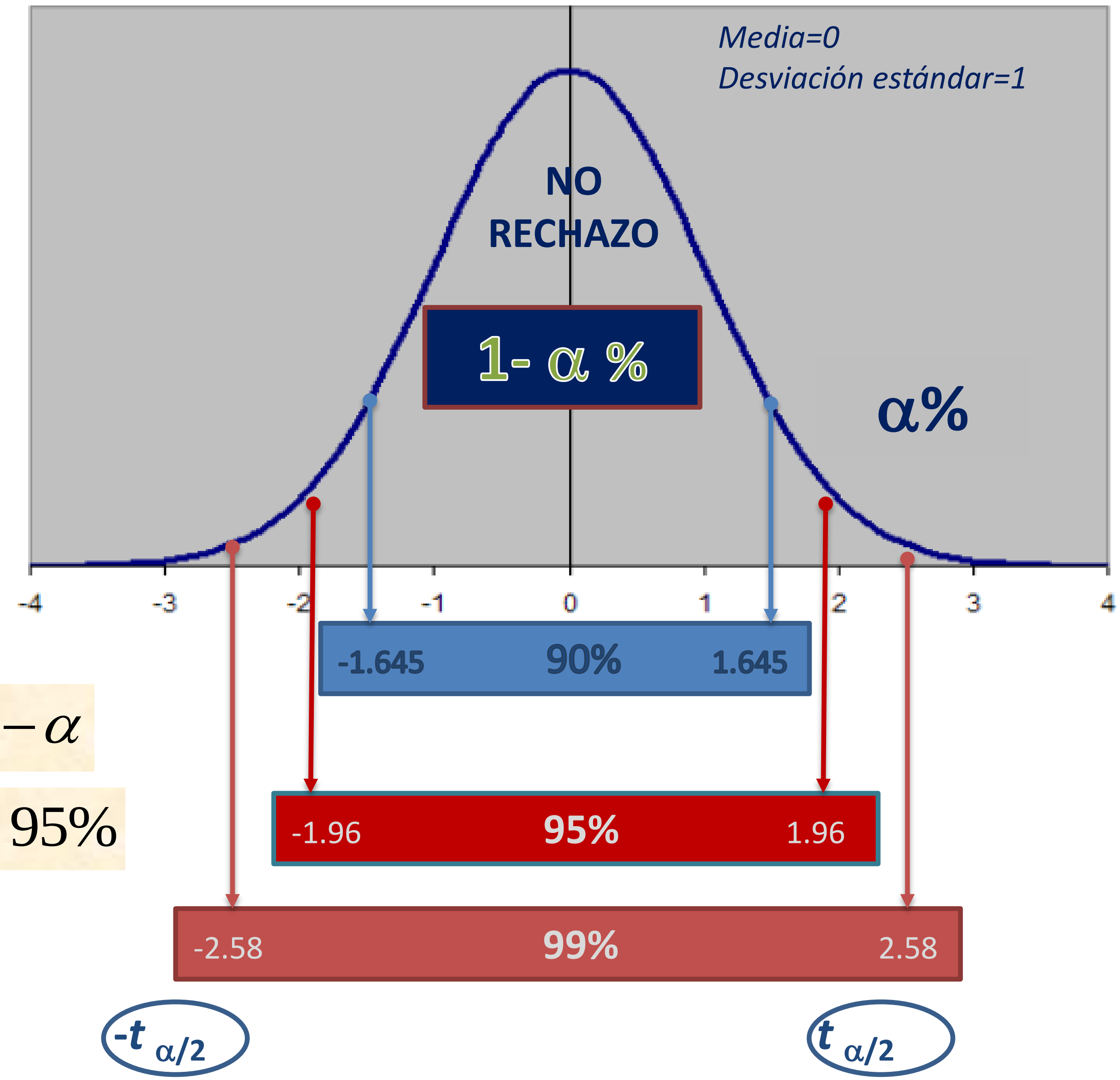
La distribución NORMAL ESTÁNDAR

α =nivel de significancia
1-α=nivel de confianza

1-α	α	α/2
90%	10%	5%
95%	5%	2.5%
99%	1%	0.5%

$$\Pr\left[-t_{\alpha/2} \le t \le t_{\alpha/2}\right] = 1-\alpha$$

$$\Pr\left[-1.96 \le t \le 1.96\right] = 95\%$$



Formas de probar una hipótesis

1. Establecer un intervalo de confianza para el parámetro bajo el supuesto de la hipótesis nula
2. Con un estadístico de prueba (t, F, Q)
3. Con la probabilidad asociada al estadístico de prueba

Hipótesis nula Ho, Hipótesis alternativa H_1

Ho: $\beta=0$ H_1: $\beta\neq0$	Ho: $\theta=0$ H_1 : $\theta\neq0$	Ho: $\phi=0$ H_1 : $\phi\neq0$	Ho: $\rho=0$ H_1 : $\rho\neq0$

1. Prueba de hipótesis con intervalo de confianza para un parámetro

Se calcula un intervalo de confianza para un nivel de confianza (95% por ejemplo), que establezca los valores posibles bajo la hipótesis nula Ho

Ho: $\beta=0$
H_1 : $\beta\neq0$

$$t = \frac{\hat{\beta}-\beta}{se_{\hat{\beta}}}$$

pues $E(\beta)=\beta$

$$\Pr\left[-t_{\alpha/2} \leq t \leq t_{\alpha/2}\right] = 1-\alpha$$

$$\Pr\left[-t_{\alpha/2} \leq \frac{\hat{\beta}-\beta}{se_{\hat{\beta}}} \leq t_{\alpha/2}\right] = 1-\alpha$$

$$\Pr\left[\beta - t_{\alpha/2} * se_{\hat{\beta}} \leq \hat{\beta} \leq \beta + t_{\alpha/2} * se_{\hat{\beta}}\right] = 1-\alpha$$

$$\Pr\left[\beta \pm t_{\alpha/2} se_{\hat{\beta}}\right] = 1-\alpha$$

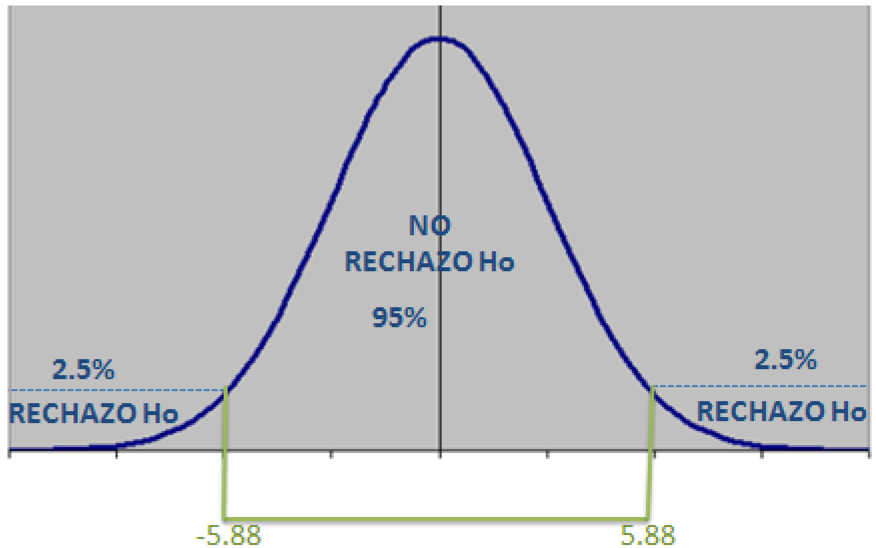
Intervalo de confianza para β al 1-α %

Ho: $\beta=0$
H_1 : $\beta\neq0$

$$\Pr\left[\beta \pm t_{\alpha/2} se_{\hat{\beta}}\right] = 1-\alpha$$ Intervalo de confianza para β al 1-α %

$$\Pr\left[0 \pm 1.96 * se_{\hat{\beta}}\right] = 95\%$$ Intervalo de confianza para β al 95 %

Si se_{β}=3, entonces el intervalo se define como: $$\left[\pm 1.96 * 3\right] = \pm 5.88$$



Los valores de β que se encuentran en este intervalo son posibles bajo Ho con 95% de confianza

Ejemplo: el correlograma

Ho: ρ=0
H_1 : ρ≠0

$$\Pr\left[\rho \pm t_{\alpha/2} se_{\hat{\rho}}\right] = 1-\alpha$$

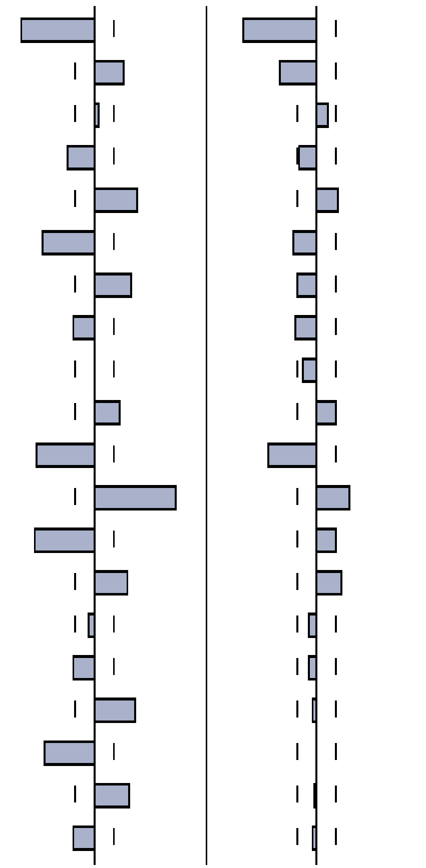
$$se_{\hat{\rho}} = \frac{1}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{130}} = 0.0877$$

$$\Pr\left[0 \pm 1.96 * 0.0877\right] = 95\%$$

$$\Pr\left[\pm 0.1719\right] = 95\%$$

Al 95% de confianza, se rechaza Ho para aquellos valores que superen 0.1719

Included observations: 130



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.681	-0.681	61.770	0.000
2	0.277	-0.349	72.092	0.000
3	0.034	0.109	72.249	0.000
4	-0.252	-0.169	80.901	0.000
5	0.397	0.189	102.52	0.000
6	-0.488	-0.229	135.45	0.000
7	0.347	-0.176	152.27	0.000
8	-0.194	-0.202	157.55	0.000
9	0.006	-0.123	157.56	0.000
10	0.230	0.176	165.15	0.000
11	-0.534	-0.445	206.20	0.000
12	0.746	0.307	287.23	0.000
13	-0.558	0.172	332.82	0.000
14	0.301	0.234	346.22	0.000
15	-0.051	-0.078	346.61	0.000
16	-0.193	-0.068	352.22	0.000
17	0.381	-0.035	374.21	0.000
18	-0.468	0.002	407.83	0.000
19	0.334	-0.012	425.06	0.000
20	-0.189	-0.043	430.66	0.000

2. La prueba de significancia t

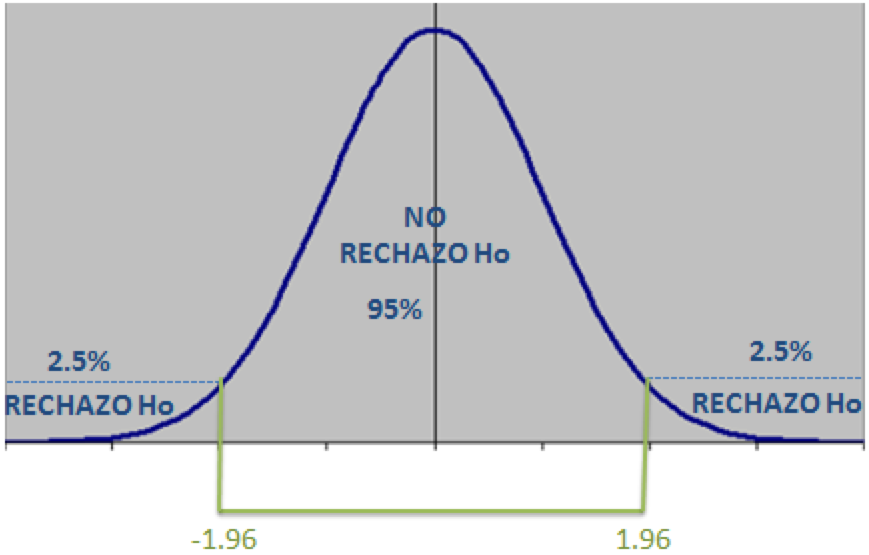
✓Se calcula un estadístico de prueba (t) que tiene una distribución muestral conocida (t-student o normal por ejemplo)
✓Se compara el valor obtenido con los valores críticos $t_{\alpha/2}$ de la distribución para un nivel de significancia establecido (95% por ejemplo)

Ho: β=0
H_1 : β≠0

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta}{se_{\hat{\beta}}} = \frac{\hat{\beta}}{se_{\hat{\beta}}}$$

$$\Pr\left[-t_{\alpha/2} \leq t \leq t_{\alpha/2}\right] = 1 - \alpha$$

$$\Pr\left[-1.96 \leq t \leq 1.96\right] = 95\%$$



Se rechaza Ho si el estadístico calculado cae fuera del intervalo de confianza establecido

Ejemplo: coeficiente de regresión

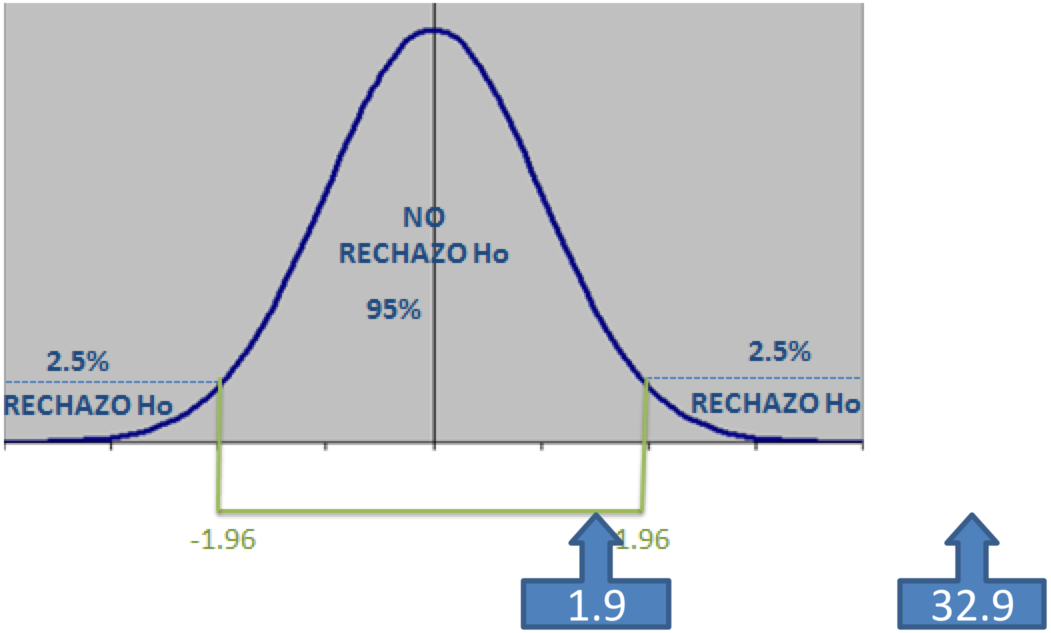
Ho: $\phi=0$
H_1 : $\phi\neq0$

Dependent Variable: IMAE
Method: Least Squares
Date: 07/11/12 Time: 10:10
Sample (adjusted): 2001M02 2011M11
Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.67950	6.057583	1.928079	0.0561
IMAE(-1)	0.947139	0.028757	32.93608	0.0000
R-squared	0.894458	Mean dependent var		208.8323

$$t=\frac{\hat{\beta}-\beta}{se_{\hat{\beta}}}=\frac{\hat{\beta}}{se_{\hat{\beta}}}$$

$$t=\frac{0.947139}{0.028757}=32.93608$$



Al 95% de confianza, se rechaza Ho para aquellos t que superen 1.96

3. La probabilidad asociada al estadístico de prueba t

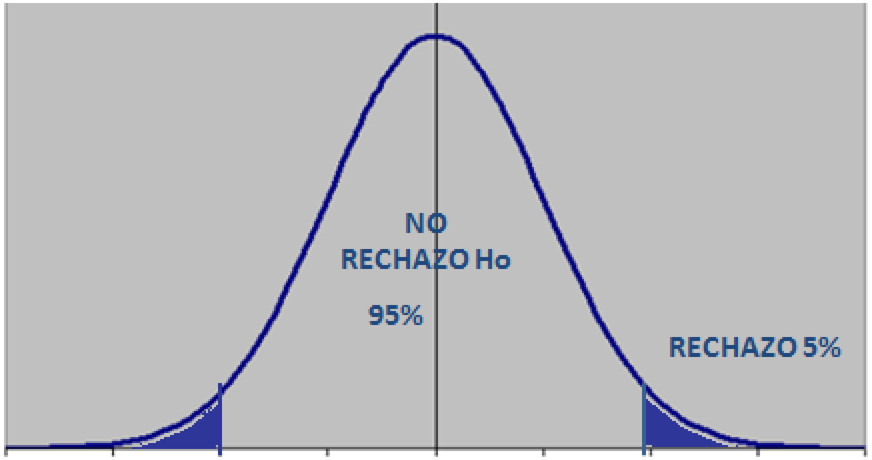
•Se calcula un estadístico de prueba (t) que tiene una distribución muestral conocida (t-student o normal por ejemplo)
•Se obtiene la probabilidad de ocurrencia de ese estadístico t *pvalue* (la **probabilidad de obtener un valor del t calculado tan grande o mayor que** el obtenido)
•Se compara la probabilidad obtenida con las probabilidades establecidas como nivel de significancia α
•El *pvalue* representa el nivel de significancia más bajo al cual puede rechazarse una hipótesis nula

Ho: $\beta=0$
H_1 : $\beta\neq 0$

$$t_c = \frac{\hat{\beta}-\beta}{se_{\hat{\beta}}} = \frac{\hat{\beta}}{se_{\hat{\beta}}}$$

$$\Pr\left[t \geq |t_c|\right] = pvalue$$

Se rechaza Ho si la probabilidad obtenida es menor al α=5%



Ejemplo: coeficiente de regresión

Ho: $\phi=0$
H_1 : $\phi\neq0$

Dependent Variable: IMAE
Method: Least Squares
Date: 07/11/12 Time: 10:10
Sample (adjusted): 2001M02 2011M11
Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.67950	6.057583	1.928079	0.0561
IMAE(-1)	0.947139	0.028757	32.93608	0.0000
R-squared	0.894458	Mean dependent var		208.8323

$$\Pr\left[t \geq |t_c|\right] = 0.0000$$

$$\Pr\left[t \geq |t_c|\right] = 0.0561$$

Al 95% de confianza, se rechaza Ho para aquellos t que tenga una probabilidad < 0.05

Reglas de decisión.
Se rechaza Ho si:

- El parámetro obtenido está fuera del intervalo de confianza obtenido bajo Ho (ejemplo el correlograma)
- El t calculado es $t_c > 1.96$ (para un α=5%)
- La probabilidad del t calculado es pvalue ≤ 5%