

*** Valoración de pruebas diagnósticas

Valoración pruebas		Resultado		
		+	-	
Enfermedad o Evento	+	PV	NF	En
	-	PF	NV	San
		P	N	Total

Sensibilidad (S) = $PV \cdot 100 / En$
Especificidad (E) = $NV \cdot 100 / Sa$
Eficiencia de la prueba (EP) = $(PV + NV) \cdot 100 / Total$
Valor predictivo resultado + (VPRP) = $PV \cdot 100 / P$
Valor predictivo resultado - (VPRN) = $NV \cdot 100 / N$
Cociente de probabilidades + (CP+) = $S / (100 - E)$
Cociente de probabilidades - (CP-) = $(100 - S) / E$

P = positivo ; N = negativo
 PV = positivo verdadero
 NV = negativo verdadero
 En = enfermos, afectados
 Sa = sanos, no afectados
 Si se utilizan proporciones
 en vez de 100 se pone 1

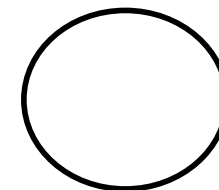
Algunas tasas sanitarias

Tasa de crecimiento vegetativo : $1000 \cdot (N - D) / P$
 Tasa de natalidad : $1000 \cdot N / P$
 Tasa de fecundidad general : $1000 \cdot (N / P_{ff})$
 Tasa de fecundidad por edades : $1000 \cdot (N_e / P_{ff})$
 Tasa de mortalidad general : $1000 \cdot D / P$
 Tasa de mortalidad infantil : $1000 \cdot (D_{<1 \text{ año}} / N)$
 Tasa de mortalidad proporcional : $100 \cdot (D_{>50a} / D)$

Triángulo de Pascal

					1					
					1		1			
				1		2		1		
			1		3		3		1	
		1		4		6		4		1
	1		5		10		10		5	1
	1	6		15		20		15	6	1
	1	7	21		35		35	21	7	1
1	8	28	56		70		56	28	8	1
1	9	36	84	126		126	84	36	9	1
				etc.						

FORMULARIO DE BIOESTADISTICA



Indice

Página

- Media aritmética, mediana, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, percentil, coeficiente de correlación, ecuación de regresión, probabilidad
- Distribución binomial
- Distribución de Poisson
- Distribución normal
- Tablas de la t de Student y de χ^2
- Tabla de la F 0,05
- Tabla de la F 0,01
- Tabla de la F 0,001
- Gráfico de David
- Tabla de Zr
- Valores de referencia de la c de la DN , tamaño muestral, pruebas de conformidad, estimación de parámetros (IC de media, porcentaje, r)
- Pruebas de contraste de hipótesis. contraste de 2 Vbles. CL : Fórmula nº 1
- Fórmulas nº 2, 3, 4 y 5, p exacta de Fisher
- Contraste de una Vble. CL y otra CT : Fórmulas nº 6, 7 y 8 (ANOVA-1 a partir de parámetros)
- Fórmula nº 8 (plantilla de ANOVA-1) , fórmula 8 bis (Scheffé)
- Fórmulas nº 9 (Kruskal-Wallis), 10 y 11
- Formula nº 12 (ANOVA-2), Contraste de 2 Vbles. CT : 14 y 15
- Fórmula nº 13 (Friedman)
- Valoración de pruebas diagnósticas. Algunas tasas sanitarias.

Media aritmética

a) datos originales: $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ b) datos agrupados en tabla: $\bar{X} = \frac{\sum fc}{N}$

Mediana

- 1) datos originales (ordenados)
- a) N es impar: es el valor que ocupa el lugar (N+1)/2
 - b) N es par: es la media de los valores que ocupan los lugares N/2 y siguiente
- 2) datos agrupados en tabla

$$M = L_i + i \left(\frac{\frac{N}{2} - \sum f_M}{f_M} \right)$$

Varianza

a) datos originales: $s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$ b) datos agrupados: $s^2 = \frac{N \sum (fc^2) - (\sum fc)^2}{N(N-1)}$

para una población el denominador se cambia a N²

Desviación estándar

$$s = \sqrt{s^2}$$

Coefficiente de variación

$$CV = \frac{100s}{\bar{X}}$$

Percentil (Pa) : el valor que ocupa en los datos ordenados el lugar N*a/100

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Ecuación de regresión

$$b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}; \quad a = \bar{Y} - b \bar{X}$$

Probabilidad

p = f/N

p(A₁ y A₂) = pA₁*pA₂, si son independientes; pA₁*p(A₂/A₁) si dependientes

p(A₁ o A₂) = pA₁ + pA₂, si incompatibles; pA₁+pA₂ - p(A₁*pA₂), si compatibles

Fórmula nº 15: Test de rango de Spearman (r_s)

Los datos de X e Y se ordenan por separado

Individ.	X	Y	R de X	R de Y	d	d ²
1						
2						
3						
4						
5						
6						
.....						
N						
					Suma	
						Σ d ²

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}$$

Z se calcula por la fórmula 14, sin condición de aplicación, dando a r el valor de r_s

Valoración: por t_{N-2} (si N<30)
o la c de la DN (si N≥30)

*** OR (Odds Ratio)

	Enfermedad		
	+	-	
Exposición	a ₁	a ₂	Na
o resultado	b ₁	b ₂	Nb
	N ₁	N ₂	N

$$OR = \frac{a_1 b_2}{a_2 b_1}$$

Cálculo del intervalo de confianza (IC)

Se calcula el IC del logaritmo neperiano de la OR y luego se vuelve a “números normales”... Así:

IC del ln OR = ln OR ± c √ (1/a₁ + 1/a₂ + 1/b₁ + 1/b₂)

si N es menor de 30, en vez de c se toma t con g.l. N-2

luego se calculan los antilogaritmos (e^x) de los extremos del intervalo : son los límites del IC de OR. IC = e (límite inferior ÷ límite superior)

*** RR (Riesgo relativo)

$$RR = \frac{a_1 N_b}{b_1 N_a}$$

Cálculo del intervalo de confianza (IC)

Se calcula primero el IC del logaritmo neperiano del RR y luego se vuelve a “números normales”: IC del ln RR = ln RR ± c √ (1/a₁ + 1/b₁ - 1/N_a - 1/N_b)
(¡ojo a los dos signos menos!)

si N es menor de 30, en vez de c se toma t con gl N-2

luego se calculan los antilogaritmos (e^x) de los extremos del intervalo : son los límites del IC del RR IC = e (límite inferior ÷ límite superior)

*** NNT (Número necesario para tratar)

utilizando una tabla de 2x2

	Controles	Tratados
Evento E +	a ₁	a ₂
Evento E -	b ₁	b ₂
	N ₁	N ₂

$$NNT = \frac{1}{\frac{a_1}{N_1} - \frac{a_2}{N_2}}$$

Fórmula nº 12 ANOVA-2

Factor A (muestras)												
A→	1		2		3				k			
Factor B Individuos↓ o bloques	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	ΣX _A	(ΣX _A) ²
1												
2												
3												
4												
.....												
n												

$$C_A = \frac{A}{n} - \frac{B^2}{N} = \boxed{} \quad C_T = D - \frac{B^2}{N} = \boxed{}$$

$$C_B = \frac{C}{k} - \frac{B^2}{N} = \boxed{} \qquad C_R = C_T - (C_A + C_B) = \boxed{}$$

$$V_A = \frac{C_A}{k-1} = \boxed{} \quad V_B = \frac{C_B}{n-1} = \boxed{} \quad V_R = \frac{C_R}{(k-1)(n-1)} = \boxed{}$$

$$Z_A = \frac{V_A}{V_R} = \boxed{} \qquad Z_B = \frac{V_B}{V_R} = \boxed{}$$

Valoración de A : por $F(k-1 ; (k-1)(n-1))$. **Valoración de B** : por $F(n-1 ; (k-1)(n-1))$

Fórmula nº 14 Valoración de r

$$Z = \frac{r\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Condiciones de aplicación para muestras pequeñas:

$$V = S^2_{\text{mayor}} / S^2_{\text{menor}} < F(N-1, N-1, 0.05)$$

Valoración : si $N > 30$, por c de la D.N. y si $N < 30$, por t_{N-2}

Distribución Binomial $B(n, p)$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= np & s &= \sqrt{npq} & N &= \sum N_r & N_r &= Np(r) \\ \bar{X} &= \frac{\sum (rN_r)}{N} & p(r) &= \frac{n!}{r! (n-r)!} p^r q^{(n-r)} \end{aligned}$$

n	r	p								
		0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
1	0	0,9000	0,8500	0,8000	0,7500	0,7000	0,6500	0,6000	0,5500	0,5000
	1	0,1000	0,1500	0,2000	0,2500	0,3000	0,3500	0,4000	0,4500	0,5000
2	0	0,8100	0,7225	0,6400	0,5625	0,4900	0,4225	0,3600	0,3025	0,2500
	1	0,1800	0,2550	0,3200	0,3750	0,4200	0,4550	0,4800	0,4950	0,5000
	2	0,0100	0,0225	0,0400	0,0625	0,0900	0,1225	0,1600	0,2025	0,2500
3	0	0,7290	0,6141	0,5120	0,4219	0,3430	0,2746	0,2160	0,1664	0,1250
	1	0,2430	0,3251	0,3840	0,4219	0,4410	0,4436	0,4320	0,4084	0,3750
	2	0,0270	0,0574	0,0960	0,1406	0,1890	0,2389	0,2880	0,3341	0,3750
	3	0,0010	0,0034	0,0080	0,0156	0,0270	0,0429	0,0640	0,0911	0,1250
4	0	0,6561	0,5220	0,4096	0,3164	0,2401	0,1785	0,1296	0,0915	0,0625
	1	0,2916	0,3685	0,4096	0,4219	0,4116	0,3845	0,3456	0,2995	0,2500
	2	0,0486	0,0975	0,1536	0,2109	0,2646	0,3105	0,3456	0,3675	0,3750
	3	0,0036	0,0115	0,0256	0,0469	0,0756	0,1115	0,1536	0,2005	0,2500
	4	0,0001	0,0005	0,0016	0,0039	0,0081	0,0150	0,0256	0,0410	0,0625
5	0	0,5905	0,4437	0,3277	0,2373	0,1681	0,1160	0,0778	0,0503	0,0313
	1	0,3281	0,3915	0,4096	0,3955	0,3602	0,3124	0,2592	0,2059	0,1563
	2	0,0729	0,1382	0,2048	0,2637	0,3087	0,3364	0,3456	0,3369	0,3125
	3	0,0081	0,0244	0,0512	0,0879	0,1323	0,1811	0,2304	0,2757	0,3125
	4	0,0005	0,0022	0,0064	0,0146	0,0284	0,0488	0,0768	0,1128	0,1563
	5	0,0000	0,0001	0,0003	0,0010	0,0024	0,0053	0,0102	0,0185	0,0313
6	0	0,5314	0,3771	0,2621	0,1780	0,1176	0,0754	0,0467	0,0277	0,0156
	1	0,3543	0,3993	0,3932	0,3560	0,3025	0,2437	0,1866	0,1359	0,0938
	2	0,0984	0,1762	0,2458	0,2966	0,3241	0,3280	0,3110	0,2780	0,2344
	3	0,0146	0,0415	0,0819	0,1318	0,1852	0,2355	0,2765	0,3032	0,3125
	4	0,0012	0,0055	0,0154	0,0330	0,0595	0,0951	0,1382	0,1861	0,2344
	5	0,0001	0,0004	0,0015	0,0044	0,0102	0,0205	0,0369	0,0609	0,0938
	6	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0018	0,0041	0,0083	0,0156
7	0	0,4783	0,3206	0,2097	0,1335	0,0824	0,0490	0,0280	0,0152	0,0078
	1	0,3720	0,3960	0,3670	0,3115	0,2471	0,1848	0,1306	0,0872	0,0547
	2	0,1240	0,2097	0,2753	0,3115	0,3177	0,2985	0,2613	0,2140	0,1641
	3	0,0230	0,0617	0,1147	0,1730	0,2269	0,2679	0,2903	0,2918	0,2734
	4	0,0026	0,0109	0,0287	0,0577	0,0972	0,1442	0,1935	0,2388	0,2734
	5	0,0002	0,0012	0,0043	0,0115	0,0250	0,0466	0,0774	0,1172	0,1641
	6	0,0000	0,0001	0,0004	0,0013	0,0036	0,0084	0,0172	0,0320	0,0547
	7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0006	0,0016	0,0037	0,0078
8	0	0,4305	0,2725	0,1678	0,1001	0,0576	0,0319	0,0168	0,0084	0,0039
	1	0,3826	0,3847	0,3355	0,2670	0,1977	0,1373	0,0896	0,0548	0,0313
	2	0,1488	0,2376	0,2936	0,3115	0,2965	0,2587	0,2090	0,1569	0,1094
	3	0,0331	0,0839	0,1468	0,2076	0,2541	0,2786	0,2787	0,2568	0,2188
	4	0,0046	0,0185	0,0459	0,0865	0,1361	0,1875	0,2322	0,2627	0,2734
	5	0,0004	0,0026	0,0092	0,0231	0,0467	0,0808	0,1239	0,1719	0,2188
	6	0,0000	0,0002	0,0011	0,0038	0,0100	0,0217	0,0413	0,0703	0,1094
	7	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0012	0,0033	0,0079	0,0164	0,0313
	8	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0017	0,0039

Distribución de Poisson $P(\lambda)$

$$p(r) = \frac{\lambda^r}{r!} e^{-\lambda}$$

$$\bar{X} = \lambda = np \quad ; \quad \bar{X} = \frac{\sum(r \cdot N_r)}{N} \quad ; \quad s^2 = \lambda \quad ; \quad s = \sqrt{\lambda}$$

Valores de $e^{-\lambda}$

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	1,0000	0,9900	0,9802	0,9704	0,9608	0,9512	0,9418	0,9324	0,9321	0,9139
0,1	0,9048	0,8958	0,8869	0,8781	0,8694	0,8607	0,8521	0,8437	0,8353	0,8270
0,2	0,8187	0,8106	0,8025	0,7945	0,7866	0,7788	0,7711	0,7634	0,7558	0,7483
0,3	0,7408	0,7334	0,7261	0,7189	0,7118	0,7047	0,6977	0,6907	0,6839	0,6771
0,4	0,6703	0,6636	0,6570	0,6505	0,6440	0,6376	0,6313	0,6250	0,6188	0,6126
0,5	0,6065	0,6005	0,5945	0,5886	0,5827	0,5770	0,5712	0,5655	0,5599	0,5543
0,6	0,5488	0,5434	0,5379	0,5326	0,5273	0,5220	0,5169	0,5117	0,5066	0,5016
0,7	0,4966	0,4916	0,4868	0,4819	0,4771	0,4724	0,4677	0,4630	0,4584	0,4538
0,8	0,4493	0,4449	0,4404	0,4360	0,4317	0,4274	0,4232	0,4190	0,4148	0,4107
0,9	0,4066	0,4025	0,3985	0,3946	0,3906	0,3867	0,3829	0,3791	0,3753	0,3716
λ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0,36788	0,13534	0,04979	0,01832	0,006738	0,002479	0,000912	0,000335	0,000123	0,000045

Para obtener otros valores de $e^{-\lambda}$ recordar las normas del producto de potencias y manejar adecuadamente los exponentes.

Así: $e^{-1,25} = e^{-1} \cdot e^{-0,25} = 0,36788 \cdot 0,7788 = 0,2865$

Fórmula nº 9 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS

Individ.	Muestras									
	1		2		3				k	
	x ₁	R	x ₂	R	x ₃	R	x ₄	R	x _k	R
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
...										
n										
										Suma
T = ΣR										
T ²										
n										→ N = Σn →
T ² /n										→ Σ(T ² /n) →

*** Se ordenan los datos de todas las muestras en conjunto.

*** Valoración por $\chi^2_{(k-1, \alpha)}$

*** Si se rechaza H_0 hay que aplicar la prueba de Mann-Whitney de dos en dos, ordenados por su T

$$Z = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum \left(\frac{T^2}{n} \right) \right] - 3(N+1)$$

Fórmula nº 10 $Z = \bar{X}_d \sqrt{\frac{N}{s_d^2}}$

Valoración: muestra grande por c de la DN; si pequeña por t_{N-1}

Fórmula nº 11 Test de los signos

$$Z = \frac{(2x - N)}{\sqrt{N}} \quad , \quad \text{siendo } x \text{ el mayor de } N_1 \text{ y } N_2 \quad \text{y} \quad N = N_1 + N_2$$

Valorar por t_{N-1} ó DN (si N ≥ 30)

ANOVA-1

Muestras →	1		2		3				k		Valoración: por F(k-1 , N-k , α)
Individuos ↓	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	X	X ²	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
.....											Si se rechaza H ₀ hay que aplicar prueba de Scheffé, de dos en dos, ordenados por su media
ΣX											
(ΣX) ²											
n											
(ΣX) ² /n											
ΣX ²											ΣΣX = B
X̄											Σn = N
											Σ[(ΣX) ² /n] = A
											Σ(ΣX ²) = C

$$C_A = A - \frac{B^2}{N} =$$

$$V_A = \frac{C_A}{k-1} =$$

$$C_T = C - \frac{B^2}{N} =$$

$$Z = \frac{V_A}{V_R} =$$

$$C_R = C_T - C_A =$$

$$V_R = \frac{C_R}{N-k} =$$

Fórmula nº 8 bis (Scheffé)

Pasos

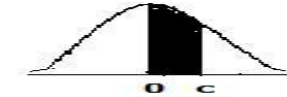
- 1) ordenar las medias, de mayor a menor o viceversa
- 2) compararlas por parejas, empezando por las de los extremos
- 3) aplicar la fórmula 8 bis

$$Z_{sch} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{V_R (k-1) \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Valoración por F_{k-1, N-k}

Distribución normal N (0 , 1)

$$c = \frac{x - \bar{x}}{s}$$



la tabla da la probabilidad de que un valor cualquiera esté entre c = 0 y otro valor de c

a esta c se la llama hoy día mayoritariamente **z**

c	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3,1	0,4990	0,4991	0,4991	0,4991	0,4992	0,4992	0,4992	0,4992	0,4993	0,4993
3,2	0,4993	0,4993	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4995	0,4995	0,4995
3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997
3,4	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4998
3,5	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
3,6	0,4998	0,4998	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,7	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,8	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,9	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000

Tabla de χ^2

Probabilidad				
g. l.	0,05	0,02	0,01	0,001
1	3,84	5,41	6,64	10,83
2	5,99	7,82	9,21	13,82
3	7,81	9,84	11,34	16,27
4	9,49	11,77	13,28	18,47
5	11,07	13,39	15,09	20,52
6	12,59	15,03	16,81	22,46
7	14,07	16,62	18,48	24,32
8	15,51	18,17	20,09	26,13
9	16,92	19,68	21,67	27,88
10	18,31	21,16	23,21	29,59

Tabla de la t de Student

g. l.	0,05	0,01	0,001	g. l.	0,05	0,01	0,001
1	12,71	63,66	636,6	26	2,056	2,779	3,707
2	4,303	9,925	31,60	27	2,052	2,771	3,690
3	3,182	5,841	12,94	28	2,048	2,763	3,674
4	2,776	4,604	8,610	29	2,045	2,756	3,659
5	2,571	4,032	6,859	30	2,042	2,750	3,646
6	2,447	3,707	5,959	35	2,030	2,724	3,592
7	2,365	3,499	5,405	40	2,021	2,704	3,551
8	2,306	3,355	5,041	45	2,014	2,689	3,521
9	2,262	3,250	4,781	50	2,008	2,678	3,496
10	2,228	3,169	4,587	55	2,004	2,669	3,476
11	2,201	3,106	4,437	60	2,000	2,660	3,460
12	2,179	3,055	4,318	70	1,994	2,648	3,435
13	2,160	3,012	4,221	80	1,989	2,638	3,416
14	2,145	2,977	4,140	90	1,986	2,631	3,402
15	2,131	2,947	4,073	100	1,982	2,626	3,390
16	2,120	2,921	4,015	120	1,980	2,617	3,373
17	2,110	2,898	3,965	130	1,977	2,612	3,361
18	2,101	2,878	3,922	140	1,975	2,607	3,352
19	2,093	2,861	3,883	150	1,974	2,605	3,349
20	2,086	2,845	3,850	160	1,973	2,603	3,346
21	2,080	2,831	3,819	200	1,972	2,601	3,340
22	2,074	2,819	3,792	300	1,968	2,592	3,340
23	2,069	2,807	3,767	400	1,966	2,588	3,315
24	2,064	2,797	3,745	500	1,965	2,586	3,310
25	2,060	2,787	3,725	∞	1,960	2,576	3,291

Fórmula nº 6

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s^2}{N_1} + \frac{s^2}{N_2}}}, \text{ siendo } s^2 = \frac{s_1^2(N_1 - 1) + s_2^2(N_2 - 1)}{N_1 + N_2 - 2} \quad (s^2 \text{ es la varianza común})$$

Condición para muestras pequeñas: $V < F(N_1 - 1, N_2 - 1, 0,05)$; $V = s^2 \text{ mayor} / s^2 \text{ menor}$; este N_1 es el que corresponde a la varianza mayor ; N_2 el de la menor
Valoración: si ambas muestras son grandes por c de la DN , si alguna es pequeña por $t_{N_1+N_2-2}$

Fórmula nº 7 Prueba de Mann-Whitney

Se ordenan todos los datos a la vez

Individ.	X ₁	R	X ₂	R
1				
2				
3				
4				
5				
6				
.....				
n				
Suma			Suma	
		R ₁		R ₂

$$N = n_1 + n_2$$

$$Z = \frac{R - \frac{n(N+1)}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (N+1)}{12}}}$$

R es la menor de R₁ y R₂ ;
n es el tamaño de la muestra que corresponde a esa R

Prueba de que se ha calculado bien : $R_1 + R_2 = N(N+1)/2$

Valoración: si ambas muestras grandes por c de la DN, si alguna es pequeña por t_{N-2}

Fórmula nº 8 ANOVA-1

a) a partir de los datos originales: utilizar la plantilla de la página siguiente

b) a partir de la media, varianza y el tamaño n de cada muestra se puede calcular $\sum x$ y $\sum x^2$ luego se pasa el resultado a la plantilla:

$$\sum X = n \bar{X}$$

$$\sum X^2 = \frac{s^2 n (n - 1) + (\sum X)^2}{n}$$

Fórmula nº 2

$$Z = \frac{N(a_1b_2 - a_2b_1)^2}{N_a N_b N_1 N_2}$$

tabla:	a_1	a_2	N_a
	b_1	b_2	N_b
	N_1	N_2	N

Condición de aplicación: todas las E ≥ 5 ; Valoración: por χ^2_1

Si alguna E < 5 , pero ≥ 3 : usar fórmula de Yates

Si alguna E < 3: calcular p exacta de Fisher

Fórmula de Yates:
$$Z = \frac{N \left(|a_1b_2 - a_2b_1| - \frac{N}{2} \right)^2}{N_a N_b N_1 N_2}$$

*** p exacta de Fisher
$$p_F = \sum_{a_1=1}^{a_1=0} \frac{N_1! N_2! N_a! N_b!}{a_1! b_1! a_2! b_2! N!}$$

Fórmula nº 3

- Si todas las E ≥ 5 :
$$Z = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$
 - Si alguna E < 5 pero ≥ 3 :
$$Z = \sum \frac{(|O - E| - 0,5)^2}{E}$$
- Valoración: por $\chi^2_{(r-1)(k-1)}$

Fórmula nº 4 : contraste de proporciones (si se utilizan % hay que dividir por 100)

$$Z = (p_1 - 0,5) \sqrt{4N}, \text{ siendo } N = N_1 + N_2$$

$$N_1 = n^\circ \text{ de A+ B-}; \quad N_2 = n^\circ \text{ de A- B+}; \quad p_1 = \frac{N_1}{N}$$

Valoración :

si $N \geq 10$ por DN ; si < 10 pero ≥ 5 por t_{N-1} ; si < 5 : p exacta de Fisher

Fórmula nº 5 : contraste de frecuencias (más sencilla que la anterior)

los símbolos son los mismos de la fórmula nº 4

Si $N \geq 10$:
$$Z = \frac{(N_1 - N_2)^2}{N}$$
 ; Si $N < 10$ y ≥ 5 :
$$Z = \frac{(|N_1 - N_2| - 1)^2}{N}$$

Valoración : por χ^2_1 si $N < 5$: p exacta de Fisher

F de Snedecor-Fisher $\alpha = 0,05$

g.l. 2	g.l. 1 →																					
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35	40	50	100	500	∞
5	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,70	4,68	4,66	4,64	4,62	4,56	4,52	4,50	4,48	4,46	4,44	4,41	4,37	4,36
6	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,98	3,96	3,94	3,87	3,83	3,81	3,79	3,77	3,75	3,71	3,68	3,67
7	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,60	3,57	3,55	3,53	3,51	3,44	3,40	3,38	3,36	3,34	3,32	3,27	3,24	3,23
8	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,31	3,28	3,26	3,24	3,22	3,15	3,11	3,08	3,06	3,04	3,02	2,97	2,94	2,93
9	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,10	3,07	3,05	3,03	3,01	2,94	2,89	2,86	2,84	2,83	2,80	2,76	2,72	2,71
10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,94	2,91	2,89	2,86	2,85	2,77	2,73	2,70	2,68	2,66	2,64	2,59	2,55	2,54
11	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,82	2,79	2,76	2,74	2,72	2,65	2,60	2,57	2,55	2,53	2,51	2,46	2,42	2,40
12	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,72	2,69	2,66	2,64	2,62	2,54	2,50	2,47	2,44	2,43	2,40	2,35	2,31	2,30
13	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,63	2,60	2,58	2,55	2,53	2,46	2,41	2,38	2,36	2,34	2,31	2,26	2,22	2,21
14	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,57	2,53	2,51	2,48	2,46	2,39	2,34	2,31	2,28	2,27	2,24	2,19	2,14	2,13
15	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,51	2,48	2,45	2,42	2,40	2,33	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,12	2,08	2,07
16	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,46	2,42	2,40	2,37	2,35	2,28	2,23	2,19	2,17	2,15	2,12	2,07	2,02	2,01
17	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,41	2,38	2,35	2,33	2,31	2,23	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,02	1,97	1,96
18	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,31	2,29	2,27	2,19	2,14	2,11	2,08	2,06	2,04	1,98	1,93	1,92
19	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23	2,16	2,11	2,07	2,05	2,03	2,00	1,94	1,89	1,88
20	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,31	2,28	2,25	2,22	2,20	2,12	2,07	2,04	2,01	1,99	1,97	1,91	1,86	1,84
21	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,10	2,05	2,01	1,98	1,96	1,94	1,88	1,83	1,81
22	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,26	2,23	2,20	2,17	2,15	2,07	2,02	1,98	1,96	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78
23	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,24	2,20	2,18	2,15	2,13	2,05	2,00	1,96	1,93	1,91	1,88	1,82	1,77	1,76
24	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,22	2,18	2,15	2,13	2,11	2,03	1,97	1,94	1,91	1,89	1,86	1,80	1,75	1,73
25	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,14	2,11	2,09	2,01	1,96	1,92	1,89	1,87	1,84	1,78	1,73	1,71
26	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,12	2,09	2,07	1,99	1,94	1,90	1,87	1,85	1,82	1,76	1,71	1,69
27	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,17	2,13	2,10	2,08	2,06	1,97	1,92	1,88	1,86	1,84	1,81	1,74	1,69	1,67
28	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,09	2,06	2,04	1,96	1,91	1,87	1,84	1,82	1,79	1,73	1,67	1,65
29	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,08	2,05	2,03	1,94	1,89	1,85	1,83	1,81	1,77	1,71	1,65	1,64
30	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,13	2,09	2,06	2,04	2,01	1,93	1,88	1,84	1,81	1,79	1,76	1,70	1,64	1,62
40	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,04	2,00	1,97	1,95	1,92	1,84	1,78	1,74	1,72	1,69	1,66	1,59	1,53	1,51
50	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03	1,99	1,95	1,92	1,89	1,87	1,78	1,73	1,69	1,66	1,63	1,60	1,52	1,46	1,44
75	2,73	2,49	2,34	2,22	2,13	2,06	2,01	1,96	1,92	1,88	1,85	1,83	1,80	1,71	1,65	1,61	1,58	1,55	1,52	1,44	1,36	1,34
100	2,70	2,46	2,31	2,19	2,10	2,03	1,97	1,93	1,89	1,85	1,82	1,79	1,77	1,68	1,62	1,57	1,54	1,52	1,48	1,39	1,31	1,29
200	2,65	2,42	2,26	2,14	2,06	1,98	1,93	1,88	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,62	1,56	1,52	1,48	1,46	1,41	1,32	1,22	1,19
1000	2,61	2,38	2,22	2,11	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,73	1,70	1,68	1,58	1,52	1,47	1,43	1,41	1,36	1,26	1,13	1,08
∞	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,72	1,69	1,67	1,57	1,51	1,46	1,42	1,40	1,35	1,24	1,11	1

F de Snedecor-Fisher $\alpha = 0,01$

g.l. 2 ↓	g.l. 1 →																										∞
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35	40	50	100	500					1000	
5	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46	10,29	10,16	10,05	9,96	9,89	9,82	9,77	9,72	9,55	9,45	9,38	9,33	9,29	9,24	9,13	9,04					9,02	
6	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,66	7,60	7,56	7,40	7,30	7,23	7,18	7,14	7,09	6,99	6,90					6,88	
7	8,45	7,85	7,46	7,19	6,99	6,84	6,72	6,62	6,54	6,47	6,41	6,36	6,31	6,16	6,06	5,99	5,94	5,91	5,86	5,75	5,67					5,65	
8	7,59	7,01	6,63	6,37	6,18	6,03	5,91	5,81	5,73	5,67	5,61	5,56	5,52	5,36	5,26	5,20	5,15	5,12	5,07	4,96	4,88					4,86	
9	6,99	6,42	6,06	5,80	5,61	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,05	5,01	4,96	4,81	4,71	4,65	4,60	4,57	4,52	4,41	4,33					4,31	
10	6,55	5,99	5,64	5,39	5,20	5,06	4,94	4,85	4,77	4,71	4,65	4,60	4,56	4,41	4,31	4,25	4,20	4,17	4,12	4,01	3,93					3,91	
11	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,34	4,29	4,25	4,10	4,01	3,94	3,89	3,86	3,81	3,71	3,62					3,60	
12	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,10	4,05	4,01	3,86	3,76	3,70	3,65	3,62	3,57	3,47	3,38					3,36	
13	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,91	3,86	3,82	3,66	3,57	3,51	3,46	3,43	3,38	3,27	3,19					3,17	
14	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,75	3,70	3,66	3,51	3,41	3,35	3,30	3,27	3,22	3,11	3,03					3,00	
15	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,61	3,56	3,52	3,37	3,28	3,21	3,17	3,13	3,08	2,98	2,89					2,87	
16	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,62	3,55	3,50	3,45	3,41	3,26	3,16	3,10	3,05	3,02	2,97	2,86	2,78					2,75	
17	5,19	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,46	3,40	3,35	3,31	3,16	3,07	3,00	2,96	2,92	2,87	2,76	2,68					2,65	
18	5,09	4,58	4,25	4,01	3,84	3,71	3,60	3,51	3,43	3,37	3,32	3,27	3,23	3,08	2,98	2,92	2,87	2,84	2,78	2,68	2,59					2,57	
19	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,24	3,19	3,15	3,00	2,91	2,84	2,80	2,76	2,71	2,60	2,51					2,49	
20	4,94	4,43	4,10	3,87	3,70	3,56	3,46	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,09	2,94	2,84	2,78	2,73	2,69	2,64	2,54	2,44					2,42	
21	4,87	4,37	4,04	3,81	3,64	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,12	3,07	3,03	2,88	2,79	2,72	2,67	2,64	2,58	2,48	2,38					2,36	
22	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,07	3,02	2,98	2,83	2,73	2,67	2,62	2,58	2,53	2,42	2,33					2,31	
23	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	3,02	2,97	2,93	2,78	2,69	2,62	2,57	2,54	2,48	2,37	2,28					2,26	
24	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,26	3,17	3,09	3,03	2,98	2,93	2,89	2,74	2,64	2,58	2,53	2,49	2,44	2,33	2,24					2,21	
25	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22	3,13	3,06	2,99	2,94	2,89	2,85	2,70	2,60	2,54	2,49	2,45	2,40	2,29	2,19					2,17	
26	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,18	3,09	3,02	2,96	2,90	2,86	2,81	2,66	2,57	2,50	2,45	2,42	2,36	2,25	2,16					2,13	
27	4,60	4,11	3,78	3,56	3,39	3,26	3,15	3,06	2,99	2,93	2,87	2,82	2,78	2,63	2,54	2,47	2,42	2,38	2,33	2,22	2,12					2,10	
28	4,57	4,07	3,75	3,53	3,36	3,23	3,12	3,03	2,96	2,90	2,84	2,79	2,75	2,60	2,51	2,44	2,39	2,35	2,30	2,19	2,09					2,08	
29	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,09	3,00	2,93	2,87	2,81	2,77	2,73	2,57	2,48	2,41	2,36	2,33	2,27	2,16	2,06					2,03	
30	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,07	2,98	2,91	2,84	2,79	2,74	2,70	2,55	2,45	2,39	2,34	2,30	2,25	2,13	2,03					2,01	
40	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89	2,80	2,73	2,66	2,61	2,56	2,52	2,37	2,27	2,20	2,15	2,11	2,06	1,94	1,83					1,80	
50	4,20	3,72	3,41	3,19	3,02	2,89	2,78	2,70	2,63	2,56	2,51	2,46	2,42	2,27	2,17	2,10	2,05	2,01	1,95	1,82	1,71					1,68	
75	4,05	3,58	3,27	3,05	2,89	2,76	2,65	2,57	2,49	2,43	2,38	2,33	2,29	2,13	2,03	1,96	1,91	1,87	1,81	1,67	1,55					1,52	
100	3,98	3,51	3,21	2,99	2,82	2,69	2,59	2,50	2,43	2,37	2,31	2,27	2,22	2,07	1,97	1,89	1,84	1,80	1,74	1,60	1,47					1,43	
200	3,88	3,41	3,11	2,89	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,27	2,22	2,17	2,13	1,97	1,87	1,79	1,74	1,69	1,63	1,48	1,33					1,29	
1000	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,27	2,20	2,15	2,10	2,06	1,90	1,79	1,72	1,66	1,61	1,54	1,38	1,19					1,11	
∞	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,25	2,18	2,13	2,08	2,04	1,88	1,77	1,70	1,64	1,59	1,52	1,36	1,15					1	

***Pruebas de contraste de hipótesis

Variables	D a t o s	Modalidades	C o n t r a s t e d e . . .	F ó r m u l a n °
CL y CL	Independ.	2	Proporciones o porcentajes	1
		2	Frecuencias	2
		3 ó más	Frecuencias	3
	Aparead.	2	<u>Prueba de comparación</u> ■ proporciones ó % ■ frecuencias ----- <u>prueba de relación</u> ■ proporciones ó % ■ frecuencias	4 5 ----- 1 2
CL y CT	Independ.	2	<u>dos medias</u> ■ paramétrico ■ no paramétrico	6 7 Mann-Whitney
		3 ó más	<u>k medias</u> ■ paramétrico ■ no paramétrico	8 ANOVA-1 9 Kruskal-Wallis
	Aparead.	2	<u>2 medias</u> - prueba de comparación ■ paramétrico ■ no paramétrico ----- - prueba de relación como si fuera CT y CT	10 11 Pª de los signos ----- 14 ó 15
		3 ó más	<u>k medias</u> (prueba de comparación) ■ paramétrico ■ no paramétrico	12 ANOVA-2 13 Test de Friedman
CT y CT	Todos	2	<u>Coefficiente de correlación</u> ■ paramétrico ■ no paramétrico	14 (r de Pearson) 15 (r de Spearman)

Fórmula nº 1

(es más fácil utilizar porcentajes que proporciones)

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{N_1} + \frac{p_0 q_0}{N_2}}} \quad \text{siendo } p_0 = \frac{N_1 p_1 + N_2 p_2}{N_1 + N_2}$$

Valoración: si N_1 y $N_2 \geq 30$, por la DN

si N_1 ó $N_2 < 30$

a) si $p_0 N_1$, $q_0 N_1$, $p_0 N_2$ y $q_0 N_2 \geq 5$ (ó 500 si es %) por DN

b) si algún producto < 5 pero > 3 : por t ($N_1 + N_2 - 2$)

c) si algún producto < 3 : por p exacta de Fisher

*** Valores de referencia de c en la DN

α ó p	Prueba bilateral	Prueba unilateral
0,05	1,96	1,64
0,01	2,58	2,33
0,001	3,30	3,09

*** Tamaño muestral

1) para estimación de población infinita

$$\text{de una media : } N = \left(\frac{c * s}{k} \right)^2 ; \quad \text{de } p \text{ ó } \% : N = \frac{c^2 pq}{k^2}$$

2) para contraste de variables (N por muestra)

- de medias : $N = 13 * s^2 / d^2$

- de 2 proporciones o porcentajes : $N = 6'5(p_1q_1 + p_2q_2)/d^2$

*** Estimación de parámetros . Intervalo de confianza

1) de una media

$$\text{muestra grande } I_{\bar{X}} = \bar{X} \pm c \frac{s}{\sqrt{N}} ; \quad \text{muestra pequeña } I_{\bar{X}} = \bar{X} \pm t_{(n-1)} \frac{s}{\sqrt{N}}$$

2) de un porcentaje o proporción

$$\text{muestra grande } I_p = p \pm c \sqrt{\frac{pq}{N}} ; \quad \text{muestra pequeña } I_p = p \pm t_{(n-1)} \sqrt{\frac{pq}{N}}$$

3) de un coeficiente de correlación r

a. cálculo de Zr : $Zr = \left(\frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r} \right) \pm \frac{c}{\sqrt{N-3}}$ y ver la tabla de Zr

o bien a partir de la Zr obtenida:

$$\text{b. invertir Zr : para cada Zr } r = \frac{e^{2Zr} - 1}{e^{2Zr} + 1}$$

*** Pruebas de conformidad

1) proporción o porcentaje

$$Z = \frac{p_m - p_p}{\sqrt{\frac{p_p * q_p}{N}}}$$

Valoración : ♦ muestra grande : por DN ; ♦ muestra pequeña : se multiplican p y q de la población por N ---si ambos productos son ≥ 5 (ó 500, si es %) : por DN; ---si alguno de ellos es < 5 (ó 500) : por t_{n-1}

2) **frecuencias**: usar fórmula de contraste nº 3 Valorar por $\chi^2_{g.l.} = n^\circ \text{ de modalidades} - 1$

3) media

$$Z = \frac{(\bar{X}_m - \bar{X}_p) \sqrt{N}}{s} \quad \text{Valorar por DN, si es muestra grande; si es pequeña por } t_{n-1}$$

F de Snedecor-Fisher $\alpha = 0,001$

g.l. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35	40	50	100	500	∞
g.l. 1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35	40	50	100	500	∞
5	33,2	31,1	29,8	28,8	28,2	27,6	27,2	26,9	26,6	26,4	26,2	26,1	25,9	25,4	25,1	24,9	24,7	24,6	24,4	24,1	23,9	23,79
6	23,7	21,9	20,8	20,0	19,5	19,0	18,7	18,4	18,2	18,0	17,8	17,7	17,6	17,1	16,9	16,7	16,5	16,4	16,3	16,0	15,8	15,75
7	18,8	17,2	16,2	15,5	15,0	14,6	14,3	14,1	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	12,9	12,7	12,5	12,4	12,3	12,2	12,0	11,7	11,70
8	15,8	14,4	13,5	12,9	12,4	12,0	11,8	11,5	11,4	11,2	11,1	10,9	10,8	10,5	10,3	10,1	10,0	9,9	9,8	9,6	9,4	9,33
9	13,90	12,56	11,71	11,13	10,70	10,37	10,11	9,89	9,72	9,57	9,44	9,33	9,24	8,90	8,69	8,55	8,45	8,37	8,26	8,04	7,86	7,81
10	12,55	11,28	10,48	9,93	9,52	9,20	8,96	8,75	8,59	8,45	8,32	8,22	8,13	7,80	7,60	7,47	7,37	7,30	7,19	6,98	6,81	6,76
11	11,56	10,35	9,58	9,05	8,65	8,35	8,12	7,92	7,76	7,63	7,51	7,41	7,32	7,01	6,81	6,68	6,59	6,52	6,42	6,21	6,04	6,00
12	10,80	9,63	8,89	8,38	8,00	7,71	7,48	7,29	7,14	7,00	6,89	6,79	6,71	6,40	6,22	6,09	6,00	5,93	5,83	5,63	5,46	5,42
13	10,21	9,07	8,35	7,86	7,49	7,21	6,98	6,80	6,65	6,52	6,41	6,31	6,23	5,93	5,75	5,63	5,54	5,47	5,37	5,17	5,01	4,97
14	9,73	8,62	7,92	7,44	7,08	6,80	6,58	6,40	6,26	6,13	6,02	5,93	5,85	5,56	5,38	5,25	5,17	5,10	5,00	4,81	4,65	4,60
15	9,34	8,25	7,57	7,09	6,74	6,47	6,26	6,08	5,94	5,81	5,71	5,62	5,54	5,25	5,07	4,95	4,86	4,80	4,70	4,51	4,35	4,31
16	9,01	7,94	7,27	6,80	6,46	6,20	5,98	5,81	5,67	5,55	5,44	5,35	5,27	4,99	4,82	4,70	4,61	4,54	4,45	4,26	4,10	4,06
17	8,73	7,68	7,02	6,56	6,22	5,96	5,75	5,58	5,44	5,32	5,22	5,13	5,05	4,78	4,60	4,48	4,40	4,33	4,24	4,05	3,89	3,85
18	8,49	7,46	6,81	6,35	6,02	5,76	5,56	5,39	5,25	5,13	5,03	4,94	4,87	4,59	4,42	4,30	4,22	4,15	4,06	3,87	3,71	3,67
19	8,28	7,27	6,62	6,18	5,85	5,59	5,39	5,22	5,08	4,97	4,87	4,78	4,70	4,43	4,26	4,14	4,06	3,99	3,90	3,71	3,55	3,51
20	8,10	7,10	6,46	6,02	5,69	5,44	5,24	5,08	4,94	4,82	4,72	4,64	4,56	4,29	4,12	4,00	3,92	3,86	3,77	3,58	3,42	3,38
21	7,94	6,95	6,32	5,88	5,56	5,31	5,11	4,95	4,81	4,70	4,60	4,51	4,44	4,17	4,00	3,88	3,80	3,74	3,64	3,46	3,30	3,26
22	7,80	6,81	6,19	5,76	5,44	5,19	4,99	4,83	4,70	4,58	4,49	4,40	4,33	4,06	3,89	3,78	3,69	3,63	3,54	3,35	3,19	3,15
23	7,67	6,70	6,08	5,65	5,33	5,09	4,89	4,73	4,60	4,48	4,39	4,30	4,23	3,96	3,79	3,68	3,60	3,53	3,44	3,25	3,10	3,05
24	7,55	6,59	5,98	5,55	5,24	4,99	4,80	4,64	4,51	4,39	4,30	4,21	4,14	3,87	3,71	3,59	3,51	3,45	3,36	3,17	3,01	2,97
25	7,45	6,49	5,89	5,46	5,15	4,91	4,71	4,56	4,42	4,31	4,22	4,13	4,06	3,79	3,63	3,52	3,43	3,37	3,28	3,09	2,93	2,89
26	7,36	6,41	5,80	5,38	5,07	4,83	4,64	4,48	4,35	4,24	4,14	4,06	3,99	3,72	3,56	3,44	3,36	3,30	3,21	3,02	2,86	2,82
27	7,27	6,33	5,73	5,31	5,00	4,76	4,57	4,41	4,28	4,17	4,08	3,99	3,92	3,66	3,49	3,38	3,30	3,23	3,14	2,96	2,80	2,75
28	7,19	6,25	5,66	5,24	4,93	4,69	4,50	4,35	4,22	4,11	4,01	3,93	3,86	3,60	3,43	3,32	3,24	3,18	3,09	2,90	2,74	2,69
29	7,12	6,19	5,59	5,18	4,87	4,64	4,45	4,29	4,16	4,05	3,96	3,88	3,80	3,54	3,38	3,27	3,18	3,12	3,03	2,84	2,68	2,64
30	7,05	6,12	5,53	5,12	4,82	4,58	4,39	4,24	4,11	4,00	3,91	3,82	3,75	3,49	3,33	3,22	3,13	3,07	2,98	2,79	2,63	2,59
40	6,59	5,70	5,13	4,73	4,44	4,21	4,02	3,87	3,75	3,64	3,55	3,47	3,40	3,15	2,98	2,87	2,79	2,73	2,64	2,44	2,28	2,23
50	6,34	5,46	4,90	4,51	4,22	4,00	3,82	3,67	3,55	3,44	3,35	3,27	3,20	2,95	2,79	2,68	2,60	2,53	2,44	2,25	2,07	2,03
75	6,01	5,16	4,62	4,24	3,96	3,74	3,56	3,42	3,30	3,19	3,10	3,03	2,96	2,71	2,55	2,44	2,35	2,29	2,19	1,99	1,81	1,75
100	5,86	5,02	4,48	4,11	3,83	3,61	3,44	3,30	3,18	3,07	2,99	2,91	2,84	2,59	2,43	2,32	2,24	2,17	2,08	1,87	1,67	1,62
200	5,63	4,81	4,29	3,92	3,65	3,43	3,26	3,12	3,00	2,90	2,82	2,74	2,67	2,42	2,26	2,15	2,07	2,00	1,90	1,68	1,46	1,39
1000	5,46	4,65	4,14	3,78	3,51	3,30	3,13	2,99	2,87	2,77	2,69	2,61	2,54	2,30	2,14	2,02	1,94	1,87	1,77	1,53	1,27	1,15
∞	5,42	4,62	4,10	3,74	3,47	3,27	3,10	2,96	2,84	2,74	2,66	2,58	2,51	2,27	2,10	1,99	1,90	1,84	1,73	1,49	1,21	1

Gráfico de David

Intervalos del 95 por 100 para el coeficiente de correlación *

(De F. N. DAVID, *Tables of the Ordinates and Probability Integral of the Distribution of the Correlation Coefficient in Small Samples*, The Biometrika Office. Londres, 1938.)

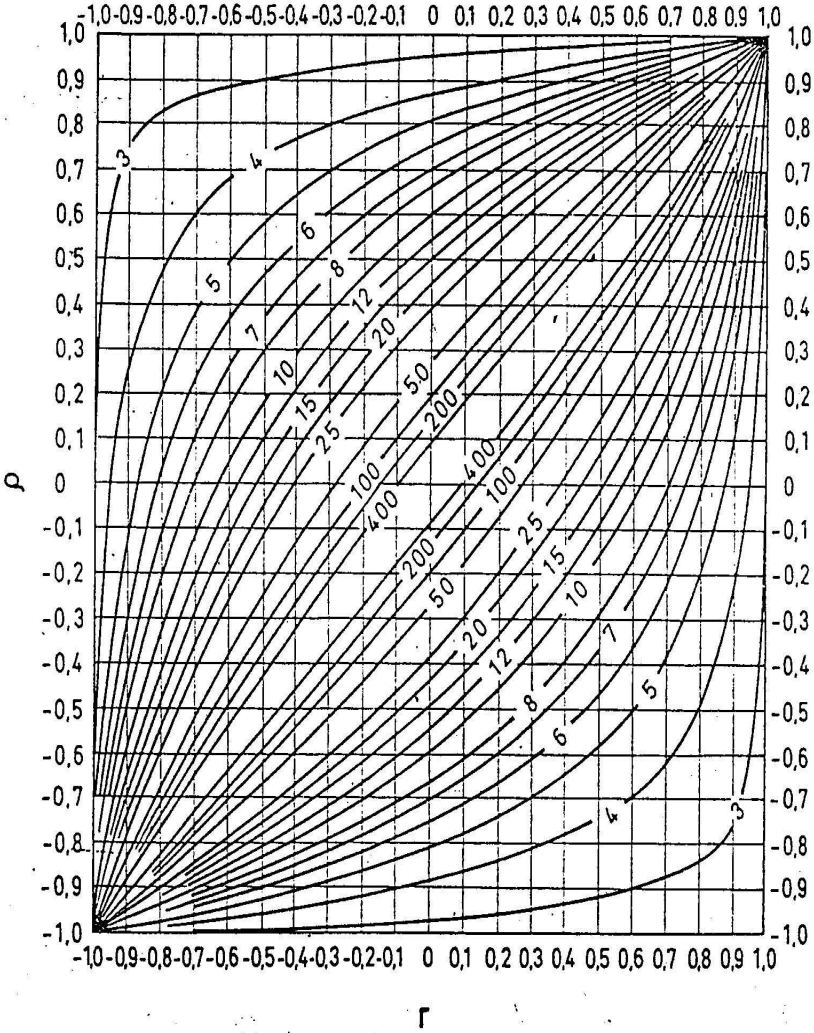


Tabla de Zr

Valores de r para distintos valores de zr

(De *Statistical Methods for Research Workers*, por R. A. FISCHER, Oliver and Boyd, Edimburgo.)

zr	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0100	0,0200	0,0300	0,0400	0,0500	0,0599	0,0699	0,0798	0,0898
0,1	0,0997	0,1096	0,1194	0,1293	0,1391	0,1489	0,1587	0,1684	0,1781	0,1878
0,2	0,1974	0,2070	0,2165	0,2260	0,2355	0,2449	0,2543	0,2636	0,2729	0,2821
0,3	0,2913	0,3004	0,3095	0,3185	0,3275	0,3364	0,3452	0,3540	0,3627	0,3714
0,4	0,3800	0,3885	0,3969	0,4053	0,4136	0,4219	0,4301	0,4382	0,4462	0,4542
0,5	0,4621	0,4700	0,4777	0,4854	0,4930	0,5005	0,5080	0,5154	0,5227	0,5299
0,6	0,5370	0,5441	0,5511	0,5581	0,5649	0,5717	0,5784	0,5850	0,5915	0,5980
0,7	0,6044	0,6107	0,6169	0,6231	0,6291	0,6352	0,6411	0,6469	0,6527	0,6584
0,8	0,6640	0,6696	0,6751	0,6805	0,6858	0,6911	0,6963	0,7014	0,7064	0,7114
0,9	0,7163	0,7211	0,7259	0,7306	0,7352	0,7398	0,7443	0,7487	0,7531	0,7574
1,0	0,7616	0,7658	0,7699	0,7739	0,7779	0,7818	0,7857	0,7895	0,7932	0,7969
1,1	0,8005	0,8041	0,8076	0,8110	0,8144	0,8178	0,8210	0,8243	0,8375	0,8306
1,2	0,8337	0,8367	0,8397	0,8426	0,8455	0,8483	0,8511	0,8538	0,8565	0,8591
1,3	0,8617	0,8643	0,8668	0,8693	0,8717	0,8741	0,8764	0,8787	0,8810	0,8832
1,4	0,8854	0,8875	0,8896	0,8917	0,8937	0,8957	0,8977	0,8996	0,9015	0,9033
1,5	0,9052	0,9069	0,9087	0,9104	0,9121	0,9138	0,9154	0,9170	0,9186	0,9202
1,6	0,9217	0,9232	0,9246	0,9261	0,9275	0,9289	0,9302	0,9316	0,9329	0,9342
1,8	0,9354	0,9367	0,9379	0,9391	0,9402	0,9414	0,9425	0,9436	0,9447	0,9458
1,7	0,9468	0,9478	0,9498	0,9488	0,9508	0,9518	0,9527	0,9536	0,9545	0,9554
1,9	0,9562	0,9571	0,9579	0,9587	0,9595	0,9603	0,9611	0,9619	0,9626	0,9633
2,0	0,9640	0,9647	0,9654	0,9661	0,9668	0,9674	0,9680	0,9687	0,9693	0,9699
2,1	0,9705	0,9710	0,9716	0,9722	0,9727	0,9732	0,9738	0,9743	0,9748	0,9753
2,2	0,9757	0,9762	0,9767	0,9771	0,9776	0,9780	0,9785	0,9789	0,9793	0,9797
2,3	0,9801	0,9805	0,9809	0,9812	0,9816	0,9820	0,9823	0,9827	0,9830	0,9834
2,4	0,9837	0,9840	0,9843	0,9846	0,9849	0,9852	0,9855	0,9858	0,9861	0,9863
2,5	0,9866	0,9869	0,9871	0,9874	0,9876	0,9879	0,9881	0,9884	0,9886	0,9888
2,6	0,9890	0,9892	0,9895	0,9897	0,9899	0,9901	0,9903	0,9905	0,9906	0,9908
2,7	0,9910	0,9912	0,9914	0,9915	0,9917	0,9919	0,9920	0,9922	0,9923	0,9925
2,8	0,9926	0,9928	0,9929	0,9931	0,9932	0,9933	0,9935	0,9936	0,9937	0,9938
2,9	0,9940	0,9941	0,9942	0,9943	0,9944	0,9945	0,9946	0,9947	0,9949	0,9950
3,0	0,9951									
4,0	0,9993									
5,0	0,9999									