

TABLA DE CONTINGENCIA Y PRUEBA CHI CUADRADO TUTORIAL SPSS 11.51

Menú Analizar > Estadísticos Descriptivos > Tablas de Contingencia > Botón Estadísticos > Tildar Chi Cuadrado

Para probar la hipótesis de independencia se utilizó el estadístico **Chi Cuadrado**. En la tabla 1: **Destino de sobrevivientes al hundimiento del TITANIC by Sexo**, ponemos a prueba la hipótesis nula de que no hay diferencias entre los hombres y mujeres que perecieron. En cambio el investigador sostendrá que en los datos se puede poner a prueba la hipótesis de que en el siniestro del TITANIC se evidenció una vez más la aplicación del principio mariner "Primero las mujeres y los niños y segundo los hombres". Por lo que esperaríamos hallar en la **celda verificadora** (circulada en **rojo**) 'mujeres/niños' y 'sobrevivieron' una proporción (p) mayor que en la celda 'hombre' y 'sobrevivieron'. Observemos qué decisión nos indica tomar Chi Cuadrado respecto de la hipótesis nula.

$$H_0 = p_{\text{hombres y sobrevivieron}} = p_{\text{mujeres y sobrevivieron}} = d\% = 0$$

$$H_1 \neq p_{\text{hombres y sobrevivieron}} \neq p_{\text{mujeres y sobrevivieron}} \neq d\% \neq 0$$

TABLA 1

Tabla de contingencia Destino en el hundimiento del TITANIC* Sexo de pasajero

		Sexo del pasajero		Total	d%	
		Hombres	Mujeres-Niños			
Destino en el hundimiento	Perecieron	Recuento	637	163	800	
		% de Sexo de pasajero	82,2%	32,0%	62,3%	+50,2%
		Residuo	154,5	-154,5		
		Residuos tipificados	7,0	-8,7		
		Residuos corregidos	18,2	-18,2		
	Se salvaron	Recuento	138	347	485	
		% de Sexo de pasajero	17,8%	68,0%	37,7%	-50,2%
		Residuo	-154,5	154,5		
		Residuos tipificados	-9,0	11,1		
		Residuos corregidos	-18,2	18,2		
Total		Recuento	775	510	1285	
		% de Sexo de pasajero	100,0%	100,0%	100,0%	

Sanchez Carrión (1999: 331-333) (S.S. *Titanic, White Star Line, 14 de abril de 1912*)[RJR]

TABLA 2

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	330,307 (b)	1	,000		
Corrección por continuidad de Yates (a)	328,172	1	,000		
Razón de verosimilitud	338,182	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	330,050	1	,000		
N de casos válidos	1285				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es

192,49.

TABLA 3

Medidas simétricas

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal		
Phi	,507	,000
V de Cramer	,507	,000
Coeficiente de Contingencia	,452	,000
N de casos válidos	1285	

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Las conclusiones que se pueden obtener a partir de los resultados de las distintas medias, pruebas y coeficientes, son:

(La diferencia porcentual ($d\% = 82,2 - 32,0 = 50,2\%$) actúa como medida de la influencia que tuvo el sexo en la suerte corrida por los pasajeros.

(Se confirma una distribución diagonal de las frecuencias condicionales relativas, efectivamente, la celda verificadora esperada según el principio mariner, confirma que el porcentaje de mujeres/niños que sobrevivieron es 3,8 veces más ($68,0/17,8$) que los hombres que se salvaron. Siendo importante esta magnitud de **la diferencia porcentual**.

✓ Los **Residuos tipificados corregidos** ($\pm 18,2$) se ubican a 9,2 Desvíos Standard respecto del valor crítico $\pm 1,96$ esperado por azar, con un intervalo de confianza de .95. Un tal desvío no puede ser atribuido al azar sino que cabe esperar que para producirse una tal diferencia es probable (95 veces de cada 100) que haya operado una decisión y una voluntad en

el alto mando del S.S. TITANIC, de hacer cumplir el principio marineramente de salvar a las mujeres y niños primero.

✓ El valor del **Chi cuadrado calculado** o empírico (Chi-square value) es de una magnitud muy grande (330,307) y acusa una **Significación asintótica bilateral** de .000. Esta cifra es una probabilidad y significa = **P-Value**. Cuando esta probabilidad es inferior a 0,05, ($P \alpha$: Nivel de Significación=5%) se suele rechazar la hipótesis de independencia H_0 de no relación entre las variables –según la **Regla de decisión de Fisher-**, para aceptar la hipótesis alternativa H_1 , que indica que la relación entre las variables existe y es estadísticamente significativa y no se debe al azar. En símbolos:

$$x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Resumen del modelo

Chi square value: 330, 337

Chi Cuadrado-Corrección por continuidad de Yates: 328,172

 P_α : 0,05 (Nivel de significación)

P-value: 0,000 (Significación asintótica bilateral)

Grados de Libertad: 1 [(df: (c-1)*(f-1))]

Chi Cuadrado de Tabla: 7,87944 (Ver Tabla de Chi Cuadrado para 1 gl y P_α : 0,05)

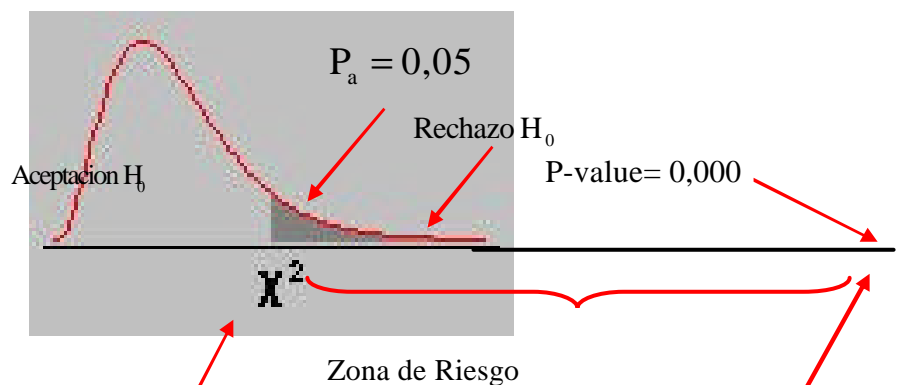
Regla de decisión de Fisher:

Si P-Value < $P_\alpha \Rightarrow$ ~~H_0~~ y H_1 Si 0,000 < 0,05 \Rightarrow ~~H_0~~ y H_1

Regla de decisión de Pearson:

Si $X^2_{\text{calculado}} > X^2_{\text{tabla}} \therefore$ ~~H_0~~ H_1 Si 330,307 > 7,87944 \therefore ~~H_0~~ H_1

Distribución de la Curva de Chi-Cuadrado:



$$X^2_{\text{teorico}} = X^2_{(1;0,05)} = 7,87944$$

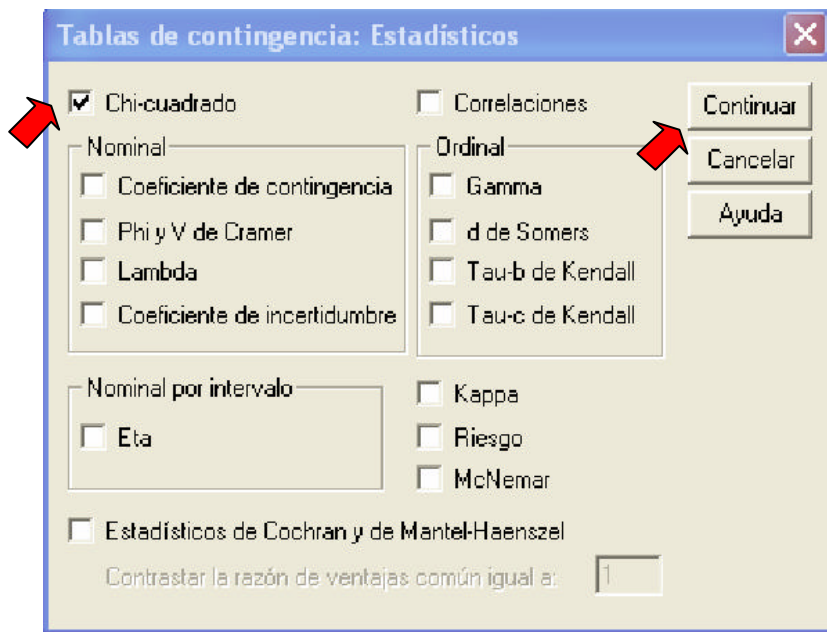
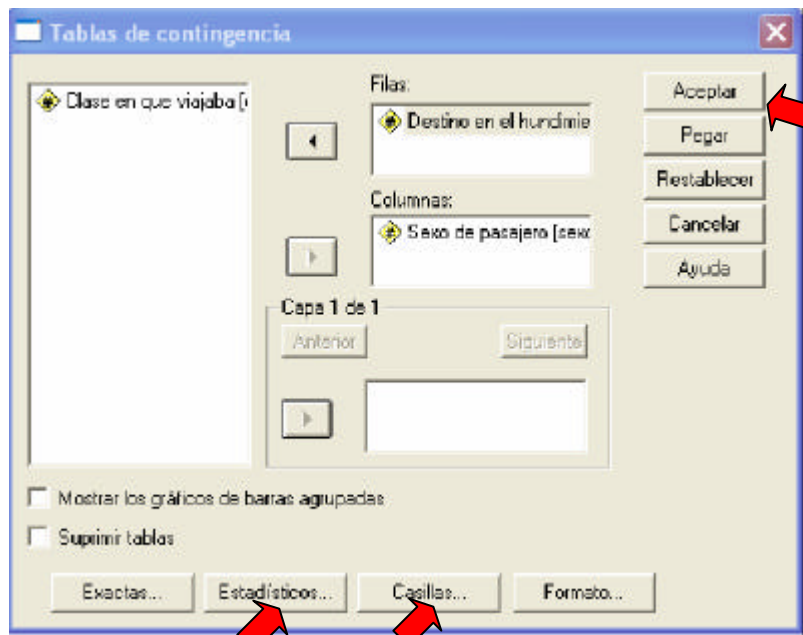
$$X^2_{\text{calculado}} = \text{Chi-square value} = 330,307$$

[Elaboración Propia. RJR]

SPSS PASO A PASO
TABLA DE CONTINGENCIA
CHI CUADRADO

Menú Analizar > Estadísticos Descriptivos > Tablas de Contingencia > Botón

Chi Cuadrado



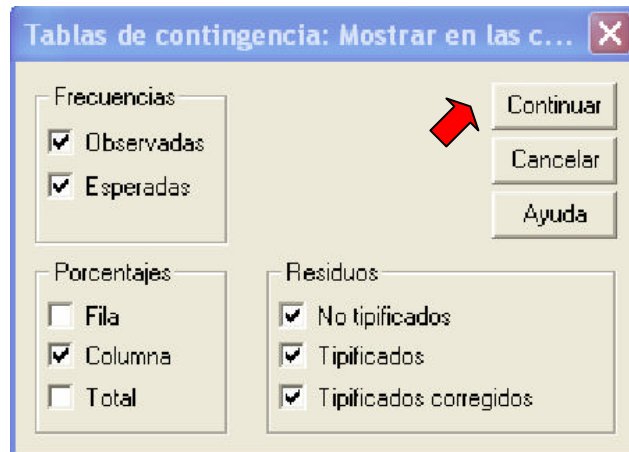


Tabla de contingencia Destino en el hundimiento * Sexo de pasajero

			Sexo de pasajero		Total
			Hombres	Mujeres - Niños	
Destino en el hundimiento	Percieron	Recuento	637	163	800
		Frecuencia esperada	482,5	317,5	800,0
		% de Sexo de pasajero	82,2%	32,0%	62,3%
		Residuo	154,5	-154,5	
		Residuos tipificados	7,0	-8,7	
		Residuos corregidos	18,2	-18,2	
		Se salvaron	Recuento	138	347
	Frecuencia esperada	292,5	192,5	485,0	
	% de Sexo de pasajero	17,8%	68,0%	37,7%	
	Residuo	-154,5	154,5		
	Residuos tipificados	-9,0	11,1		
	Residuos corregidos	-18,2	18,2		
	Total		Recuento	775	510
		Frecuencia esperada	775,0	510,0	1285,0
		% de Sexo de pasajero	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	330,307 (b)	1	,000		
Corrección por continuidad de Yates (a)	328,172	1	,000		
Razón de verosimilitud	338,182	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	330,050	1	,000		
N de casos válidos	1285				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 192,49.

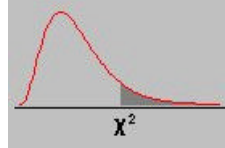
CALCULADORA CHI-CUADRADO¹X² CORRECCION DE CONTINUIDAD DE YATES

	A	B	SUM
I	637	163	800
II	138	347	485
SUM	775	510	1285
Chi-square value (X):	328.172423		
Difference (p<0.05)?	yes		
Difference (p<0.01)?	yes		
			Clear

Prof. Rubén Jos é Rodríguez
Octubre de 2004

¹ Fuente: <http://members.tripod.com/~gineco/CHISQUAR.HTM> [Consulta: 11 de octubre de 2004]

Right tail areas for the Chi-square Distribution



Área o Probabilidad del Nivel de Significación (P Alfa) a la derecha del Valor Crítico de Chi Cuadrado

df	.995	.990	.975	.950	.900	.750	.500	.250	.100	.050	.025	.010	.005
1	0.00004	0.00016	0.00098	0.00393	0.01579	0.10153	0.45494	1.32330	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944
2	0.01003	0.02010	0.05064	0.10259	0.21072	0.57536	1.38629	2.77259	4.60517	5.99146	7.37776	9.21034	10.59663
3	0.07172	0.11483	0.21580	0.35185	0.58437	1.21253	2.36597	4.10834	6.25139	7.81473	9.34840	11.34487	12.83816
4	0.20699	0.29711	0.48442	0.71072	1.06362	1.92256	3.35669	5.38527	7.77944	9.48773	11.14329	13.27670	14.86026
5	0.41174	0.55430	0.83121	1.14548	1.61031	2.67460	4.35146	6.62568	9.23636	11.07050	12.83250	15.08627	16.74960
6	0.67573	0.87209	1.23734	1.63538	2.20413	3.45460	5.34812	7.84080	10.64464	12.59159	14.44938	16.81189	18.54758
7	0.98926	1.23904	1.68987	2.16735	2.83311	4.25485	6.34581	9.03715	12.01704	14.06714	16.01276	18.47531	20.27774
8	1.34441	1.64650	2.17973	2.73264	3.48954	5.07064	7.34412	10.21885	13.36157	15.50731	17.53455	20.09024	21.95495
9	1.73493	2.08790	2.70039	3.32511	4.16816	5.89883	8.34283	11.38875	14.68366	16.91898	19.02277	21.66599	23.58935
10	2.15586	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518	6.73720	9.34182	12.54886	15.98718	18.30704	20.48318	23.20925	25.18818
11	2.60322	3.05348	3.81575	4.57481	5.57778	7.58414	10.34100	13.70069	17.27501	19.67514	21.92005	24.72497	26.75685
12	3.07382	3.57057	4.40379	5.22603	6.30380	8.43842	11.34032	14.84540	18.54935	21.02607	23.33666	26.21697	28.29952
13	3.56503	4.10692	5.00875	5.89186	7.04150	9.29907	12.33976	15.98391	19.81193	22.36203	24.73560	27.68825	29.81947
14	4.07467	4.66043	5.62873	6.57063	7.78953	10.16531	13.33927	17.11693	21.06414	23.68479	26.11895	29.14124	31.31935
15	4.60092	5.22935	6.26214	7.26094	8.54676	11.03654	14.33886	18.24509	22.30713	24.99579	27.48839	30.57791	32.80132
16	5.14221	5.81221	6.90766	7.96165	9.31224	11.91222	15.33850	19.36886	23.54183	26.29623	28.84535	31.99993	34.26719
17	5.69722	6.40776	7.56419	8.67176	10.08519	12.79193	16.33818	20.48868	24.76904	27.58711	30.19101	33.40866	35.71847
18	6.26480	7.01491	8.23075	9.39046	10.86494	13.67529	17.33790	21.60489	25.98942	28.86930	31.52638	34.80531	37.15645
19	6.84397	7.63273	8.90652	10.11701	11.65091	14.56200	18.33765	22.71781	27.20357	30.14353	32.85233	36.19087	38.58226
20	7.43384	8.26040	9.59078	10.85081	12.44261	15.45177	19.33743	23.82769	28.41198	31.41043	34.16961	37.56623	39.99685
21	8.03365	8.89720	10.28290	11.59131	13.23960	16.34438	20.33723	24.93478	29.61509	32.67057	35.47888	38.93217	41.40106
22	8.64272	9.54249	10.98232	12.33801	14.04149	17.23962	21.33704	26.03927	30.81328	33.92444	36.78071	40.28936	42.79565
23	9.26042	10.19572	11.68855	13.09051	14.84796	18.13730	22.33688	27.14134	32.00690	35.17246	38.07563	41.63840	44.18128
24	9.88623	10.85636	12.40115	13.84843	15.65868	19.03725	23.33673	28.24115	33.19624	36.41503	39.36408	42.97982	45.55851

25	10.51965	11.52398	13.11972	14.61141	16.47341	19.93934	24.33659	29.33885	34.38159	37.65248	40.64647	44.31410	46.92789
26	11.16024	12.19815	13.84390	15.37916	17.29188	20.84343	25.33646	30.43457	35.56317	38.88514	41.92317	45.64168	48.28988
27	11.80759	12.87850	14.57338	16.15140	18.11390	21.74940	26.33634	31.52841	36.74122	40.11327	43.19451	46.96294	49.64492
28	12.46134	13.56471	15.30786	16.92788	18.93924	22.65716	27.33623	32.62049	37.91592	41.33714	44.46079	48.27824	50.99338
29	13.12115	14.25645	16.04707	17.70837	19.76774	23.56659	28.33613	33.71091	39.08747	42.55697	45.72229	49.58788	52.33562
30	13.78672	14.95346	16.79077	18.49266	20.59923	24.47761	29.33603	34.79974	40.25602	43.77297	46.97924	50.89218	53.67196