

Contraste de hipótesis

Fundamentos de Genética
Grado en Bioquímica
Universidad de Granada (UGR)

Prof. Ángel Martín Alganza (ama@ugr.es)
Departamento de Genética

Contraste de hipótesis

1. Observación de los **resultados** experimentales
2. Emisión de una **hipótesis nula** (H_0) que explique los resultados
3. Emisión de una **hipótesis alternativa** (H_1)
4. Elección de un **test de contraste** de hipótesis apropiado
5. **Comparación** con la distribución de probabilidad correspondiente
6. **Aceptación o rechazo** de la hipótesis nula (H_0)

Tipos de contrastes de hipótesis de χ^2

bondad de ajuste para probar si los datos experimentales se ajustan o no a un modelo teórico (una hipótesis)

homogeneidad para comprobar si los resultados obtenidos en experimentos similares son lo suficientemente homogéneos

contingencia para probar si dos conjuntos de observaciones sobre los mismos individuos son o no independientes

Valores críticos de la distribución χ^2

Table 3.4 Critical values of the χ^2 distribution

df	P								
	.995	.975	.9	.5	.1	.05	.025	.01	.005
1	.000	.000	0.016	0.455	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.051	0.211	1.386	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.216	0.584	2.366	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.484	1.064	3.357	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.831	1.610	4.351	9.236	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	1.237	2.204	5.348	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.690	2.833	6.346	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	2.180	3.490	7.344	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.700	4.168	8.343	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	3.247	4.865	9.342	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.816	5.578	10.341	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	4.404	6.304	11.340	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	5.009	7.042	12.340	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	5.629	7.790	13.339	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	6.262	8.547	14.339	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801

P, probability; df, degrees of freedom.

table_03-04 *Genetics, Second Edition* © 2005 W.H. Freeman and Company

χ^2 de bondad de ajuste

H_0 : los datos observados se ajustan a los esperados

$$\chi_{exp}^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(obs_i - esp_i)^2}{esp_i}$$

Corrección de Yates (1g.l. y un valor < 5)

$$\chi_{exp}^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(|o_i - e_i| - \frac{1}{2})^2}{e_i}$$

grados de libertad número de clases que hay que conocer para que, conociendo el total, conozcamos todas las clases

nivel de significación la probabilidad por debajo de la cual se rechazará la hipótesis nula, y por encima de la cual se aceptará. Por convenio, se suele utilizar 0.05 (5 %)

- Si $\chi_{exp}^2 < \chi_{teo}^2 \Rightarrow$ Se acepta H_0
- Si $\chi_{exp}^2 > \chi_{teo}^2 \Rightarrow$ Se rechaza H_0

χ^2 de homogeneidad

H_0 : los resultados en diferentes experimentos son homogéneos

1. Se calculan las χ^2 individuales (de cada experimento)
2. Se calcula la $\chi^2_{total} = \sum \chi^2_{ind}$ ($g.l. = \sum g.l_{ind}$)
3. Se calcula la $\chi^2_{acumulada}$ con todos los experimentos como uno solo
4. Se calcula la $\chi^2_{homogeneidad} = \chi^2_{tot} - \chi^2_{acu}$ ($g.l. = g.l_{tot} - g.l_{acu}$)

(En ningún caso se aplica la corrección de Yates)

- Si $\chi^2_{hom} < \chi^2_{teo} \Rightarrow$ Los datos son homogéneos
- Si $\chi^2_{hom} > \chi^2_{teo} \Rightarrow$ Los datos no son homogéneos

χ^2 de contingencia

H_0 : Los resultados en distintas condiciones son independientes

	1	2	
A	a	b	a+b
B	c	d	c+d
	a+c	b+d	N

$$\chi_{exp}^2 = \frac{(|ad - bc| - \frac{1}{2}N)^2 N}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

$$g.l. = (\#filas - 1) \cdot (\#columnas - 1)$$

- Si $\chi_{exp}^2 < \chi_{teo}^2 \Rightarrow$ Independencia (no hay diferencias significativas)
- Si $\chi_{exp}^2 > \chi_{teo}^2 \Rightarrow$ Dependencia (diferencias entre las observaciones)

χ^2 de contingencia para más de 1 g.l.

H_0 : Los resultados en distintas condiciones son independientes

	1	2	
A	a	b	n_1
B	c	d	n_2
C	e	f	n_3
D	g	h	n_4
	n_i	n_{ij}	N

Los valores esperados se calculan:

$$a' = \frac{n_1 \cdot n_i}{N}$$

$$b' = \frac{n_1 \cdot n_{ij}}{N}$$

$$\chi_{exp}^2 = \frac{(a - a')^2}{a'} + \frac{(b - b')^2}{b'} + \frac{(c - c')^2}{c'} + \dots + \frac{(h - h')^2}{h'}$$

$$g.l. = (\#filas - 1) \cdot (\#columnas - 1)$$

- Si $\chi_{exp}^2 < \chi_{teo}^2 \Rightarrow$ Independencia (no hay diferencias significativas)
- Si $\chi_{exp}^2 > \chi_{teo}^2 \Rightarrow$ Dependencia (diferencias entre las observaciones)