



MÉTODOS DE  
CLASIFICACIÓN

# TABLAS DE CONTINGENCIA

# ¿Qué es una tabla de contingencia?

Un problema frecuente es la evaluación de la dependencia de dos métodos para la clasificación de ítems.

Estas cantidades se presentan en tablas de  $r$  poblaciones multinomiales, en donde cada ensayo permite  $c$  resultados posibles, a éstas tablas  $rx c$  se les conoce como tablas de contingencia

# Prueba ji-cuadrada

Hipótesis a contrastar

H0: Los esquemas de clasificación son independientes (la clasificación por columna es independiente de la clasificación por renglón)

Ha: los esquemas de clasificación son dependientes

Estadístico de Prueba

$$X^2 = \sum \sum \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

donde  $f_{ij}$  es la frecuencia observada en el i-ésimo renglón y j-ésima columna

$e_{ij} = \frac{f_{i.}f_{.j}}{f_{..}}$  es la frecuencia esperada bajo la suposición de independencia

Rechazando H0 si  $X^2 \geq X_{\alpha, (r-1)(c-1)}^2$

# Ejemplo

Las siguientes son las calificaciones finales del semestre anterior del grupo 02 en la materia A donde se indican con subrayado aquellas calificaciones de varones. ¿Dependerá del sexo del alumno si éste obtiene calificación aprobatoria o no?

<u>70</u>	62	<u>69</u>	61	<u>67</u>	<u>58</u>
67	<u>75</u>	69	67	<u>75</u>	72
66	<u>72</u>	<u>77</u>	<u>74</u>	73	<u>68</u>
<u>73</u>	68	<u>71</u>	64	74	<u>73</u>
<u>72</u>	66	<u>65</u>	<u>72</u>	<u>75</u>	73

Primero se realiza la tabla para la clasificación de interés, en este caso el criterio de “corte” es la calificación 70 o más como aprobatoria, generando así la tabla :

sexo	calificación	
	no aprobado	aprobado
hombre	5	12
mujer	9	4

# Ejemplo

Hipótesis a contrastar

H0: Los esquemas de clasificación son independientes, la calificación aprobatoria no depende del sexo del alumno

Ha: los esquemas de clasificación son dependientes, la calificación aprobatoria depende del sexo del alumno

sexo	calificación		$f_{i.}$
	no aprobado	aprobado	
hombre	5	12	17
mujer	9	4	13
$f_{.j}$	14	16	30

Valores esperados			Sumandos		
sexo	calificación		sexo	calificación	
	no aprobado	aprobado		no aprobado	aprobado
hombre	7.93333333	9.06666667	hombre	1.08459384	0.94901961
mujer	6.06666667	6.93333333	mujer	1.41831502	1.24102564
					4.6929

# Ejemplo

De la tabla se tiene que el estadístico de prueba está dado por  $X^2 = 4.6929$  mientras que el valor de tabla  $X^2_{\alpha, (r-1)(c-1)} = X^2_{0.05, (1)(1)} = 3.8414$ . Ya que rechazamos  $H_0$  si  $X^2 \geq X^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$  se tiene 4.6929 es mayor que 3.8414, por lo cual se tiene suficiente evidencia para rechazar  $H_0$ .

Así con 95% de confianza tenemos que no existe evidencia suficiente para decir que las clasificaciones sean independientes; es decir, la calificación aprobatoria si se relaciona al sexo del alumno.

# Consideraciones finales

- ▶ Las tablas de contingencia se pueden realizar como medio descriptivo de un conjunto de datos.
- ▶ Es necesario crear las tablas de contingencia de acuerdo a las clasificaciones de interés, no necesariamente  $r=c$
- ▶  $\chi^2_{\alpha, k-1-t}$  se calcula mediante el uso de la cola derecha.
- ▶ Las tablas de contingencia no sólo son para variables discretas; sin embargo, es importante que se realice una clasificación previa al manejar variables continuas, indicando el porqué de dicha clasificación e indicando el criterio de “corte”.