



Región de
rechazo de H_0

Región de
aceptación de H_0

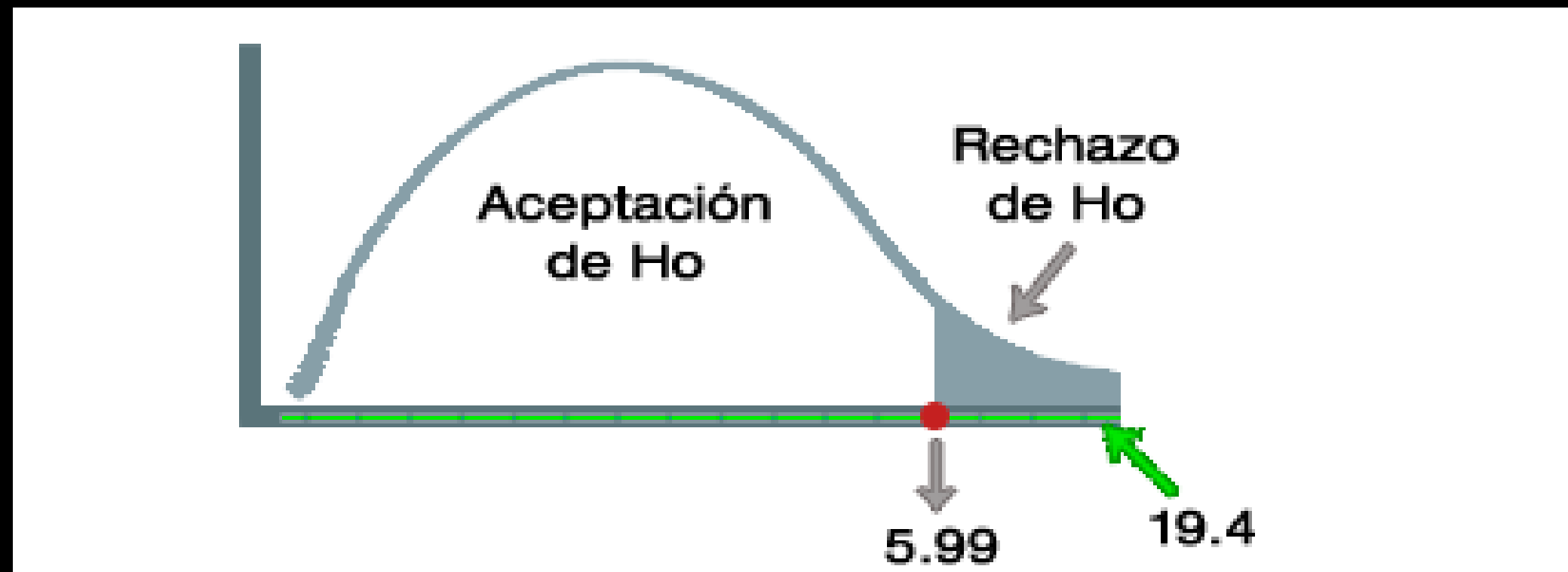
CHI CUADRADADA

EMMA GUADALUPE CABAÑAS FUENTES
OLGA MARTÍNEZ SPINOSO

χ^2 crítico

SIRVE PARA SOMETER A PRUEBA HIPÓTESIS REFERIDAS A DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS.

ESTA PRUEBA CONTRASTA FRECUENCIAS OBSERVADAS CON LAS FRECUENCIAS ESPERADAS DE ACUERDO CON LA HIPÓTESIS NULA.



	Prueba de ji cuadrado de bondad de ajuste	Prueba de independencia de ji cuadrado
Número de variables	Uno	Dos
Objetivo de la prueba	Determinar si es probable que una variable venga o no de una distribución dada	Decidir si dos variables pueden o no estar relacionadas
Ejemplo	Decidir si varias bolsas de caramelos tienen o no el mismo número de unidades de cada sabor	Decidir si el consumo de snacks de un espectador tiene relación con el tipo de película que va a ver al cine
Hipótesis del ejemplo	<p>H_0: la proporción de sabores es la misma</p> <p>H_a: la proporción de sabores es diferente</p>	<p>H_0: la proporción de gente que compra snacks es independiente del tipo de película</p> <p>H_a: la proporción de gente que compra snacks es distinta para distintos tipos de película</p>
Distribución teórica que se usa en la prueba	Ji cuadrado	Ji cuadrado

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

PARAMÉTRICAS NO PARAMÉTRICAS

PROPIEDADES DE LAS DISTRIBUCIONES JI-CUADRADA

LOS VALORES DE X^2 SON MAYORES O IGUALES QUE 0.

LA FORMA DE UNA DISTRIBUCIÓN X^2 DEPENDE DEL $GL=N-1$. EN CONSECUENCIA, HAY UN NÚMERO INFINITO DE DISTRIBUCIONES X^2 .

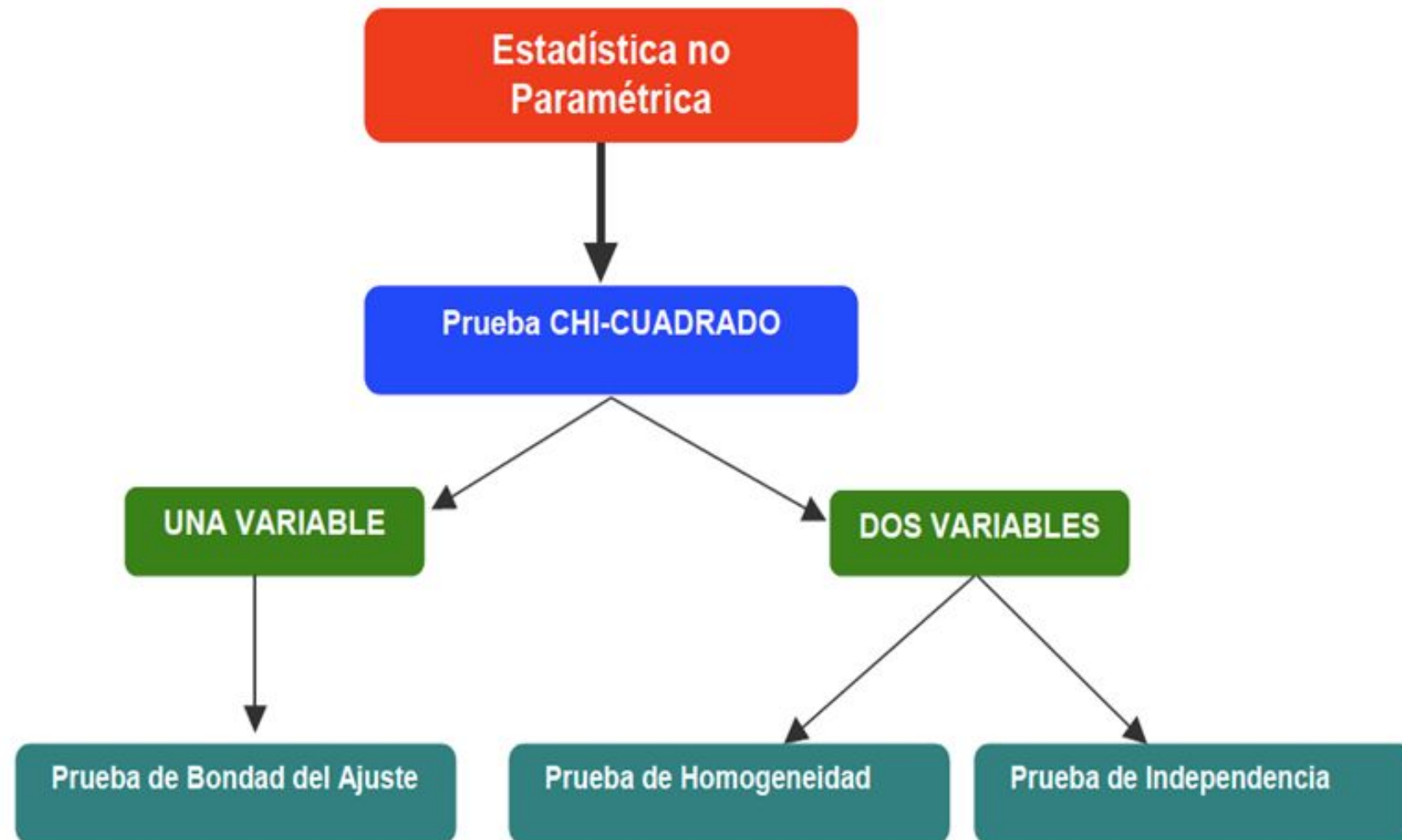
EL ÁREA BAJO UNA CURVA JI-CUADRADA Y SOBRE EL EJE HORIZONTAL ES 1.

LAS DISTRIBUCIONES X^2 NO SON SIMÉTRICAS. TIENEN COLAS ESTRECHAS QUE SE EXTIENDEN A LA DERECHA; ESTO ES, ESTÁN SESGADAS A LA DERECHA.

CUANDO $N>2$, LA MEDIA DE UNA DISTRIBUCIÓN X^2 ES $N-1$ Y LA VARIANZA ES $2(N-1)$.

EL VALOR MODAL DE UNA DISTRIBUCIÓN X^2 SE DA EN EL VALOR $(N-3)$.

Prueba chi-cuadrado



PASOS:

1. DEFINIR LA HIPÓTESIS NULA Y LA HIPÓTESIS ALTERNATIVA ANTES DE RECOPIRAR LOS DATOS.
2. DEFINIR EL VALOR ALFA: DECIDIR EL RIESGO QUE DESEA CORRER DE LLEGAR A UNA CONCLUSIÓN ERRÓNEA.
3. REVISAR POSIBLES ERRORES DE DATOS.
4. REVISAR LAS SUPOSICIONES DE LA PRUEBA.
5. HACER LA PRUEBA Y SACAR CONCLUSIONES.

TABLA I. TABLA DE ASOCIACIÓN, VALORES OBSERVADOS.

¿PERMITEN ESTOS DATOS AFIRMAR QUE EL USO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD DEPENDE DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO? USAREMOS UN NIVEL DE SIGNIFICACIÓN ALFA=0,05.

H0: "EL USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD ES INDEPENDIENTE DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO".

H1: "EL USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD DEPENDE DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO".

LAS FRECUENCIAS ESPERADAS SE OBTENDRÁN DE LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DEL TOTAL DE LOS CASOS, 51 PERSONAS DE UN TOTAL DE 94 USAN EL CINTURÓN Y 43 DE 94 NO LO USAN. SI DE 94 PERSONAS 51 USAN CINTURÓN; DE 21 PERSONAS, ¿CUÁNTAS DEBIERAN USARLO?

EL DETALLE DE LOS CÁLCULOS ES EL SIGUIENTE:

NIVEL BAJO: $(21 \times 51 / 94) = 11,4 - (21 \times 43 / 94) = 9,6$

NIVEL MEDIO: $(31 \times 51 / 94) = 16,8 - (31 \times 43 / 94) = 14,2$

NIVEL ALTO: $(42 \times 51 / 94) = 22,8 - (42 \times 43 / 94) = 19,2$

Uso de cinturón	Nivel bajo	Nivel medio	Nivel alto	TOTAL
SI	11,4	16,8	22,8	51
NO	9,6	14,2	19,2	43
TOTAL	21	31	42	94

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

donde $\mathbf{o_j}$ representa a cada frecuencia observada y $\mathbf{e_j}$ representa a cada frecuencia esperada.

De este modo el valor del estadístico de prueba para este problema será:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} = \frac{(8-11,4)^2}{11,4} + \frac{(13-9,6)^2}{9,6} + \frac{(15-16,8)^2}{16,8} + \frac{(16-14,2)^2}{14,2} + \frac{(28-22,8)^2}{22,8} + \frac{(14-19,2)^2}{19,2} = 5,23$$

Entonces $\chi^2 = 5,23$ Este es el valor de nuestro estadístico de prueba que ahora, siguiendo el procedimiento de problemas anteriores (paso 4), debemos comparar con un valor de la tabla de probabilidades para Ji-

cuadrado (χ^2). Esta tabla es muy parecida a la tabla *t de student*, pero tiene sólo valores positivos porque Ji-cuadrado sólo da resultados positivos. Véase gráfico 1, que muestra la forma de la curva, con valores desde 0 hasta infinito.

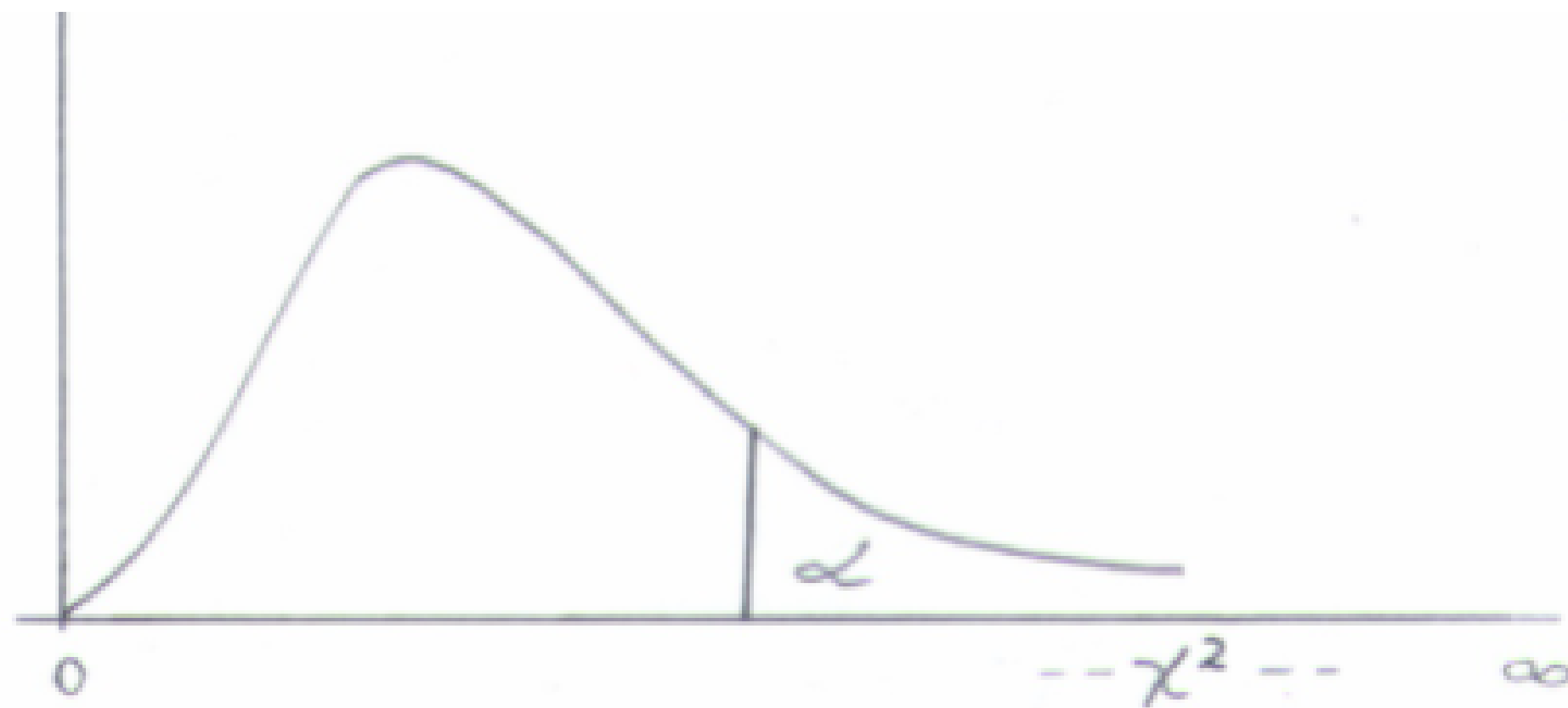
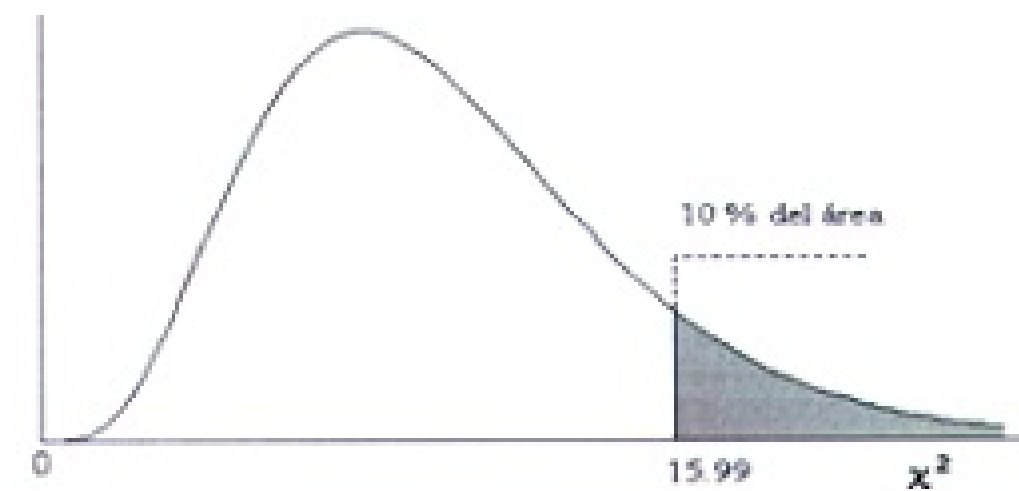
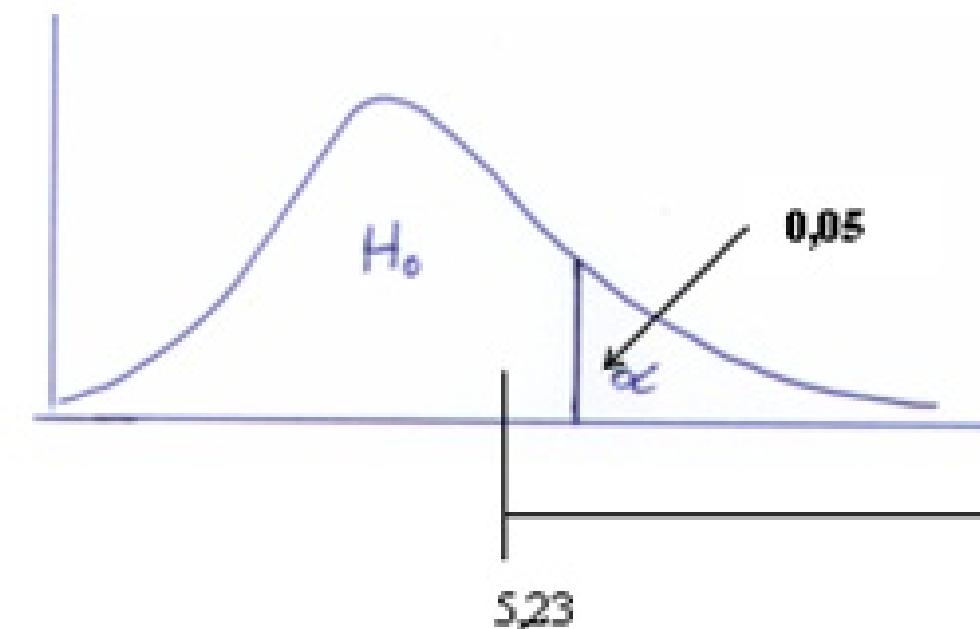


Gráfico 1.



Ejemplo:
Para $\phi = 10$ grados de libertad

$$P(\chi^2 > 15.99) = 0.10$$



Probabilidad superior a 0,05

Gráfico 2.

5. CONCLUSIÓN

DADO QUE LA PROBABILIDAD DE ES MAYOR QUE ALFA, SE ACEPTA LA HIPÓTESIS NULA. ESTO SIGNIFICA QUE LOS DATOS OBSERVADOS SE AJUSTAN A LA DISTRIBUCIÓN TEÓRICA, POR LO TANTO LAS DIFERENCIAS OBSERVADAS NO SON ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS.