

**FORMULARIO Y TABLAS de la asignatura**

**MÉTODOS Y DISEÑOS EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

**Grado en Pedagogía**



**Documento de utilización autorizada en las pruebas presenciales de la UNED  
por el Equipo Docente de la asignatura**

Elaborado por los profesores José Quintanal Díaz,  
Arturo Galán González y Ramón Pérez Juste

# INDICE

## 1. FORMULARIO

1.1. Medidas descriptivas	6
1.2. Medidas individuales	7
1.3. Correlación y Regresión	8
1.4. Fiabilidad y Validez	10
1.5. Prueba Ji cuadrado ( $\chi^2$ )	14
1.6. Baremos o normas	14
1.7. Estimación de parámetros	16
1.8. Pruebas Paramétricas	18
1.9. Algunas pruebas no paramétricas. Signos $\chi^2$ , T, U	21
1.10. Análisis de varianza	23
1.11. Covarianza	36

## 2.- TABLAS

2.1 Áreas y ordenadas de la curva de distribución normal	38
2.2 Tabla de valores críticos de t. Distribución t de Student	46
2.3 Percentiles de distribuciones de Chi-cuadrado	48
2.4 Percentiles de distribuciones $F$	49
2.5 Tabla de probabilidades asociadas con valores tan pequeños como los valores observados de $U$ en la Prueba de Mann-Withney	56
2.6 Tabla de valores críticos de $U$ en la Prueba de Mann-Withney	58
2.7 Tabla de valores críticos de $T$ en la prueba de los rangos señalados de pares igualados de Wilcoxon	60
2.8 Percentiles de las distribuciones por rangos, $q$ de Student para $J$ y $v$ grados de libertad	61
2.9 Tabla de distribución binomial acumulada	66



FORMULARIO Y TABLAS de la asignatura

**MÉTODOS Y DISEÑOS EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

Grado en Pedagogía



# 1. FORMULARIO

## 1.1 - MEDIDAS DESCRIPTIVAS

**Media aritmética:**

$$\bar{X} = \frac{\text{Suma de todas las puntuaciones}}{\text{Número total de puntuaciones}} \quad \bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

**Desviación Media:**

D.M. =  $\frac{\text{Valor absoluto de la suma de las diferencias entre cada puntuación directa y la media}}{\text{Número total de sujetos}}$

$$D.M. = \frac{\sum | (X_i - \bar{X}) |}{N}$$

**Desviación típica y Varianza (sesgadas):**

$$s = \sqrt{\frac{\text{Suma de las diferencias entre cada puntuación directa y la media aritmética}^2}{\text{Número total de sujetos}}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}} \quad \text{Varianza:} \quad s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}$$

**Desviación típica y varianza insesgadas:**

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}$$

**Desviación típica y varianza en variables dicotómicas:**

$$s = \sqrt{p \cdot q} \quad s^2 = p \cdot q$$

**Amplitud o recorrido:**

$$A = X_{\text{mayor}} - X_{\text{menor}} + 1 \quad \text{Coeficiente de variación:} \quad V = \frac{s}{\bar{X}} (100)$$

**Asimetría: Índice de Pearson:**  $As = \frac{\bar{X} - M_0}{s}$

**Curtosis:**

$$g_2 = \frac{1}{N} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4 * f_i}{\sigma^4} - 3$$

## 1.2 - MEDIDAS INDIVIDUALES

**Puntuación diferencial:**

$$x = X_i - \bar{X}$$

**Puntuación típica:**

$$z = \frac{X_i - \bar{X}}{s} = \frac{x}{s}$$

**Puntuaciones tipificadas o escalas derivadas:**

$$T = a \cdot z + b;$$

donde  $b = \bar{X}$

$$a = s \quad y$$

$z =$  puntuación típica

**Cálculo de percentiles:**

$$C_m = L_{\text{inf}} + \frac{\left(\frac{C}{100} \cdot n\right) - f_{\alpha(I-1)}}{f_i} \cdot a_1$$

El valor  $\left(\frac{C}{100} \cdot n\right)$  toma la forma de  $[(D / 10) \cdot n]$  en el caso de los **deciles**;

de  $[(Q / 4) \cdot n]$  en el de los **cuartiles** y

de  $[(1 / 2) \cdot n]$  en el de la **Mediana**.

## 1.3 – CORRELACIÓN Y REGRESIÓN

### 1.3.1 - Coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ )

$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Puntuaciones directas

$$r_{xy} = \frac{\sum x \cdot y}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}$$

Puntuaciones diferenciales

### 1.3.2 - Coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ )

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dónde  $n$  nos indica el número de sujetos o de pares de puntuaciones y  $D$  es la diferencia de rangos o posiciones que ocupa un mismo sujeto en dos variables distintas.

### 1.3.3 - Coeficiente de Contingencia ( $C$ )

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n + \chi^2}}$$

Dónde  $\chi^2 = \sum_{g=1}^G \sum_{c=1}^c \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$  A su vez  $f_e = \frac{f_r \cdot f_c}{f_t}$

### 1.3.4 - Coeficiente de correlación biserial-puntual ( $r_{bp}$ )

$$r_{bp} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{s_t} \cdot \sqrt{\frac{p}{q}} \qquad r_{bp} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{s_t} \cdot \sqrt{p \cdot q}$$

### 1.3.5 - El coeficiente PHI ( $\phi$ )

$$\phi = \frac{|B \cdot C - A \cdot D|}{\sqrt{(A + B)(A + C)(C + D)(B + D)}}$$



**1.3.6 - El coeficiente de correlación tetracórico ( $r_t$ )**

$$r_t = \frac{B \cdot C}{A \cdot D}$$

En el numerador figura el producto cruzado de la diagonal donde coinciden los mismos signos, mientras que en el denominador figura el cruce en que no coinciden los valores, es decir, son distintos.

Existe otro procedimiento directo, si bien exige disponer de una calculadora que incorpore las funciones trigonométricas, en este caso el coseno, mediante a siguiente fórmula:

$$r_t = \cos\left(\frac{180\sqrt{AxD}}{\sqrt{B \cdot C} + \sqrt{A \cdot D}}\right) \text{ El valor así obtenido es el coeficiente de correlación}$$

**1.3.7 - Coeficiente de correlación biserial ( $r_b$ )**

$$r_b = \frac{|\bar{X}_p - \bar{X}_t|}{s_t} \cdot \frac{p}{y}$$

$$r_b = \frac{|\bar{X}_p - \bar{X}_q|}{s_t} \cdot \frac{p \cdot q}{y}$$

## 1.4 – FIABILIDAD Y VALIDEZ

### 1.4.1 FIABILIDAD COMO ESTABILIDAD Y EQUIVALENCIA

$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Puntuaciones directas

Correlación de Pearson entre las dos aplicaciones sucesivas (estabilidad) o bien entre la aplicación de la prueba y su equivalente.

### 1.4.2 FIABILIDAD COMO CONSISTENCIA INTERNA

#### a) Procedimiento de Spearman-Brown

$$R_{xx} = \frac{2 \cdot r_{xx}}{1 + r_{xx}}$$

Los subíndices son iguales, pues se trata de una correlación interna, dado que se establece una relación entre dos partes de la misma variable.

Además  $r_{xx}$  se calcula mediante el coeficiente de correlación de Pearson entre las mitades, así llamamos  $X_1$  a las puntuaciones de los ítems impares (1ª mitad) y  $X_2$  a la suma de los ítems pares (2ª mitad).

$$\text{Siendo: } r_{xx} = \frac{n \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

#### b) Procedimiento de Rulon

$$r_{xx} = 1 - \frac{s_d^2}{s_t^2}$$

Para llegar a determinar el valor del coeficiente de fiabilidad debemos calcular previamente tanto la varianza de las diferencias como la total.

#### c) Procedimiento de Guttman

$$r_{xx} = 2 \left( 1 - \frac{s_{1a}^2 + s_{2a}^2}{s_t^2} \right)$$

Hemos de calcular la varianza total y los valores de las varianzas de las mitades (impares/pares).

$$s_{1a}^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}$$

**d) Procedimiento de Kuder-Richardson**

$r_{xx} = \left( \frac{n_e}{n_e - 1} \right) \left( \frac{s_t^2 - \sum p \cdot q}{s_t^2} \right)$  Para ítems dicotómicos, dónde  $n_e$  se refiere al número de elementos de que consta la prueba. Además  $p$  es la proporción de sujetos que aciertan y  $q = 1 - p$ ; esta operación se debe realizar con cada uno de los ítems, pues el valor que necesitamos es la suma de  $p \cdot q$  de todos los elementos.

**e) Procedimiento alfa de Cronbach**

$\alpha = \frac{n}{n - 1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$  Donde:  $n$ : número de elementos o ítems de la prueba;  $s_i^2$ : varianza de cada uno de los ítems y  $s_t^2$ : varianza de las puntuaciones totales de la prueba

**1.4.3 ALGUNAS CUESTIONES RELACIONADAS CON LA FIABILIDAD**

**a) Fiabilidad y longitud**

$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1 + (n - 1)r_{xx}}$   $R_{xx}$  será la fiabilidad alcanzada y  $n$  es el número de veces que la prueba se alarga o se acorta, esto es, el cociente entre el número de elementos de va a tener la prueba y los que tenía la prueba original:

$$N = \frac{\text{Número de elementos finales}}{\text{Número de elemento iniciales}}$$

De la fórmula anterior despejamos  $n$  y nos queda:

$$n = \frac{R_{xx}(1 - r_{xx})}{r_{xx}(1 - R_{xx})}$$

**b) Intervalo para la puntuación verdadera**

El intervalo se expresa:  $X_v = X_A \pm z_{\alpha/2} \cdot \sigma_{med}$

Donde el error típico de medida es:  $\sigma_{med} = s_x \cdot \sqrt{1 - r_{xx}}$

**c) Límites para la puntuación verdadera de un sujeto**

El intervalo se expresa:  $X_v = X_A \pm z_{\alpha/2} \cdot \sigma_{med}$

**d) Comparación de las puntuaciones de dos sujetos en la misma prueba**

$R.C. = \frac{|X_B - X_C|}{\sigma_{dif.med}}$  Donde el error típico de la diferencia de medida se calcula de la siguiente forma:  $\sigma_{dif.med.} = s_x \cdot \sqrt{1 - r_{xx}} \cdot \sqrt{2}$

**1.4.4 VALIDEZ PREDICTIVA DE LAS PRUEBAS:**

$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Correlación de Pearson entre las puntuaciones en la prueba (X) y en el criterio (Y).

**a) Algunos coeficientes relacionados con la validez**

- *Coefficiente de determinación*

Se representa por “d” y su valor consiste en elevar al cuadrado el coeficiente de validez:

$$d = r_{xy}^2$$

- *Coefficiente de alienación*

Se representa por “k”:

$$k = \sqrt{1 - r_{xy}^2}$$

- *Coefficiente de valor predictivo*

Se representa mediante “E”:  $E = 1 - k = 1 - \sqrt{1 - r_{xy}^2}$

**b) Validez y longitud de una prueba**

$$R_{xy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{\frac{1 - r_{xx}}{n} + r_{xx}}}$$

Donde  $R_{xy}$  se trata de la nueva validez,  $r_{xy}$  es la validez original,  $r_{xx}$  es el valor inicial del coeficiente de fiabilidad y n es el cociente entre el número de elementos finales y los elementos iniciales.

De la ecuación anterior despejamos n:

$$n = \frac{1 - r_{xx}}{\frac{r_{xy}^2}{R_{xy}^2} - r_{xx}}$$

**c) Predicción de puntuaciones**

- En puntuaciones directas:  $Y' = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} (X_i - \bar{X}) + \bar{Y}$
- En puntuaciones diferenciales:  $y' = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} x$
- En puntuaciones típicas:  $z'_y = r_{xy} z_x$

Esta predicción vendrá influenciada por los errores asociados a la estimación y los de tipo aleatorio, que dependen, entre otros factores, del margen de error o nivel de confianza con que se realiza la predicción. Así pues, el error típico de estimación será:

$$\sigma_{est} = s_y \sqrt{1 - (r_{xy})^2}$$

Dado que los valores para  $\alpha = 0,05$  y  $\alpha = 0,01$  según la tabla áreas de la curva normal son: 1,96 y 2,58; respectivamente, los intervalos para la puntuación predicha son los siguientes:

- a) Puntuaciones directas:  $Y' \pm z_{\alpha/2} \cdot \sigma_{est}$
- b) Puntuaciones diferenciales:  $y' \pm z_{0,01/2} \cdot \sigma_{est}$
- c) Puntuaciones típicas:  $z'_{y'} \pm z_{0,001/2} \cdot \sigma_{est}$

Hemos de recordar que las puntuaciones típicas tienen la propiedad de que su media es 0 y su desviación típica 1; por tanto:  $\sigma_{est} = \sqrt{1 - r_{xy}^2}$ .

#### 1.4.5 ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS O ÍTEMS DE UNA PRUEBA

##### a) Índice de dificultad (I.D.)

$$I.D. = \frac{A}{n}$$

Donde A nos indica el número de sujetos que aciertan el ítem y n el número de sujetos que lo intentan.

Para este caso de elementos de varias alternativas de respuesta la fórmula que debemos aplicar es la siguiente:

$$I.D. = \frac{A - \frac{E}{n_a - 1}}{n}$$

Donde A es el número de aciertos, E el número de errores y  $n_a$  el número de alternativas de respuesta del ítem.

##### b) Índice de homogeneidad (I.H.)

$$I.H. = \frac{r_{AB} \cdot s_A - s_B}{\sqrt{s_A^2 + s_B^2 - 2 \cdot r_{AB} \cdot s_A \cdot s_B}}$$

Donde  $r_{AB}$  es la correlación entre el ítem y el total,  $s_A$  la desviación típica de las puntuaciones en la prueba,  $s_B$  la desviación típica en el ítem que se calcula  $s_B = \sqrt{p \cdot q}$ .

##### c) Índice de validez (I.V.)

Para seleccionar el coeficiente de correlación más adecuado habrá que tener en cuenta las condiciones de los datos, tanto las referidas a los elementos como al criterio. Pueden usarse los coeficientes biserial-puntual (dicotómicos), el biserial, el tetracórico o el Phi.

$$r_{bp} = \frac{|\bar{X}_p - \bar{X}_t|}{s_t} \cdot \sqrt{\frac{p}{q}}$$

## 1.5 – PRUEBA DE JI CUADRADO ( $\chi^2$ )

Prueba de Ji o chi cuadrado ( $\chi^2$ ) de bondad de ajuste al modelo normal: 
$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

## 1.6 – BAREMOS O NORMAS

### 1.6.1 NORMAS CRONOLÓGICAS:

C.I. = EM / EC; C.I. = (EM / EC) x 100

### 1.6.2 CUANTILES:

$$C_m = L_{\text{inf}} + \frac{\left(\frac{C}{100} \cdot n\right) - f_{a(l-1)}}{f_i} \cdot a_1$$

El valor  $\left(\frac{C}{100} \cdot n\right)$  toma la forma de  $(D / 10) \times n$  en el caso de los deciles; de  $(Q / 4) \times n$  en el de los cuantiles y de  $(1 / 2) \times n$  en el de la Mediana.

### 1.6.3 NORMAS TÍPICAS:

$$z = \frac{X_i - \bar{X}}{s} = \frac{x}{s}$$

#### ***Puntuaciones típicas normalizadas:***

$$T = 50 + 10z$$

$$S = 50 + 20z$$

$$\text{Estaninos: } 5 + 2z$$

$$\text{Pentas: } 3 + z$$

### 1.6.4 MUESTREO

Tamaño de muestra infinita:  $n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$

Tamaño de una muestra finita:  $n = \frac{(z^2 \cdot p \cdot q \cdot N)}{E^2(N-1) + (z^2 \cdot p \cdot q)}$

Error muestral para muestras infinitas:  $E = \sqrt{\frac{(z^2 \cdot p \cdot q)}{n}}$

Error muestral para muestras finitas:  $E = \sqrt{\frac{(z^2 \cdot p \cdot q) \cdot (N - n)}{(N - 1) \cdot n}}$

Intervalo de confianza:  $IC = \text{puntuación} \pm EM$

## 1.7- ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

### a) De la media aritmética

Intervalo confidencial en torno a la media:  $IC = \bar{X} \pm EM$

Desviación típica insesgada de una distribución muestral de medias:  $\sigma_x = \frac{s}{\sqrt{N-1}}$

Desviación típica sesgada de una distribución muestral de medias:  $\sigma_x = \frac{s}{\sqrt{N}}$

Error muestral:  $EM = z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_x$  en el caso de muestras pequeñas,  $EM = t_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_x$

### b) De una proporción

Parámetro proporción:  $\sigma_p = \frac{\sqrt{p \cdot q}}{\sqrt{N-1}}$

### c) Estimación de la puntuación verdadera en una prueba

Error típico de medida:  $\sigma_s = s_t \cdot \sqrt{1-r_{xx}}$

Intervalo de confianza en torno a la puntuación de un sujeto:  $IC = X_i \pm EM$

### d) Intervalo de confianza de la puntuación estimada en la regresión lineal simple

Error típico de estimación:  $\sigma_{est} = s_y \sqrt{(1-r_{xy}^2)}$

Intervalo de confianza en torno a la puntuación estimada en el criterio:  $IC = Y' \pm EM$

### e) Estimación del parámetro correlación de Pearson:

Error típico del coeficiente de correlación de Pearson: muestras grandes:  $\sigma_r = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$

Error típico del coeficiente de correlación de Pearson: muestras pequeñas:  $\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{N-1}}$

Intervalo de confianza en torno a  $r$  de Pearson, donde  $EM$  es igual a error muestral:  $IC = r \pm EM$

Error muestral ( $EM$ ) en torno al  $r$  de Pearson:  $EM = z_{(\alpha/2)} \times \sigma_r$



**f) Estimación del parámetro diferencia de medias:**

*Intervalo de confianza a partir de diferencia de medias:*  $IC = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm EM$

donde  $EM = z_{(\alpha/2)} \cdot \sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$

Y donde  $\sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$  para muestras grandes e independientes es:  $\sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1 - 1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2 - 1}}$

Y para muestras pequeñas e independientes:  $\sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \sqrt{\frac{N_1\sigma_1^2 + N_2\sigma_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}$

**g) Estimación del parámetro diferencia de proporciones:**

*Error típico de diferencia de proporciones:*  $\sigma_{(p_1 - p_2)} = \sqrt{(p \cdot q) \cdot \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}$

## 1.8 – PRUEBAS PARAMÉTRICAS

### 1.8.1 - PRUEBAS PARAMÉTRICAS EN EL DISEÑO DE DOS GRUPOS. SUJETOS INDEPENDIENTES

#### a) Diferencia de medias aritméticas para grupos *independientes*

- Supuestas conocidas  $\sigma_A$  y  $\sigma_B$ - desviaciones típicas- de las poblaciones. El estadístico de contraste **z**, distribuida según el modelo normal.

$$z = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_B^2}{n_B}}}$$

- Desconocidas  $\sigma_A$  y  $\sigma_B$ , pero supuestas iguales entre sí y al parámetro. El estadístico de contraste **t**, cuya distribución sigue el modelo t con  $(n_A + n_B - 2)$  g.l.

$$t = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{\sqrt{\left[ \frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2} \right] \left[ \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right]}}$$

- Desconocidas  $\sigma_A$  y  $\sigma_B$ , supuestas distintas, pero  $n_A$  y  $n_B$  grandes. El estadístico de contraste **z**, distribuido según el modelo normal.

$$z = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{\sqrt{\frac{s_A^2}{n_A} + \frac{s_B^2}{n_B}}}$$

- Desconocidas  $\sigma_A$  y  $\sigma_B$ , supuestas distintas, pero  $n_A$  y  $n_B$  pequeñas. El estadístico de contraste es la ecuación anterior, pero distribuido como t, con los **grados de libertad** iguales al número entero más próximo al obtenido mediante la expresión.

$$g.l = \frac{\left( \frac{s_A^2}{n_A} + \frac{s_B^2}{n_B} \right)^2}{\frac{\left( \frac{s_A^2}{n_A} \right)^2}{n_A + 1} + \frac{\left( \frac{s_B^2}{n_B} \right)^2}{n_B + 1}} - 2$$

b) El análisis de varianza como alternativa:

ANAVA. Análisis de varianza en diseños de dos grupos:  $t^2 = F$

**Prueba F DE FISHER**

La **varianza total** ( $s_T^2$ ) puede ser descompuesta en la experimental o entre grupos ( $s_E^2$ ) y la de error o dentro de los grupos ( $s_D^2$ ):

$$(s_T^2) = (s_E^2) + (s_D^2)$$

Formulas para el cálculo de las **sumas de cuadrado** en la prueba.

Término de corrección: 
$$C = \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)^2}{N}$$

Cálculo de las Sumas de Cuadrados, total ( $SC_T$ ), entre grupos ( $SC_E$ ) y dentro de los grupos ( $SC_D$ )

- Suma de cuadrados total ( $SC_T$ ):

$$S.C._T = \sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)^2}{N}$$

- Suma de cuadrados entre grupos ( $SC_E$ )

$$S.C._E = \sum_{i=1}^G \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)^2}{N}$$

- Suma de cuadrado dentro ( $SC_D$ ), cuyos términos ya han sido explicados:

$$S.C._D = \sum_{i=1}^N X_i^2 - \sum_{i=1}^G \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}$$

Se puede comprobar que:  $(SC_D) = (SC_T) - (SC_E)$

$$(SC_T) = (SC_D) + (SC_E)$$

Las MC (Medias de cuadrados o medias cuadráticas) se obtienen dividiendo los anteriores valores por los g.l.: (N-1) para el Total; (g – 1) para entre grupos y (N – g) para dentro de los grupos.

Por último, el cálculo de F para ENTRE GRUPOS se obtiene dividiendo  $MC_E$  entre  $MC_D$ .

La búsqueda de F crítica en las tablas se lleva a cabo entrando en la tabla correspondiente al nivel de confianza (90 %, 95 %, 99%...) y con los grados de libertad (g.l.) del numerador y del denominador.

TABLA DE DISPOSICIÓN DE DATOS:

Fuente de Variación	S.C.	g.l.	MC	F
Entre Grupos				
Dentro de los Grupos				
TOTAL				

### 1.8.2 - PRUEBAS PARAMÉTRICAS PARA MUESTRAS RELACIONADAS

Ecuación para el cálculo de  $t/z$  para muestras correlacionadas

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{s_A^2}{n_A} + \frac{s_B^2}{n_B} - (2 \cdot r_{AB} \cdot \frac{s_A}{\sqrt{n_A}} \cdot \frac{s_B}{\sqrt{n_B}})}}$$

Ecuación para el cálculo de  $t$  en el caso de muestras pequeñas

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

Que equivale a:

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S_d / \sqrt{n}}$$

D es igual a  $(X_A - X_B)$  y  $S_d$ , desviación típica de los valores de D frente a su media. Cálculo de  $S_d$  para muestras correlacionadas:

$$S_d = \sqrt{\frac{(D - \bar{X}_D)^2}{n-1}}$$

**1.9 – ALGUNAS PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS. SIGNOS:  $\chi^2$ , T, U**

**1.9.1 - JI CUADRADO ( $\chi^2$ ) Y DATOS DE CARÁCTER NOMINAL**

Ecuación para el cálculo de frecuencias esperadas o teóricas ( $f_e$ ):  $f_e = \frac{f_j \cdot f_c}{f_{total}}$

Cálculo de  $\chi^2$ : 
$$\chi^2 = \sum_{g=1}^G \sum_{c=1}^C \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Cálculo de  $\chi^2$  para tablas de contingencia 2x2:

$$\chi^2 = \frac{\left( N \cdot |AD - BC| - \frac{N^2}{2} \right)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

A	B
C	D

**1.9.2 - PRUEBA U DE MANN-WHITNEY**

Para el cálculo de U (muestras entre 9 y 20)

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_2$$

Cálculo abreviado:

$$U = n_1 n_2 - U' \quad (\text{donde } U' \text{ es el valor del otro } U)$$

Cálculo de la media, la desviación típica y la z de U

$$\bar{X}_U = \frac{n_1 n_2}{2} \quad S_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \quad Z_U = \frac{U - \bar{X}_U}{S_U}$$

Fórmula de la desviación típica cuando se dan muchas puntuaciones ligadas:

$$S_U = \sqrt{\left( \frac{n_1 n_2}{N(N-1)} \right) \left( \frac{N^2 - N}{12} - \sum T \right)}$$

**1.9.3 - PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS PARA GRUPOS CORRELACIONADOS**

Ecuaciones para la **prueba de los signos** cuando  $p$  y  $q$  son equiprobables.

Ecuaciones para el cálculo de la media, de  $s$  y de  $z$  en el modelo binomial

$$\bar{X}_x = \frac{1}{2}n \qquad s_x = \frac{1}{2}\sqrt{n} \qquad \text{y por tanto, } z_x = \frac{x - \frac{1}{2}n}{\frac{1}{2}\sqrt{n}}$$

Cálculo de  $Z$  por corrección por continuidad,  $Z_x = \frac{(X \pm 0,5) - \frac{1}{2}n}{\frac{1}{2}\sqrt{n}}$

#### 1.9.4 - PRUEBA DE WILCOXON

Cálculo de la media, de  $S_T$  y de  $Z_T$  en la prueba de Wilcoxon

$$\bar{X}_T = \frac{n(n+1)}{4}(23,2) \qquad S_T = \sqrt{\frac{n(n+1) \cdot (2n+1)}{24}} \qquad Z_T = \frac{T - \bar{X}_T}{S_T}$$

**1.10 – ANÁLISIS DE VARIANZA**

**1.10.1 CUADRO RESUMEN DEL ANAVA simple (una sola variable independiente; dos o más Grupos)**

Fuente de variación	Suma de Cuadrados: SC	Grados de libertad g.l.	Media de cuadrados: MC	F
Entre grupos	$SC = \sum_{g=1}^a \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)^2}{N}$ <p>O bien:</p> $\frac{\sum_{g=1}^G \left(\sum_{i=1}^n X_{ig}\right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^n X_{ig}\right)^2}{Gn}$	G-1	SC <sub>E</sub> /G-1	MC <sub>E</sub> /MC <sub>D</sub>
Dentro de los grupos	<p>SC<sub>D</sub>=SC<sub>T</sub>-SC<sub>E</sub>; o bien:</p> $\sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\sum_{g=1}^G \left(\sum_{i=1}^n X_{ig}\right)^2}{n}$	N-G	SC <sub>D</sub> /NG	
Total	$SC_T = \sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)^2}{N}$ <p>O bien;</p> $\sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^n X_{ig}\right)^2}{Gn}$	N-1	SC <sub>T</sub> /N-1	

Donde G= número de grupos o tratamientos o niveles de la variable independiente (v.i.).

F suele simbolizarse: (1-α)F<sub>(G-1) y (N-G)</sub>, esto es, F para el nivel de confianza seleccionado-(1-α)-y para los g.l. de MC<sub>E</sub> y MC<sub>D</sub>.

### 1.10.2 COMPARACIONES ENTRE MEDIAS DE DIVERSOS GRUPOS

#### a) Comparaciones planeadas

- *No ortogonales*

Ecuación general

$$c = a_1 \bar{X}_1 + a_2 \bar{X}_2 + \dots + a_k \bar{X}_k$$

Donde:

c=valor de una comparación o contraste.

a= peso o coeficiente de cada media en dicho contraste, donde  $\sum_{i=1}^k a = 0$

En otras simbologías:

$$\hat{\varphi} = c_1 \bar{X}_1 + c_2 \bar{X}_2 + \dots + c_k \bar{X}_k$$

Donde los valores de  $\hat{\varphi} = c$  y los  $c_1, c_2, \text{etc.} = a_1, a_2, \text{etc.}$ , de la anterior simbología.

$\sigma_c = S_c$  = error típico de un contraste:

$$\sigma_c = S_c = \sqrt{MC_D \left( \frac{a_1^2}{n_1} + \frac{a_2^2}{n_2} + \frac{a_3^2}{n_3} + \dots + \frac{a_k^2}{n_k} \right)}$$

En el caso de que todos los n sean iguales.  $\sqrt{\frac{MC_D}{n} \sum_{i=1}^k a^2}$

Significación estadística de un contraste, por ejemplo el 1:  $t_1 = \frac{c_1}{\sigma_{c_1}}$  ; con (N-g) g.l.

- *Ortogonales*

F =  $SC_C / MC_D$ , con 1 y (N-g) g.l.

$$\text{Donde } SC_C = \frac{C^2}{n} \sum_{i=1}^k a^2$$

Donde  $C^2 = \left( a_1 \sum X_1 + a_2 \sum X_2 + \dots + a_k \sum X_k \right)^2$  donde a ya lo conocemos y  $\sum X_k$  es la suma de las puntuaciones del grupo k.



**b) Pruebas “post hoc” o “a posteriori”**

- *Prueba de Tuckey*

Contraste:

$$\text{Si } \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{MC_D/n}} > q = \text{diferencia significativa}$$

Q, con g y (N-g) g.l.; en las tablas, con J y v, respectivamente.

$$\text{Intervalo de confianza: } |\bar{X}_A - \bar{X}_B| \pm q \sqrt{MC_p/n}$$

- *Prueba de Scheffé*

$$\text{Contraste: } \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{MC_D \frac{\sum a_k^2}{n}}} > \sqrt{(g-1)F} = \text{diferencia significativa}$$

F con (g-1) y (N-g) g.l. (Tabla F). El procedimiento puede aplicarse a cualquier tipo de contraste.

$$\text{Intervalo de confianza: } |\bar{X}_A - \bar{X}_B| \pm \sqrt{MC_D \frac{\sum a_k^2}{n}} \sqrt{(g-1)F}$$

**1.10.3 SUPUESTOS DEL ANAVA**

**a) Normalidad: prueba de Ji cuadrado**

$$\chi^2 = \sum_{g=1}^G \sum_{c=1}^C \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad \text{Con g.l.} = \text{número de intervalos finalmente utilizados menos tres, o menos uno si se conocen } \mu \text{ y } \sigma.$$

**b) Homogeneidad de varianzas**

- *Prueba Hartley:*  $F_{\text{máx}} = \frac{S_{\text{mayor}}^2}{S_{\text{menor}}^2}$

Se consideran las varianzas homogéneas si  $F_{\text{máx}} <$  el de las tablas para g y (n-1) g.l.

- *Prueba Cochran:*  $C = \frac{S_{\text{mayor}}^2}{\text{suma de todas las } S^2}$

Se consideran varianzas homogéneas si  $C <$  el valor de las tablas para g y (n-1) g.l.

**c) Componentes de la varianza**

- Componentes de la variable independiente:

$$MC_E - MC_{D/n}$$

- % de la varianza total explicado por variable independiente:

$$\frac{\text{Componente debido a la variable independiente}}{\text{Componente debido a la variable independiente} + MC_D} \cdot 100$$

- % de la varianza total debido al error:

$$\frac{MC_D}{\text{Componente debido a la variable independiente} + MC_D} \cdot 100$$

**1.10.4 BLOQUEO**

**a) Una variable de clasificación o bloqueo y un sujeto por casilla. MODELO ADITIVO**

Fuente de variación	g.l.	MC	F
Tratamientos o niveles de variable independiente (columnas). Variable A	c-1	$SC_A / (c - 1)$	$MC_A / MC_{res}$
Bloqueo (filas). Variable B	f-1	$SC_B / (f - 1)$	$MC_B / MC_{res}$
Bloques por tratamientos (residual o error)	(c-1) (f-1)	$SC_{res} / (c - 1)(f - 1)$	
TOTAL	N-1		

Donde c=número de columnas y f=número de filas, sabiendo que

$$SC_{residual} = SC_T - SC_{tratm.} - SC_{bloques}$$

**b) Una variable de clasificación o bloqueo y un sujeto por casilla. MODELO NO ADITIVO**

Fuente de variación	g.l.	MC	F
Tratamientos o niveles de variable independiente (columnas). Variable A	c-1	$SC_A / (c - 1)$	$MC_A / MC_{res}$
Bloqueo (filas). Variable B	f-1	$SC_B / (f - 1)$	$MC_B / MC_{res}$
Interacción. No aditividad	1	$SC_{AB} / 1$	
Residual	(c-1)(f-1)	$SC_{res} / (c - 1)(f - 1)$	
<b>TOTAL</b>	<b>N-1</b>		

Donde  $SC_{res} = SC_T - SC_{trat} - SC_{bloq} - SC_{no\ adit}$

Y  $SC_{adit}$  requiere un cálculo cuyos pasos son:

- Calcular  $\bar{X}$  de cada fila ( $\bar{X}_i$ ), de cada columna ( $\bar{X}_c$ ) y general o total ( $\bar{X}_T$ )
- Calcular las diferencias entre  $\bar{X}_c$  y  $\bar{X}_T$  ( $\bar{X}_c - \bar{X}_T$ ) para cada columna.
- Obtener una suma de los productos, en cada fila, de las puntuaciones de cada bloque por los respectivos valores de  $\bar{X}_c - \bar{X}_T$
- Calcular la suma de los productos de cada uno de los valores obtenidos en c) para cada fila, por el correspondiente valor para cada fila de ( $\bar{X}_f - \bar{X}_T$ )
- El valor anterior es el numerador de una fracción que debe dividirse por el producto resultante de:
  1. Obtener la suma de las diferencias, elevadas al cuadrado entre  $\bar{X}_f$  y  $\bar{X}_T$
  2. Calcular la suma de las diferencias, elevadas al cuadrado, entre  $\bar{X}_c$  y  $\bar{X}_T$ .

**c) Una variable de clasificación o bloqueo y un sujeto por casilla**

Fuente de variación	g.l.	MC	F
Tratamientos o niveles de variable independiente (columnas). Variable A	c-1	$SC_A / (c - 1)$	$MC_A / MC_{res}$
Bloqueo (filas). Variable B	f-1	$SC_B / (f - 1)$	$MC_B / MC_{res}$
Interacción. Tratamiento por bloques. Variable AB	(c-1)(f-1)	$SC_{AB} / (c - 1)(f - 1)$	
Grupos(1)	(cf-1)		
Residual	cf(n-1)	$SC_{res} / cf(n - 1)$	
<b>TOTAL</b>	(cfn-1) ó N-1		

Donde n=número de casos de cada casilla.

$$g.l_{total} = g.l_{residual} + g.l_{grupos}; \quad g.l_{grupos} = g.l_{tratamient.} + g.l_{bloq} + g.l_{interacc}$$

$$SC_{AB} = SC_{grupos} - SC_{tratamt} - SC_{bloques} - SC_{AB(interacción)}$$

Mientras  $SC_{grupos}$ =suma de cocientes entre las sumas de puntuaciones de cada casilla, elevadas al cuadrado, y el número de puntuaciones de cada casilla, menos el término de corrección.

$$SC_{residual} = SC_T - SC_{tratamt} - SC_{bloques} - SC_{AB(interacción)}$$

### 1.10.5 CUADRADO LATINO

#### a) Con un sujeto por casilla

Fuente de variación	g.l.	MC	F
Tratamientos o niveles de variable independiente. Variable A	a-1	$SC_A / (a-1)$	$MC_A / MC_{res}$
Entre filas. Variable de bloqueo B	f-1	$SC_B / (f-1)$	
Entre columnas. Variable de bloqueo C	(c-1)	$SC_C / (c-1)$	
Residual o error	(a-1)(a-2)	$SC_D / (a-1)(a-2)$	
<b>TOTAL</b>	<b>a<sup>2</sup>-1 ó N-1</b>		

Donde a=número de tratamientos, siendo (a-1)=(c-1)=(f-1).

El cálculo de  $SC_{residual}$  es:  $SC_{residual} = SC_T - SC_{filas} - SC_{columnas}$

#### b) Cuadrado latino con más de un sujeto por casilla

Fuente de variación	g.l.	MC	F
Tratamientos o niveles de variable independiente. Variable A	a-1	$SC_A / (a-1)$	$MC_A / MC_D$
Entre filas. Variable de bloqueo B	f-1	$SC_B / (f-1)$	
Entre columnas. Variable de bloqueo C	(c-1)	$SC_C / (c-1)$	
Residual entre celdas	(a-1)(a-2)	$SC_{residual} / (a-1)(a-2)$	$MC_{residual} / MC_D$
Entre celdas	a <sup>2</sup> -1		
Error (dentro de las celdillas)	a <sup>2</sup> (n-1)	$SC_D / a^2(n-1)$	
<b>TOTAL</b>	<b>A<sup>2</sup>n-1 ó N-1</b>		

$$g.l._{total} = g.l._{entre\ celdas} + g.l._{error}$$

$$g.l._{entre\ celdas} = g.l._{tratam.} + g.l._{filas} + g.l._{columnas} + g.l._{resid.\ entre\ celdas}$$

El cálculo de algunas SC es:

SC<sub>entre celdas</sub> = Suma de los cocientes entre las sumas de las puntuaciones de cada celdilla, elevadas al cuadrado, y el número de observaciones de cada celdilla menos el término de corrección.

$$SC_{residual\ entre\ celdas} = SC_{entre\ celdas} - SC_B - SC_C - SC_{tratam.}$$

$$SC_{error} = SC_T - SC_{entre\ celdas}$$

### CUADRADO GRECOLATINO

Fuente de variación	g.l.
Tratamiento letra latina (a)	(a-1)
Tratamiento letra griega (α)	(α-1)
Variable de bloqueo B	(b-1)
Variable de bloqueo C	(c-1)
Error	(a-1)[a-(a-1)]
TOTAL	a <sup>2</sup> -1; o bien (α <sup>2</sup> -1)

Donde b y c=número de grupos de las variables de bloqueo B y C, y a=número de tratamientos.

#### 1.10.6 ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS FACTORES

##### a) Modelo de efectos fijos para las variables A y B

$$F_{(A)} = \frac{MC_{E(A)}}{MC_D} \text{ con } (g_A - 1) \text{ y } [g_A g_B (n - 1)] g.l.$$

$$F_{(B)} = \frac{M_{E(B)}}{M_D} \text{ con } (g_B - 1) \text{ y } [g_A g_B (n - 1)] g.l.$$

$$F_{(AB)} = \frac{MC_{E(AB)}}{MC_D} \text{ con } [(g_A - 1)(g_B - 1)] \text{ y } [g_A g_B (n - 1)] g.l.$$

Donde  $g_A$  y  $g_B$  representan en número de grupos de las variables A y B, y  $g_A g_B$  e producto de los números de grupos de ambas variables.

Para calcular  $MC_{AB}$  hay que partir de  $SC_{AB}$ :  $SC_{AB} = SC_E - SC_A - SC_B$

Donde los tres últimos términos son ya conocidos del ANVA con un solo factor.

También puede calcularse: 
$$\sum_{I=1}^I \sum_{J=1}^J \frac{\left( \sum_{k=1}^n X_{ijk} \right)^2}{n} - SC_A - SC_B - \frac{\left( \sum_{I=1}^I \sum_{J=1}^J \sum_{K=1}^n X_{ijk} \right)^2}{nIJ}$$

Donde I,J son el número de grupos de las variables A y B, y K el número de observaciones de cada casilla.

**b) Modelo de efectos aleatorio.**

$$F_{(A)} = \frac{MC_{E(A)}}{MC_{E(AB)}} \text{ con } (g_A - 1) \text{ y } [(g_A - 1)(g_B - 1)]g.l.$$

$$F_{(B)} = \frac{MC_{E(B)}}{MC_{E(AB)}} \text{ con } g_B - 1 \text{ y } [(g_A - 1)(g_B - 1)]g.l.$$

$$F_{(AB)} = \frac{MC_{E(AB)}}{MC_D} \text{ con } [(g_A - 1)(g_B - 1)] \text{ y } [g_A g_B (n - 1)]g.l.$$

**c) Modelo de efectos mixtos: Variable A fija, variable B al azar.**

$$F_{(A)} = \frac{MC_{E(A)}}{MC_{E(AB)}} \text{ con } (g_A - 1) \text{ y } [(g_A - 1)(g_B - 1)]g.l.$$

$$F_{(B)} = \frac{MC_{E(B)}}{MC_D} \text{ con } g_B - 1 \text{ y } [g_A g_B (n - 1)]g.l.$$

$$F_{(AB)} = \frac{MC_{E(AB)}}{MC_D} \text{ con } [(g_A - 1)(g_B - 1)] \text{ y } [g_A g_B (n - 1)]g.l.$$

		Factor o variable B			
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		
Factor o Variable A	A <sub>2</sub>	$\sum X_{A_2B_1}$	$\sum X_{A_2B_2}$	$\sum X_{A_2B}$	
		$\sum X_{A_2B_1}^2$	$\sum X_{A_2B_2}^2$	$\sum X_{A_2B}^2$	
	A <sub>1</sub>	$\sum X_{A_1B_1}$	$\sum X_{A_1B_2}$	$\sum X_{A_1B}$	
		$\sum X_{A_1B_1}^2$	$\sum X_{A_1B_2}^2$	$\sum X_{A_1B}^2$	
			$\sum X_{AB_1}$	$\sum X_{AB_2}$	$\sum X_{AB}$
			$\sum X_{AB_1}^2$	$\sum X_{AB_2}^2$	$\sum X_{AB}^2$

Cuadro resumen ANAVA de dos factores y dos o más grupos.

Modelo efectos fijos

Fuente de variación	S.C.	g.l.	Medias de cuadrados	F
<b>Entre grupos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entre tratamientos (variable A)</li> <li>Entre tratamientos (variable B)</li> <li>Interacción: AB</li> </ul>		G-1	$SC_E / G - 1$	$MC_E / MC_D$
		g <sub>A</sub> -1	$SC_{E(A)} / g_A - 1$	$MC_{E(A)} / MC_D$
		g <sub>B</sub> -1	$SC_{E(B)} / g_B - 1$	$MC_{E(B)} / MC_D$
		(g <sub>A</sub> -1)(g <sub>B</sub> -1)	$SC_{AB} / (g_A - 1)(g_B - 1)$	$MC_{AB} / MC_D$
<b>Dentro de los grupos: término error</b>		g <sub>A</sub> g <sub>B</sub> (n-1)		
		N-G, o bien g <sub>A</sub> g <sub>B</sub> n-1		



### 1.10.7 COMPARACIONES MÚLTIPLES EN UN ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS FACTORES

Partimos del siguiente gráfico:

		Factor o variable B			
		1	2	3	4
Factor o variable A	1				
	2				
	3				

Donde  $g_A=3$  y  $g_B=4$

Prueba de Tuckey, por ejemplo para  $\bar{X}_{B(1)} - \bar{X}_{B(2)}$

$$\frac{\bar{X}_{B(1)} - \bar{X}_{B(2)}}{\sqrt{\frac{MC_D}{N/g_n}}} > q \quad q \text{ con } g_B y (N - g_A g_B) g.l.$$

Si las medias comparadas fueran del factor A, por ejemplo,  $\bar{X}_{A(1)} - \bar{X}_{A(2)}$ , q tendría

$$g_A y (N - g_A g_B) g.l., \text{ siendo el denominador del contraste } \sqrt{\frac{MC_D}{N/g_A}}$$

Prueba de Scheffé: Si se trata de la variable o factor A:

$$\frac{\bar{X}_{A(1)} - \bar{X}_{A(2)}}{\sqrt{MC_D \left( \frac{a_1^2}{n_1} + \frac{a_2^2}{n_2} + \dots + \frac{a_k^2}{n_k} \right)}} > \sqrt{(g_A - 1)F}$$

Donde los n del denominador van del grupo 1 al último de A, y donde F tiene

$$(g_A - 1) y [N - (g_A g_B)] g.l.$$

### 1.10.8 ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS FACTORES CON EFECTOS FIOS, CON N DESIGUAL Y NO PROPORCIONAL

- Cálculo de S.C.: convertir las puntuaciones de cada casilla en su media; trabajar en adelante con las smas de las filas y las sumas de las columnas para obtener  $SC_A$  y  $SC_B$ .  $SC_{AB} = SC_E - SC_A - SC_B$ .
- Cálculo de MC:  $SC/g.l.$ , que serán:  $(g_A - 1), (g_B - 1)$  para las variables A, B y AB, respectivamente.

El cálculo de  $MC_D$  sigue esta fórmula:  $MC_D = C \frac{SC_D}{N - (g_A g_B)}$

Donde  $SC_D$  = suma de todas las observaciones originales (las de cada una de las casillas) elevadas al cuadrado, menos la suma de los cocientes de los valores totales de cada casilla al cuadrado, entre el número de observaciones de cada casilla; y donde  $C$  es el promedio de los recíprocos del número

$$C = \frac{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \dots + \frac{1}{n_k}}{g_A g_n}$$

de casos de cada casilla, esto es:

Los valores de  $F$  son:

$$F_{(A)} = \frac{MC_{E(A)}}{MC_{E(D)}} \text{ con } (g_A - 1) \text{ y } [N - (g_A - g_B)] g.l.$$

$$F_{(B)} = \frac{MC_{E(B)}}{MC_D} \text{ con } (g_B - 1) \text{ y } [N - (g_A g_B)] g.l.$$

$$F_{(AB)} = \frac{MC_{E(AB)}}{MC_D} \text{ con } [(g_A - 1)(g_B - 1)] \text{ y } [N - (g_A g_B)] g.l.$$

### 1.10.9 DISEÑOS JERÁRQUICOS

#### a) Con un factor anidado

Fuente de variación	S.C.	g.l.	Medias de cuadrados	F
<b>Entre grupos</b>		G-1		
• <b>Entre tratamientos (variable A)</b>		a-1	$SC_A / a - 1$	$MC_A / MC_{g(A)}$
• <b>Entre grupos dentro de los tratamientos</b>		a (g-1) o bien (G-1)-(a-1)	$SC_{g(A)} / a - (g -$	$MC_A / MC_{error}$
• <b>Interacción:</b>				
<b>Error</b>		N-g; o ag(n-1)	$SC_{error} / N - g$	
<b>TOTAL</b>		N-1		

Donde G=número total de grupos; a=número de niveles de la variable A; g=número de grupos dentro de cada nivel A.

Téngase en cuenta que:

$$g.l_T = g.l_E + g.l_{error} \quad g.l_E = g.l_{entre.dentro de A} + g.l_{entre A} \quad SC_{entre.dentro de A} = SC_{g(A)} = SC_E - SC_A$$

b) Diseño factorial de tres factores

Fuente de variación	S.C.	g.l.	Medias de cuadrados	F
Entre grupos		G-1	$SC_E / G - 1$	$MC_E / MC_D$
Var. o factor A		a-1	$SC_{E.A} / a - 1$	$MC_{EA} / MC_D$
Var. o factor B		b-1	$SC_{E.B} / b - 1$	$MC_{EB} / MC_D$
Var. o factor C		c-1	$SC_{E.C} / c - 1$	$MC_{EC} / MC_D$
Interacción AB		(a-1)(b-1)	$SC_{.AB} / (a-1)(b-1)$	$MC_{AB} / MC_D$
Interacción AC		(a-1)(c-1)	$SC_{.AC} / (a-1)(c-1)$	$MC_{AC} / MC_D$
Interacción BC		(b-1)(c-1)	$SC_{.BC} / (b-1)(c-1)$	$MC_{BC} / MC_D$
Interacción ABC		(a-1)(b-1)(c-1)	$SC_{.ABC} / (a-1)(b-1)(c-1)$	$MC_{ABC} / MC_D$
Dentro de los grupos o términos de error		abc(n-1) ó N-G	$SC_D / N - G$	
TOTAL		N-1		

Proceso:

-Cálculos del ANVA simple:

$$SC_T, SC_E, SC_D; MC_T, MC_E, y MC_D$$

	B1	B2	B3		C1	C2	C3		C1	C2	C3
A1				A1				B1			
A2				A2				B2			
A3				A3				B3			

-Caso F significativa entre grupos, proseguir.

		C1			C2			C3		
		B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
A1										
A2										
A3										

-Preparar las tablas de interacción Ay B, AyC, ByC, ByC incluyendo en cada casilla las sumas de las puntuaciones correspondientes al cruce de los diferentes niveles. Con estos datos calcular la SC y MC para cada factor y sus interacciones. (Los gráficos están concebidos para el caso de TRES niveles por factor)

## 1.11 – COVARIANZA

Variable X: covariable o covariante.

Variable Y: variable dependiente o variante.

### 1.11.1 Ecuaciones para el cálculo de las SC y MC ajustadas

$$SC_{Y.X_T} = SC_{T(Y)} - \frac{SC_{T(XY)}^2}{SC_{T(X)}}$$

$$SC_{Y.X_D} = SC_{D(Y)} - \frac{SC_{D(XY)}^2}{SC_{D(X)}}$$

$$SC_{Y.X_E} = SC_{Y.X_T} - SC_{Y.X_D}$$

MC<sub>Y,X</sub>, esto es, M.C. de la variable Y ajustada: MC<sub>Y,X\_T</sub>; MC<sub>Y,X\_E</sub>; MC<sub>Y,X\_E</sub>

### 1.11.2 Ecuaciones para el cálculo de b<sub>dentro</sub> de las medias ajustadas y del correspondiente valor de F

$Media_{Y.X} = \bar{Y} - b_p(\bar{X} - \bar{X}_G)$  donde:

$\bar{X}$  = media de la variable X para cada uno de sus grupos.

$\bar{X}_G$  = media general de la variable X.

$\bar{Y}$  = media de la variable Y para cada uno de sus grupos.

$b_p$  = coeficiente de regresión dentro de los grupos, sabiendo que:

$$b_p = \frac{SC_{DXY}}{SC_{D(X)}}$$

Contraste entre medias de Y ajustadas, por ejemplo para los grupos A y B:

$$F = \frac{\left( Media_{Y.X(A)} - Media_{Y.X(B)} \right)^2}{MC_{Y.X_D} \left[ \frac{2}{n} + \frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B)^2}{SC_{D(X)}} \right]}$$

Donde Media Y.X(A)= media ajustada de Y en el grupo A, siendo F con 1 y con [g(n-1)-1] g.l.

**FORMULARIO Y TABLAS de la asignatura**

**MÉTODOS Y DISEÑOS EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

**Grado en Pedagogía**



## 2. TABLAS

**2.1 – Anexo y ordenadas de la curva de distribución normal <sup>1</sup>**

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{X}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{X}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{X}{\sigma}$
0.00	.0000	.5000	.5000	.3989
0.01	.0040	.5040	.4960	.3989
0.02	.0080	.5080	.4920	.3989
0.03	.0120	.5120	.4880	.3988
0.04	.0160	.5160	.4840	.3986
0.05	.0199	.5199	.4801	.3984
0.06	.0239	.5239	.4761	.3982
0.07	.0279	.5279	.4721	.3980
0.08	.0319	.5319	.4681	.3977
0.09	.0359	.5359	.4641	.3973
0.10	.0398	.5398	.4602	.3970
0.11	.0438	.5438	.4562	.3965
0.12	.0478	.5478	.4522	.3961
0.13	.0517	.5517	.4483	.3956
0.14	.0557	.5557	.4443	.3951
0.15	.0596	.5596	.4404	.3945
0.16	.0636	.5636	.4364	.3939
0.17	.0675	.5675	.4325	.3932
0.18	.0714	.5714	.4286	.3925
0.19	.0753	.5753	.4247	.3918
0.20	.0793	.5793	.4207	.3910
0.21	.0832	.5832	.4168	.3902
0.22	.0871	.5871	.4129	.3894
0.23	.0910	.5910	.4090	.3885
0.24	.0948	.5948	.4052	.3876
0.25	.0987	.5987	.4013	.3867
0.26	.1026	.6026	.3974	.3857
0.27	.1064	.6064	.3936	.3847
0.28	.1103	.6103	.3897	.3836
0.29	.1141	.6141	.3859	.3825
0.30	.1179	.6179	.3821	.3814
0.31	.1217	.6217	.3783	.3802
0.32	.1255	.6255	.3745	.3790
0.33	.1293	.6293	.3707	.3778
0.34	.1331	.6331	.3669	.3765
0.35	.1368	.6368	.3632	.3752
0.36	.1406	.6406	.3594	.3739
0.37	.1443	.6443	.3557	.3725
0.38	.1480	.6480	.3520	.3712
0.39	.1517	.6517	.3483	.3697

<sup>1</sup> **Fuente:** Formulario y Tablas de Pedagogía Experimental. UNED 1983. Págs. 119-126. Tomada de Downie, N.M. y Hearh, R.W. (1979) Métodos estadísticos aplicados. Madrid: Ed. Del Castub (págs.. 320-327).

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{\chi}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{\chi}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{\chi}{\sigma}$
0.40	.1554	.6554	.3446	.3683
0.41	.1591	.6591	.3409	.3668
0.42	.1628	.6628	.3372	.3653
0.43	.1664	.6664	.3336	.3637
0.44	.1700	.6700	.3300	.3621
0.45	.1736	.6736	.3264	.3605
0.46	.1772	.6772	.3228	.3589
0.47	.1808	.6808	.3192	.3572
0.48	.1844	.6844	.3156	.3555
0.49	.1879	.6879	.3121	.3538
0.50	.1915	.6915	.3085	.3521
0.51	.1950	.6950	.3050	.3503
0.52	.1985	.6985	.3015	.3485
0.53	.2019	.7019	.2981	.3467
0.54	.2054	.7054	.2946	.3448
0.55	.2088	.7088	.2912	.3429
0.56	.2123	.7123	.2877	.3410
0.57	.2157	.7157	.2843	.3391
0.58	.2190	.7190	.2810	.3372
0.59	.2224	.7224	.2776	.3352
0.60	.2257	.7257	.2743	.3332
0.61	.2291	.7291	.2709	.3312
0.62	.2324	.7324	.2676	.3292
0.63	.2357	.7357	.2643	.3271
0.64	.2389	.7389	.2611	.3251
0.65	.2422	.7422	.2578	.3230
0.66	.2454	.7454	.2546	.3209
0.67	.2486	.7486	.2514	.3187
0.68	.2517	.7517	.2483	.3166
0.69	.2549	.7549	.2451	.3144
0.70	.2580	.7580	.2420	.3123
0.71	.2611	.7611	.2389	.3101
0.72	.2642	.7642	.2358	.3079
0.73	.2673	.7673	.2327	.3056
0.74	.2704	.7704	.2296	.3034
0.75	.2734	.7734	.2266	.3011
0.76	.2764	.7764	.2236	.2989
0.77	.2794	.7794	.2206	.2966
0.78	.2823	.7823	.2177	.2943
0.79	.2852	.7852	.2148	.2920

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{\chi}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{\chi}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{\chi}{\sigma}$
0.80	.2881	.7881	.2119	.2897
0.81	.2910	.7910	.2090	.2874
0.82	.2939	.7939	.2061	.2850
0.83	.2967	.7967	.2033	.2827
0.84	.2995	.7995	.2005	.2803
0.85	.3023	.8023	.1977	.2780
0.86	.3051	.8051	.1949	.2756
0.87	.3078	.8078	.1922	.2732
0.88	.3106	.8106	.1894	.2709
0.89	.3133	.8133	.1867	.2685
0.90	.3159	.8159	.1841	.2661
0.91	.3186	.8186	.1814	.2637
0.92	.3212	.8212	.1788	.2613
0.93	.3238	.8238	.1762	.2589
0.94	.3264	.8264	.1736	.2565
0.95	.3289	.8289	.1711	.2541
0.96	.3315	.8315	.1685	.2516
0.97	.3340	.8340	.1660	.2492
0.98	.3365	.8365	.1635	.2468
0.99	.3389	.8389	.1611	.2444
1.00	.3413	.8413	.1587	.2420
1.01	.3438	.8438	.1562	.2396
1.02	.3461	.8461	.1539	.2371
1.03	.3485	.8485	.1515	.2347
1.04	.3508	.8508	.1492	.2323
1.05	.3531	.8531	.1469	.2299
1.06	.3554	.8554	.1446	.2275
1.07	.3577	.8577	.1423	.2251
1.08	.3599	.8599	.1401	.2227
1.09	.3621	.8621	.1379	.2203
1.10	.3643	.8643	.1357	.2179
1.11	.3665	.8665	.1335	.2155
1.12	.3686	.8686	.1314	.2131
1.13	.3708	.8708	.1292	.2107
1.14	.3729	.8729	.1271	.2083
1.15	.3749	.8749	.1251	.2059
1.16	.3770	.8770	.1230	.2036
1.17	.3790	.8790	.1210	.2012
1.18	.3810	.8810	.1190	.1989
1.19	.3830	.8830	.1170	.1965



(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{\chi}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{\chi}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{\chi}{\sigma}$
1.20	.3849	.8849	.1151	.1942
1.21	.3869	.8869	.1131	.1919
1.22	.3888	.8888	.1112	.1895
1.23	.3907	.8907	.1093	.1872
1.24	.3925	.8925	.1075	.1849
1.25	.3944	.8944	.1056	.1826
1.26	.3962	.8962	.1038	.1804
1.27	.3980	.8980	.1020	.1781
1.28	.3997	.8997	.1003	.1758
1.29	.4015	.9015	.0985	.1736
1.30	.4032	.9032	.0968	.1714
1.31	.4049	.9049	.0951	.1691
1.32	.4066	.9066	.0934	.1669
1.33	.4082	.9082	.0918	.1647
1.34	.4099	.9099	.0901	.1626
1.35	.4115	.9115	.0885	.1604
1.36	.4131	.9131	.0869	.1582
1.37	.4147	.9147	.0853	.1561
1.38	.4162	.9162	.0838	.1539
1.39	.4177	.9177	.0823	.1518
1.40	.4192	.9192	.0808	.1497
1.41	.4207	.9207	.0793	.1476
1.42	.4222	.9222	.0778	.1456
1.43	.4236	.9236	.0764	.1435
1.44	.4251	.9251	.0749	.1415
1.45	.4265	.9265	.0735	.1394
1.46	.4279	.9279	.0721	.1374
1.47	.4292	.9292	.0708	.1354
1.48	.4306	.9306	.0694	.1334
1.49	.4319	.9319	.0681	.1315
1.50	.4332	.9332	.0668	.1295
1.51	.4345	.9345	.0655	.1276
1.52	.4357	.9357	.0643	.1257
1.53	.4370	.9370	.0630	.1238
1.54	.4382	.9382	.0618	.1219
1.55	.4394	.9394	.0606	.1200
1.56	.4406	.9406	.0594	.1182
1.57	.4418	.9418	.0582	.1163
1.58	.4429	.9429	.0571	.1145
1.59	.4441	.9441	.0559	.1127

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{\chi}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{\chi}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{\chi}{\sigma}$
1.60	.4452	.9452	.0548	.1109
1.61	.4463	.9463	.0537	.1092
1.62	.4474	.9474	.0526	.1074
1.63	.4484	.9484	.0516	.1057
1.64	.4495	.9495	.0505	.1040
1.65	.4505	.9505	.0495	.1023
1.66	.4515	.9515	.0485	.1006
1.67	.4525	.9525	.0475	.0989
1.68	.4535	.9535	.0465	.0973
1.69	.4545	.9545	.0455	.0957
1.70	.4554	.9554	.0446	.0940
1.71	.4564	.9564	.0436	.0925
1.72	.4573	.9573	.0427	.0909
1.73	.4582	.9582	.0418	.0893
1.74	.4591	.9591	.0409	.0878
1.75	.4599	.9599	.0401	.0863
1.76	.4608	.9608	.0392	.0848
1.77	.4616	.9616	.0384	.0833
1.78	.4625	.9625	.0375	.0818
1.79	.4633	.9633	.0367	.0804
1.80	.4641	.9641	.0359	.0790
1.81	.4649	.9649	.0351	.0775
1.82	.4656	.9656	.0344	.0761
1.83	.4664	.9664	.0336	.0748
1.84	.4671	.9671	.0329	.0734
1.85	.4648	.9678	.0322	.0721
1.86	.4686	.9686	.0314	.0707
1.87	.4693	.9693	.0307	.0694
1.88	.4699	.9699	.0301	.0681
1.89	.4706	.9706	.0294	.0669
1.90	.4713	.9713	.0287	.0656
1.91	.4719	.9719	.0281	.0644
1.92	.4726	.9726	.0274	.0632
1.93	.4732	.9732	.0268	.0620
1.94	.4738	.9738	.0262	.0608
1.95	.4744	.9744	.0256	.0596
1.96	.4750	.9750	.0250	.0584
1.97	.4756	.9756	.0244	.0573
1.98	.4761	.9761	.0239	.0562
1.99	.4767	.9767	.0233	.0551

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{X}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{X}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{X}{\sigma}$
2.00	.4772	.9772	.0228	.0540
2.01	.4778	.9778	.0222	.0529
2.02	.4783	.9783	.0217	.0519
2.03	.4788	.9788	.0212	.0508
2.04	.4793	.9793	.0207	.0498
2.05	.4798	.9798	.0202	.0488
2.06	.4803	.9803	.0197	.0478
2.07	.4808	.9808	.0192	.0468
2.08	.4812	.9812	.0188	.0459
2.09	.4817	.9817	.0183	.0449
2.10	.4821	.9821	.0179	.0440
2.11	.4826	.9826	.0174	.0431
2.12	.4830	.9830	.0170	.0422
2.13	.4834	.9834	.0166	.0413
2.14	.4838	.9838	.0162	.0404
2.15	.4842	.9842	.0158	.0396
2.16	.4846	.9846	.0154	.0387
2.17	.4850	.9850	.0150	.0379
2.18	.4854	.9854	.0146	.0371
2.19	.4857	.9857	.0143	.0363
2.20	.4861	.9861	.0139	.0355
2.21	.4864	.9864	.0136	.0347
2.22	.4868	.9868	.0132	.0339
2.23	.4871	.9871	.0129	.0332
2.24	.4875	.9875	.0125	.0325
2.25	.4878	.9878	.0122	.0317
2.26	.4881	.9881	.0119	.0310
2.27	.4884	.9884	.0116	.0303
2.28	.4887	.9887	.0113	.0297
2.29	.4890	.9890	.0110	.0290
2.30	.4893	.9893	.0107	.0283
2.31	.4896	.9896	.0104	.0277
2.32	.4898	.9898	.0102	.0270
2.33	.4901	.9901	.0099	.0264
2.34	.4904	.9904	.0096	.0258
2.35	.4906	.9906	.0094	.0252
2.36	.4909	.9909	.0091	.0246
2.37	.4911	.9911	.0089	.0241
2.38	.4913	.9913	.0087	.0235
2.39	.4916	.9916	.0084	.0229

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{\chi}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{\chi}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{\chi}{\sigma}$
2.40	.4918	.9918	.0082	.0224
2.41	.4920	.9920	.0080	.0219
2.42	.4922	.9922	.0078	.0213
2.43	.4925	.9925	.0075	.0208
2.44	.4927	.9927	.0073	.0203
2.45	.4929	.9929	.0071	.0198
2.46	.4931	.9931	.0069	.0194
2.47	.4932	.9932	.0068	.0189
2.48	.4934	.9934	.0066	.0184
2.49	.4936	.9936	.0064	.0180
2.50	.4938	.9938	.0062	.0175
2.51	.4940	.9940	.0060	.0171
2.52	.4941	.9941	.0059	.0167
2.53	.4943	.9943	.0057	.0163
2.54	.4945	.9945	.0035	.0158
2.55	.4946	.9946	.0054	.0154
2.56	.4948	.9948	.0052	.0151
2.57	.4949	.9949	.0051	.0147
2.58	.4951	.9951	.0049	.0143
2.59	.4952	.9952	.0048	.0139
2.60	.4953	.9953	.0047	.0136
2.61	.4955	.9955	.0045	.0132
2.62	.4956	.9956	.0044	.0129
2.63	.4957	.9957	.0043	.0126
2.64	.4959	.9959	.0041	.0122
2.65	.4960	.9960	.0040	.0119
2.66	.4961	.9961	.0039	.0116
2.67	.4962	.9962	.0038	.0113
2.68	.4963	.9963	.0037	.0110
2.69	.4964	.9964	.0036	.0107
2.70	.4965	.9965	.0035	.0104
2.71	.4966	.9966	.0034	.0101
2.72	.4967	.9967	.0033	.0099
2.73	.4968	.9968	.0032	.0096
2.74	.4969	.9969	.0031	.0093
2.75	.4970	.9970	.0030	.0091
2.76	.4971	.9971	.0029	.0088
2.77	.4972	.9972	.0028	.0086
2.78	.4973	.9973	.0027	.0084
2.79	.4974	.9974	.0026	.0081

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{\chi}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{\chi}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{\chi}{\sigma}$
2.80	.4974	.9974	.0026	.0079
2.81	.4975	.9975	.0025	.0077
2.82	.4976	.9976	.0024	.0075
2.83	.4977	.9977	.0023	.0073
2.84	.4977	.9977	.0023	.0071
2.85	.4978	.9978	.0022	.0069
2.86	.4979	.9979	.0021	.0067
2.87	.4979	.9979	.0021	.0065
2.88	.4980	.9980	.0020	.0063
2.89	.4981	.9981	.0019	.0061
2.90	.4981	.9981	.0019	.0060
2.91	.4982	.9982	.0018	.0058
2.92	.4982	.9982	.0018	.0056
2.93	.4983	.9983	.0017	.0055
2.94	.4984	.9984	.0016	.0053
2.95	.4984	.9984	.0016	.0051
2.96	.4985	.9985	.0015	.0050
2.97	.4985	.9985	.0015	.0048
2.98	.4986	.9986	.0014	.0047
2.99	.4986	.9986	.0014	.0046
3.00	.4987	.9987	.0013	.0044
3.01	.4987	.9987	.0013	.0043
3.02	.4987	.9987	.0013	.0042
3.03	.4988	.9988	.0012	.0040
3.04	.4988	.9988	.0012	.0039
3.05	.4989	.9989	.0011	.0038
3.06	.4989	.9989	.0011	.0037
3.07	.4989	.9989	.0011	.0036
3.08	.4990	.9990	.0010	.0035
3.09	.4990	.9990	.0010	.0034
3.10	.4990	.9990	.0010	.0033
3.11	.4991	.9991	.0009	.0032
3.12	.4991	.9991	.0009	.0031
3.13	.4991	.9991	.0009	.0030
3.14	.4992	.9992	.0008	.0029
3.15	.4992	.9992	.0008	.0028
3.16	.4992	.9992	.0008	.0027
3.17	.4992	.9992	.0008	.0026
3.18	.4993	.9993	.0007	.0025
3.19	.4993	.9993	.0007	.0025

(1) z Puntuación tipificada $\left(\frac{X}{\sigma}\right)$	(2) A Area desde la media a $\frac{X}{\sigma}$	(3) B Area de la parte mayor	(4) C Area de la parte menor	(5) y Ordenada en $\frac{X}{\sigma}$
3.20	.4993	.9993	.0007	.0024
3.21	.4993	.9993	.0007	.0023
3.22	.4994	.9994	.0006	.0022
3.23	.4994	.9994	.0006	.0022
3.24	.4994	.9994	.0006	.0021
3.30	.4995	.9995	.0005	.0017
3.40	.4997	.9997	.0003	.0012
3.50	.4998	.9998	.0002	.0009
3.60	.4998	.9998	.0002	.0006
3.70	.4999	.9999	.0001	.0004

**2.2 - Tabla de valores críticos de  $t^2$**

gl	Nivel de significación para prueba de una cola					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Nivel de significación para prueba de dos colas					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

<sup>2</sup> Fuente: Siegel, S. (1980) Estadística no paramétrica. México: Trillas. Pág. 282.

**2.3 - Percentiles de distribuciones de Chi-cuadrado <sup>3</sup>**

gl	Percentil														
	1	2	5	10	20	30	50	70	80	90	95	98	99	99.9	
1	.0002	.0006	.00393	.0158	.0642	.148	.455	1.074	1.642	2.706	3.841	5.412	6.635	10.827	
2	.0201	.0404	.103	.211	.446	.713	1.386	2.408	3.219	4.605	5.991	7.824	9.210	13.815	
3	.115	.185	.352	.584	1.005	1.424	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	9.837	11.341	16.268	
4	.297	.429	.711	1.064	1.649	2.195	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	11.668	13.277	18.465	
5	.554	.752	1.145	1.610	2.343	3.000	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	13.388	15.086	20.517	
6	.872	1.134	1.635	2.204	3.070	3.828	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	15.033	16.812	22.457	
7	1.239	1.564	2.167	2.833	3.822	4.671	6.346	8.383	9.803	12.017	14.067	16.622	18.475	24.322	
8	1.646	2.032	2.733	3.490	4.594	5.527	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	18.168	20.090	26.125	
9	2.088	2.532	3.325	4.168	5.380	6.393	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	19.679	21.666	27.877	
10	2.558	3.059	3.940	4.865	6.179	7.267	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	21.161	23.209	29.588	
11	3.053	3.609	4.575	5.578	6.989	8.148	10.341	12.899	14.631	17.275	19.675	22.618	24.725	31.264	
12	3.571	4.178	5.226	6.304	7.807	9.034	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	24.054	26.217	32.909	
13	4.107	4.765	5.892	7.042	8.634	9.926	12.340	15.119	16.985	19.812	22.362	25.472	27.688	34.528	
14	4.660	5.368	6.571	7.790	9.467	10.821	13.339	16.222	18.151	21.064	23.685	26.873	29.141	36.123	
15	5.229	5.985	7.261	8.547	10.307	11.721	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	28.239	30.578	37.697	
16	5.812	6.614	7.962	9.312	11.152	12.624	15.338	18.418	20.465	23.542	26.296	29.633	32.000	39.252	
17	6.408	7.255	8.672	10.085	12.002	13.531	16.338	19.511	21.615	24.769	27.587	30.995	33.409	40.790	
18	7.015	7.906	9.390	10.865	12.857	14.440	17.338	20.601	22.760	25.989	28.869	32.346	34.805	42.312	
19	7.633	8.567	10.117	11.651	13.716	15.352	18.338	21.689	23.900	27.204	30.144	33.687	36.191	43.820	
20	8.260	9.237	10.851	12.443	14.578	16.266	19.337	22.775	25.038	28.412	31.410	35.020	37.566	45.315	
21	8.897	9.915	11.591	13.240	15.445	17.182	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	36.343	38.932	46.797	
22	9.542	10.600	12.338	14.041	16.314	18.101	21.337	24.939	27.301	30.813	33.924	37.659	40.289	48.268	
23	10.196	11.293	13.091	14.848	17.187	19.021	22.337	26.018	28.429	32.007	35.172	38.968	41.638	49.728	
24	10.856	11.992	13.848	15.659	18.062	19.943	23.337	27.096	29.553	33.196	36.415	40.270	42.980	51.179	
25	11.524	12.697	14.611	16.473	18.940	20.867	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	41.566	44.314	52.620	
26	12.198	13.409	15.379	17.292	19.820	21.792	25.336	29.246	31.795	35.563	38.885	42.856	45.642	54.052	
27	12.879	14.125	16.151	18.114	20.703	22.719	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	44.140	46.963	55.476	
28	13.565	14.847	16.928	18.939	21.588	23.647	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	45.419	48.278	56.893	
29	14.256	15.574	17.708	19.768	22.475	24.577	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	46.693	49.588	58.302	
30	14.953	16.306	18.493	20.599	23.364	25.508	29.336	33.530	36.250	40.256	43.773	47.962	50.892	59.703	

\* Si  $\chi^2$  es una variable con más de 30 gl, entonces  $z = \sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2gl - 1}$  se distribuye casi normalmente con una media de 0 y una desviación típica de 1.

<sup>3</sup> Fuente: Domenech, I. y Massons, J. (1980). Bioestadística. Barcelona: Herder. Págs. 612-614.



**2.4 – Percentiles de distribuciones F**

		Percentil 75																		
$n_2 \backslash n_1$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	1	5.83	7.50	8.20	8.58	8.82	8.98	9.10	9.19	9.26	9.32	9.41	9.49	9.58	9.63	9.67	9.73	9.76	9.80	9.85
2	1	2.57	3.00	3.15	3.23	3.28	3.31	3.34	3.35	3.37	3.38	3.39	3.43	3.43	3.43	3.44	3.45	3.46	3.47	3.48
3	1	2.02	2.28	2.36	2.39	2.41	2.42	2.43	2.44	2.44	2.44	2.45	2.46	2.46	2.46	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
4	1	1.81	2.00	2.05	2.06	2.07	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
5	1	1.69	1.85	1.88	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.87	1.87	1.87
6	1	1.62	1.76	1.78	1.79	1.79	1.78	1.78	1.78	1.77	1.77	1.77	1.76	1.76	1.75	1.75	1.75	1.74	1.74	1.74
7	1	1.57	1.70	1.72	1.71	1.71	1.71	1.70	1.70	1.69	1.69	1.66	1.68	1.67	1.67	1.66	1.66	1.65	1.65	1.65
8	1	1.54	1.66	1.67	1.66	1.66	1.65	1.64	1.64	1.63	1.63	1.62	1.62	1.63	1.60	1.60	1.59	1.58	1.58	1.58
9	1	1.51	1.62	1.63	1.63	1.62	1.61	1.60	1.60	1.59	1.59	1.58	1.57	1.56	1.56	1.55	1.54	1.54	1.53	1.53
10	1	1.49	1.60	1.60	1.59	1.59	1.58	1.57	1.56	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.52	1.51	1.53	1.50	1.49	1.48
11	1	1.47	1.58	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.53	1.52	1.53	1.50	1.49	1.49	1.48	1.47	1.47	1.46	1.45
12	1	1.46	1.56	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.53	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.45	1.44	1.43	1.42
13	1	1.45	1.55	1.55	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.42	1.41	1.40
14	1	1.44	1.53	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.41	1.40	1.39	1.38
15	1	1.43	1.52	1.52	1.51	1.49	1.48	1.47	1.46	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36
16	1	1.42	1.51	1.53	1.50	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34
17	1	1.42	1.51	1.50	2.49	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.43	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33
18	1	1.43	1.50	1.49	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.42	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32
19	1	1.41	1.49	1.49	1.47	1.46	1.44	1.43	1.42	1.41	1.41	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.30
20	1	1.40	1.49	1.48	1.47	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.29
21	1	1.40	1.48	1.48	1.46	1.44	1.43	1.42	1.43	1.40	1.39	1.38	1.37	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.28
22	1	1.40	1.48	1.47	1.45	1.44	1.42	1.41	1.40	1.39	1.39	1.37	1.36	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28
23	1	1.39	1.47	1.47	1.45	1.45	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.28	1.27
24	1	1.39	1.47	1.46	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.38	1.38	1.36	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.26
25	1	1.39	1.47	1.46	1.44	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.34	1.33	1.32	1.31	1.29	1.28	1.27	1.25
26	1	1.38	1.46	1.45	1.44	1.42	1.41	1.39	1.38	1.37	1.37	1.35	1.34	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.26	1.25
27	1	1.38	1.46	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.28	1.27	1.26	1.24
28	1	1.38	1.46	1.45	1.43	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.34	1.33	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.25	1.24
29	1	1.38	1.45	1.45	1.43	1.41	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.23
30	1	1.38	1.45	1.44	1.42	1.41	1.39	1.38	1.37	1.36	1.33	1.34	1.32	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.24	1.23
40	1	1.36	1.44	1.42	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.31	1.30	1.28	1.26	1.25	1.24	1.22	1.21	1.19
60	1	1.35	1.42	1.41	1.38	1.37	1.33	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.25	1.24	1.22	1.23	1.19	1.37	1.15
120	1	1.34	1.40	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.30	1.29	1.28	1.26	1.24	1.22	1.21	1.19	1.18	1.16	1.13	1.30
$\infty$	1	1.32	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.27	1.25	1.24	1.22	1.19	1.18	1.16	1.14	1.12	1.08	1.00

Percentiles 90

$n_1$	$n_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	1	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86	60.19	60.71	61.22	61.74	62.00	62.26	62.53	62.79	63.06	63.33
2	2	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.41	9.42	9.44	9.45	9.46	9.47	9.47	9.48	9.49
3	3	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.22	5.20	5.18	5.18	5.17	5.16	5.15	5.14	5.13
4	4	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.90	3.87	3.84	3.83	3.82	3.80	4.79	3.78	3.76
5	5	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.27	3.24	3.21	3.19	3.17	3.16	3.14	3.12	3.10
6	6	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.90	2.87	2.84	2.82	2.80	2.78	2.76	2.74	2.72
7	7	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.67	2.63	2.59	2.58	2.56	2.54	2.51	2.49	2.47
8	8	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.38	2.36	2.34	2.32	2.29
9	9	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.38	2.34	2.30	2.28	2.25	2.23	2.21	2.18	2.16
10	10	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.28	2.24	2.20	2.18	2.16	2.13	2.11	2.08	2.06
11	11	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.21	2.17	2.12	2.10	2.08	2.05	2.03	2.00	1.97
12	12	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.15	2.10	2.06	2.04	2.01	1.99	1.96	1.93	1.90
13	13	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16	2.14	2.10	2.05	2.01	1.98	1.96	1.89	1.86	1.83	1.80
14	14	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.05	2.01	1.96	1.94	1.91	1.85	1.82	1.79	1.76
15	15	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	2.02	1.97	1.92	1.90	1.87	1.81	1.78	1.75	1.72
16	16	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	1.99	1.94	1.89	1.87	1.84	1.78	1.75	1.72	1.69
17	17	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03	2.00	1.96	1.91	1.86	1.84	1.81	1.75	1.72	1.69	1.66
18	18	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.98	1.93	1.89	1.84	1.81	1.76	1.73	1.70	1.67	1.63
19	19	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.91	1.86	1.81	1.79	1.76	1.73	1.70	1.67	1.63
20	20	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.89	1.84	1.79	1.77	1.74	1.71	1.68	1.64	1.61
21	21	2.96	2.57	2.36	2.23	2.14	2.08	2.02	1.98	1.95	1.92	1.87	1.83	1.78	1.75	1.72	1.69	1.66	1.62	1.59
22	22	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.86	1.81	1.76	1.73	1.70	1.67	1.62	1.59	1.55
23	23	2.94	2.55	2.34	2.21	2.11	2.05	1.99	1.95	1.92	1.89	1.84	1.80	1.74	1.72	1.69	1.66	1.61	1.57	1.53
24	24	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.83	1.78	1.73	1.70	1.67	1.64	1.61	1.57	1.53
25	25	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89	1.87	1.82	1.77	1.72	1.69	1.66	1.63	1.59	1.56	1.52
26	26	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86	1.81	1.76	1.71	1.68	1.65	1.61	1.58	1.54	1.50
27	27	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91	1.87	1.85	1.80	1.75	1.70	1.67	1.63	1.59	1.56	1.52	1.48
28	28	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90	1.87	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.63	1.59	1.56	1.51	1.47
29	29	2.89	2.50	2.28	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.86	1.83	1.78	1.73	1.68	1.65	1.62	1.58	1.55	1.51	1.46
30	30	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.82	1.77	1.72	1.67	1.64	1.61	1.57	1.54	1.50	1.46
40	40	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79	1.76	1.71	1.66	1.61	1.57	1.54	1.51	1.47	1.42	1.38
60	60	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	1.71	1.66	1.61	1.54	1.51	1.48	1.44	1.40	1.35	1.29
120	120	2.75	2.35	2.13	1.99	1.90	1.82	1.77	1.72	1.68	1.65	1.60	1.55	1.48	1.45	1.41	1.37	1.32	1.26	1.19
$\infty$	$\infty$	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60	1.55	1.49	1.42	1.38	1.34	1.30	1.24	1.17	1.00

Percentiles 95

$n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.75
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.69	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.91	1.83	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.67	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

Percentiles 97.5

$n_1 \backslash n_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	647.8	799.5	864.2	899.6	921.8	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	976.7	984.9	993.1	997.2	1001	1006	1010	1014	1018
2	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41	39.43	39.45	39.46	39.46	39.47	39.48	39.49	39.50
3	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47	14.42	14.34	14.25	14.17	14.12	14.08	14.04	13.99	13.95	13.90
4	12.22	10.85	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.90	8.84	8.75	8.66	8.56	8.51	8.46	8.41	8.36	8.31	8.26
5	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.68	6.62	6.52	6.43	6.33	6.28	6.23	6.18	6.12	6.07	6.02
6	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60	5.52	5.46	5.37	5.27	5.17	5.12	5.07	5.01	4.96	4.90	4.85
7	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90	4.82	4.76	4.67	4.57	4.47	4.42	4.36	4.31	4.25	4.20	4.14
8	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82	4.65	4.53	4.43	4.36	4.30	4.20	4.10	4.00	3.95	3.89	3.84	3.78	3.73	3.67
9	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48	4.32	4.20	4.10	4.03	3.96	3.87	3.77	3.67	3.61	3.56	3.51	3.45	3.39	3.33
10	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.78	3.72	3.62	3.52	3.42	3.37	3.31	3.26	3.20	3.14	3.08
11	6.72	5.26	4.63	4.28	4.04	3.88	3.76	3.66	3.59	3.53	3.43	3.33	3.23	3.17	3.12	3.06	3.00	2.94	2.88
12	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.44	3.37	3.28	3.18	3.07	3.02	2.96	2.91	2.85	2.79	2.72
13	6.41	4.97	4.35	4.00	3.77	3.60	3.48	3.39	3.31	3.25	3.15	3.05	2.95	2.89	2.84	2.78	2.72	2.66	2.60
14	6.30	4.86	4.24	3.89	3.66	3.50	3.38	3.29	3.21	3.15	3.05	2.95	2.84	2.79	2.73	2.67	2.61	2.55	2.49
15	6.20	4.77	4.15	3.80	3.58	3.41	3.29	3.20	3.12	3.06	2.96	2.86	2.76	2.70	2.64	2.59	2.52	2.46	2.40
16	6.12	4.69	4.08	3.73	3.50	3.34	3.22	3.12	3.05	2.99	2.89	2.79	2.68	2.63	2.57	2.51	2.45	2.38	2.32
17	6.04	4.62	4.01	3.66	3.44	3.28	3.16	3.06	2.98	2.92	2.82	2.72	2.62	2.56	2.50	2.44	2.38	2.32	2.25
18	5.98	4.56	3.95	3.61	3.38	3.22	3.10	3.01	2.93	2.87	2.77	2.67	2.56	2.50	2.44	2.38	2.32	2.26	2.19
19	5.92	4.51	3.90	3.56	3.33	3.17	3.05	2.96	2.88	2.82	2.72	2.62	2.51	2.45	2.39	2.33	2.27	2.20	2.13
20	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.84	2.77	2.68	2.57	2.46	2.41	2.35	2.29	2.22	2.16	2.09
21	5.83	4.42	3.82	3.48	3.25	3.09	2.97	2.87	2.80	2.73	2.64	2.53	2.42	2.37	2.31	2.25	2.18	2.11	2.04
22	5.79	4.38	3.78	3.44	3.22	3.05	2.93	2.84	2.76	2.70	2.60	2.50	2.39	2.33	2.27	2.21	2.14	2.08	2.00
23	5.75	4.35	3.75	3.41	3.18	3.02	2.90	2.81	2.73	2.67	2.57	2.47	2.36	2.30	2.24	2.18	2.11	2.04	1.97
24	5.72	4.32	3.72	3.38	3.15	2.99	2.87	2.78	2.70	2.64	2.54	2.44	2.33	2.27	2.21	2.15	2.08	2.01	1.94
25	5.69	4.29	3.69	3.35	3.13	2.97	2.85	2.75	2.68	2.61	2.51	2.41	2.30	2.24	2.18	2.12	2.05	1.98	1.91
26	5.66	4.27	3.67	3.33	3.10	2.94	2.82	2.73	2.65	2.59	2.49	2.39	2.28	2.22	2.16	2.09	2.03	1.95	1.88
27	5.63	4.24	3.64	3.31	3.08	2.92	2.80	2.71	2.63	2.57	2.47	2.36	2.25	2.19	2.13	2.07	2.00	1.93	1.85
28	5.61	4.22	3.63	3.29	3.06	2.90	2.78	2.69	2.61	2.55	2.45	2.34	2.23	2.17	2.11	2.05	1.98	1.91	1.83
29	5.59	4.20	3.61	3.27	3.04	2.88	2.76	2.67	2.59	2.53	2.43	2.32	2.21	2.15	2.09	2.03	1.96	1.89	1.81
30	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03	2.87	2.75	2.65	2.57	2.51	2.41	2.31	2.20	2.14	2.07	2.01	1.94	1.87	1.79
40	5.42	4.05	3.46	3.13	2.90	2.74	2.62	2.53	2.45	2.39	2.29	2.18	2.07	2.01	1.94	1.88	1.80	1.72	1.64
60	5.29	3.93	3.34	3.01	2.79	2.63	2.51	2.41	2.33	2.27	2.17	2.06	1.94	1.88	1.82	1.74	1.67	1.58	1.48
120	5.15	3.80	3.21	2.89	2.67	2.52	2.39	2.30	2.22	2.16	2.05	1.94	1.82	1.76	1.69	1.61	1.53	1.43	1.31
$\infty$	5.02	3.69	3.12	2.79	2.57	2.41	2.29	2.19	2.11	2.05	1.94	1.83	1.71	1.64	1.57	1.48	1.39	1.27	1.00

Percentil 99

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	4052	4999.5	5403	5625	5764	5859	5928	5982	6022	6056	6106	6157	6209	6235	6261	6287	6313	6339	6366
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.42	99.43	99.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.49	99.50
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.05	26.81	26.69	26.60	26.50	26.41	26.32	26.22	26.13
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.37	14.20	14.02	13.93	13.84	13.75	13.65	13.56	13.46
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.73	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.47	6.31	6.16	6.07	5.99	5.91	5.82	5.74	5.65
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.52	5.36	5.28	5.20	5.12	5.03	4.95	4.86
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.11	4.96	4.81	4.73	4.65	4.57	4.48	4.40	4.31
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.56	4.41	4.33	4.25	4.17	4.08	4.00	3.91
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.78	3.69	3.60
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.54	3.45	3.36
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.82	3.66	3.59	3.51	3.43	3.34	3.25	3.17
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.18	3.09	3.00
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.13	3.05	2.96	2.87
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.55	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.93	2.84	2.75
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.83	2.73	2.65
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.75	2.66	2.57
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.30	3.15	3.00	2.92	2.84	2.76	2.67	2.58	2.49
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.61	2.52	2.42
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64	2.55	2.46	2.36
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.50	2.40	2.31
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54	2.45	2.35	2.26
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.83	2.70	2.62	2.54	2.45	2.36	2.27	2.17
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	2.96	2.81	2.66	2.58	2.50	2.42	2.33	2.23	2.13
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.93	2.78	2.63	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.10
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.90	2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.26	2.17	2.06
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.87	2.73	2.57	2.49	2.41	2.33	2.23	2.14	2.03
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.84	2.70	2.55	2.47	2.39	2.30	2.21	2.11	2.01
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.92	1.80
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.84	1.73	1.60
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.34	2.19	2.03	1.95	1.86	1.76	1.66	1.53	1.38
$\infty$	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.59	1.47	1.32	1.00

Percentil 99.5

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	16211	20000	21615	22500	23056	23437	23715	23925	24092	24224	24426	24630	24836	24940	25044	25248	25253	25359	25465
2	198.5	199.0	199.2	199.2	199.3	199.3	199.4	199.4	199.4	199.4	199.4	199.4	199.4	199.4	199.5	199.5	199.5	199.5	199.5
3	55.55	49.80	47.47	46.19	45.39	44.84	44.43	44.13	43.88	43.69	43.39	43.08	42.78	42.62	42.47	42.31	42.15	41.99	41.83
4	31.33	26.28	24.26	23.15	22.46	21.97	21.62	21.35	21.14	20.97	20.70	20.44	20.17	20.03	19.89	19.75	19.61	19.47	19.32
5	22.78	18.31	16.33	15.56	14.94	14.51	14.20	13.96	13.77	13.62	13.38	13.15	12.90	12.78	12.66	12.53	12.40	12.27	12.24
6	18.63	14.54	12.92	12.03	11.46	11.07	10.79	10.57	10.39	10.25	10.03	9.82	9.59	9.47	9.36	9.24	9.22	9.00	8.88
7	14.69	11.04	9.60	8.82	8.30	7.95	7.69	7.50	7.34	7.22	7.02	6.81	6.62	6.50	6.40	6.29	6.28	6.06	5.93
8	13.61	10.11	8.72	7.96	7.47	7.13	6.88	6.69	6.54	6.42	6.23	6.03	5.83	5.73	5.62	5.52	5.42	5.30	5.29
10	22.83	9.43	8.08	1.34	6.87	6.54	6.30	6.22	5.97	5.85	5.66	5.47	5.27	5.17	5.07	4.97	4.86	4.75	4.64
11	22.23	8.91	7.60	6.88	6.42	6.20	5.86	5.68	5.54	5.42	5.24	5.05	4.86	4.76	4.65	4.55	4.44	4.34	4.23
12	11.75	8.32	7.23	6.52	6.07	5.76	5.32	5.35	5.20	5.09	4.92	4.72	4.55	4.43	4.33	4.23	4.22	4.02	3.90
13	22.37	8.29	6.93	6.23	5.79	5.48	5.25	5.01	4.94	4.82	4.64	4.46	4.27	4.17	4.07	3.97	3.87	3.76	3.65
14	11.06	7.92	6.68	6.00	5.56	5.26	5.03	4.86	4.72	4.69	4.43	4.25	4.06	3.96	3.86	3.76	3.66	3.55	3.44
15	10.80	7.70	6.48	5.80	5.37	5.07	4.85	4.67	4.54	4.42	4.25	4.07	3.88	3.79	3.69	3.58	3.48	3.37	3.26
16	20.58	7.52	6.30	5.64	5.21	4.91	4.69	4.52	4.38	4.27	4.20	3.92	3.73	3.64	3.54	3.44	3.33	3.22	3.22
17	20.38	7.35	6.16	5.50	5.07	4.78	4.56	4.39	4.25	4.24	3.97	3.79	3.62	3.52	3.41	3.31	3.22	3.10	2.98
18	20.22	7.22	6.03	5.37	4.96	4.66	4.44	4.28	4.14	4.03	3.86	3.68	3.50	3.40	3.30	3.20	3.20	2.99	2.87
19	10.07	7.09	5.92	5.27	4.83	4.56	4.34	4.28	4.04	3.93	3.76	3.59	3.40	3.31	3.21	3.11	3.00	2.89	2.78
20	9.94	6.99	5.82	5.17	4.76	4.47	4.26	4.09	3.96	3.85	3.68	3.50	3.32	3.22	3.22	3.02	2.92	2.82	2.69
21	9.83	6.89	5.73	5.09	4.68	4.39	4.28	4.01	3.88	3.77	3.60	3.43	3.24	3.25	3.05	2.95	2.84	2.73	2.62
22	9.73	6.81	5.65	5.02	4.62	4.32	4.22	3.94	3.81	3.70	3.54	3.36	3.28	3.08	2.98	2.88	2.77	2.66	2.55
23	9.63	6.73	5.58	4.95	4.54	4.26	4.05	3.88	3.75	3.64	3.47	3.30	3.22	3.02	2.92	2.82	2.72	2.60	2.48
24	9.55	6.66	5.52	4.89	4.49	4.20	3.99	3.83	3.69	3.59	3.42	3.25	3.06	2.97	2.87	2.77	2.66	2.53	2.43
25	9.48	6.60	5.46	4.84	4.43	4.15	3.94	3.78	3.64	3.54	3.37	3.20	3.02	2.92	2.82	2.72	2.62	2.50	2.38
26	9.42	6.54	5.42	4.79	4.38	4.10	3.89	3.73	3.60	3.49	3.33	3.25	2.97	2.87	2.77	2.67	2.56	2.45	2.33
27	9.34	6.49	5.36	4.74	4.34	4.06	3.85	3.69	3.56	3.45	3.28	3.11	2.93	2.83	2.73	2.63	2.52	2.41	2.29
28	9.28	6.44	5.32	4.70	4.30	4.02	3.82	3.65	3.52	3.41	3.25	3.07	2.89	2.79	2.69	2.59	2.48	2.37	2.23
29	9.23	6.40	5.28	4.66	4.26	3.98	3.77	3.62	3.48	3.38	3.21	3.04	2.86	2.76	2.66	2.56	2.45	2.33	2.21
30	9.18	6.35	5.24	4.62	4.23	3.95	3.74	3.58	3.45	3.34	3.28	3.02	2.82	2.73	2.63	2.52	2.42	2.30	2.18
40	8.83	6.07	4.98	4.37	3.99	3.71	3.51	3.35	3.22	3.12	2.95	2.78	2.60	2.50	2.40	2.30	2.18	2.06	1.93
60	8.49	5.79	4.73	4.14	3.76	3.49	3.29	3.23	3.02	2.90	2.74	2.37	2.39	2.29	2.19	2.08	1.96	1.83	1.69
120	8.18	5.54	4.50	3.92	3.55	3.28	3.09	2.93	2.81	2.71	2.54	2.37	2.19	2.09	1.98	1.87	1.75	1.62	1.43
	7.88	5.30	4.28	3.72	3.35	3.09	2.90	2.74	2.62	2.52	2.36	2.19	2.00	1.90	1.79	1.67	1.53	1.36	1.00

Percentil 99.9

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$
1	4053•	5000•	5404•	5625•	5764•	5859•	5929•	5981•	6023•	6056•	6107•	6158•	6209•	6235•	6261•	6287•	6313•	6340•	6366•
2	998.5	999.0	999.2	999.2	999.3	999.3	999.4	999.4	999.4	999.4	999.4	999.4	999.4	999.5	999.5	999.5	999.5	999.5	999.3
3	167.0	148.5	141.1	137.1	134.6	132.8	131.6	130.6	129.9	129.2	128.3	127.4	126.4	125.9	125.4	125.0	124.5	124.0	123.5
4	74.14	61.25	56.18	53.44	51.71	50.53	49.66	49.00	48.47	48.05	47.41	46.76	46.10	45.77	45.43	45.09	44.75	44.40	44.05
5	47.18	37.12	33.20	31.09	29.75	28.84	28.16	27.64	27.24	26.92	26.42	25.91	25.39	25.14	24.87	24.60	24.33	24.06	23.79
6	35.51	27.00	23.70	21.92	20.81	20.03	19.46	19.03	18.69	18.41	17.99	17.56	17.12	16.89	16.67	16.44	16.21	15.99	15.75
7	29.25	21.69	18.77	17.19	16.21	15.52	15.02	14.63	14.35	14.08	13.71	13.32	12.93	12.73	12.53	12.33	12.12	11.91	11.70
8	25.42	18.49	15.83	14.39	13.49	12.86	12.40	12.04	11.77	11.54	11.19	10.84	10.48	10.30	10.11	9.92	9.73	9.53	9.33
9	22.86	16.39	13.90	12.56	11.71	11.13	10.70	10.37	10.11	9.89	9.57	9.24	8.90	8.72	8.55	8.37	8.19	8.00	7.81
10	21.04	14.91	12.55	11.28	10.48	9.92	9.52	9.20	8.96	8.75	8.45	8.13	7.80	7.64	7.47	7.30	7.12	6.94	6.76
11	19.69	13.81	11.56	10.35	9.58	9.05	8.66	8.35	8.12	7.92	7.63	7.32	7.01	6.85	6.68	6.52	6.35	6.17	6.00
12	18.64	12.97	10.80	9.63	8.89	8.38	8.00	7.71	7.48	7.29	7.00	6.73	6.40	6.25	6.09	5.93	5.76	5.59	5.42
13	17.81	12.31	10.21	9.07	8.35	7.86	7.49	7.21	6.98	6.80	6.52	6.23	5.93	5.78	5.63	5.47	5.30	5.14	4.97
14	17.14	11.78	9.73	8.62	7.92	7.43	7.08	6.80	6.58	6.40	6.13	5.85	5.56	5.41	5.25	5.10	4.94	4.77	4.60
15	16.59	11.34	9.34	8.25	7.57	7.09	6.74	6.47	6.26	6.08	5.81	5.54	5.25	5.10	4.95	4.80	4.64	4.47	4.31
16	16.12	10.97	9.00	7.94	7.27	6.81	6.46	6.19	5.98	5.81	5.55	5.27	4.99	4.85	4.70	4.54	4.39	4.23	4.06
17	15.72	10.66	8.73	7.68	7.02	6.56	6.22	5.96	5.75	5.58	5.32	5.05	4.78	4.63	4.48	4.33	4.18	4.02	3.85
18	15.38	10.39	8.49	7.46	6.81	6.35	6.02	5.76	5.56	5.39	5.13	4.87	4.59	4.45	4.30	4.15	4.00	3.84	3.67
19	15.08	10.16	8.28	7.26	6.62	6.18	5.85	5.59	5.39	5.22	4.97	4.70	4.43	4.29	4.14	3.99	3.84	3.68	3.51
20	14.82	9.95	8.10	7.10	6.46	6.02	5.69	5.44	5.24	5.08	4.82	4.56	4.29	4.15	4.00	3.86	3.70	3.54	3.35
21	14.59	9.77	7.94	6.95	6.32	5.88	5.56	5.31	5.11	4.95	4.70	4.44	4.17	4.03	3.88	3.74	3.58	3.42	3.26
22	14.38	9.61	7.80	6.81	6.19	5.76	5.44	5.19	4.99	4.83	4.58	4.33	4.06	3.92	3.78	3.63	3.48	3.32	3.15
23	14.19	9.47	7.67	6.69	6.08	5.65	5.33	5.09	4.89	4.73	4.48	4.23	3.96	3.82	3.68	3.53	3.38	3.22	3.03
24	14.03	9.34	7.55	6.59	5.98	5.55	5.23	4.99	4.80	4.64	4.39	4.14	3.87	3.74	3.59	3.45	3.29	3.14	2.97
25	13.88	9.22	7.45	6.49	5.88	5.46	5.15	4.91	4.71	4.56	4.31	4.06	3.79	3.66	3.52	3.37	3.22	3.06	2.89
26	13.74	9.12	7.36	6.41	5.80	5.38	5.07	4.83	4.64	4.48	4.24	3.99	3.72	3.59	3.44	3.30	3.15	2.99	2.82
27	13.61	9.02	7.27	6.33	5.73	5.31	5.00	4.76	4.57	4.41	4.17	3.92	3.66	3.52	3.38	3.23	3.08	2.92	2.75
28	13.50	8.93	7.39	6.25	5.66	5.24	4.93	4.69	4.50	4.35	4.11	3.86	3.60	3.46	3.32	3.18	3.02	2.86	2.69
29	13.39	8.85	7.32	6.19	5.59	5.38	4.87	4.64	4.45	4.29	4.05	3.80	3.54	3.41	3.27	3.12	2.97	2.83	2.64
30	13.29	8.77	7.05	6.12	5.53	5.32	4.82	4.58	4.39	4.24	4.00	3.75	3.49	3.36	3.22	3.07	2.92	2.76	2.59
40	12.61	8.25	6.60	5.70	5.33	4.73	4.44	4.21	4.02	3.87	3.64	3.40	3.35	3.01	2.87	2.73	2.57	2.43	2.23
60	11.97	1.76	6.17	5.31	4.76	4.37	4.09	3.87	3.69	3.54	3.33	3.08	2.83	2.69	2.55	2.41	2.25	2.08	3.89
120	11.38	7.32	5.79	4.95	4.42	4.04	3.77	3.55	3.38	3.24	3.02	2.78	2.53	2.40	2.26	2.11	1.95	1.76	1.54
$\infty$	10.83	6.91	5.42	4.62	4.10	3.74	3.47	3.27	3.10	2.96	2.74	2.51	2.27	2.13	1.99	1.84	1.66	1.45	1.00

• Multiplicar por 100 estas entradas.

**2.5 – Tabla de probabilidades asociadas con valores tan pequeños como los valores observados de  $U$  en la Prueba de Mann-Whitney**

$n_2 = 3$				$n_2 = 4$				
$U \backslash n_1$	1	2	3	$U \backslash n_1$	1	2	3	4
0	.250	.100	.050	0	.200	.067	.028	.014
1	.500	.200	.100	1	.400	.133	.057	.029
2	.750	.400	.200	2	.600	.267	.114	.057
3		.600	.350	3		.400	.200	.100
4			.500	4		.600	.314	.171
5			.650	5			.429	.243
				6			.571	.343
				7				.443
				8				.557

  

$n_2 = 5$						$n_2 = 6$						
$U \backslash n_1$	1	2	3	4	5	$U \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6
0	.167	.047	.018	.008	.004	0	.143	.036	.012	.005	.002	.001
1	.333	.095	.036	.016	.008	1	.286	.071	.024	.010	.004	.002
2	.500	.190	.071	.032	.016	2	.428	.143	.048	.019	.009	.004
3	.667	.286	.125	.056	.028	3	.571	.214	.083	.033	.015	.008
4		.429	.196	.095	.048	4		.321	.131	.057	.026	.013
5		.571	.286	.143	.075	5		.429	.190	.086	.041	.021
6			.393	.206	.111	6		.571	.274	.129	.063	.032
7			.500	.278	.155	7			.357	.176	.089	.047
8			.607	.365	.210	8			.452	.238	.123	.066
9				.452	.274	9			.548	.305	.165	.090
10				.548	.345	10				.381	.214	.120
11					.421	11				.457	.268	.155
12					.500	12				.545	.331	.197
13					.579	13					.396	.242
						14					.465	.294
						15					.535	.350
						16						.409
						17						.469
						18						.531



FORMULARIO Y TABLAS

$n_2 = 7$

$U \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7
0	.125	.028	.008	.003	.001	.001	.000
1	.250	.056	.017	.006	.003	.001	.001
2	.375	.111	.033	.012	.005	.002	.001
3	.500	.167	.058	.021	.009	.004	.002
4	.625	.250	.092	.036	.015	.007	.003
5		.333	.133	.055	.024	.011	.006
6		.444	.192	.082	.037	.017	.009
7		.556	.258	.115	.053	.026	.013
8			.333	.158	.074	.037	.019
9			.417	.206	.101	.051	.027
10			.500	.264	.134	.069	.036
11			.583	.324	.172	.090	.049
12				.394	.216	.117	.064
13				.464	.265	.147	.082
14				.538	.319	.183	.104
15					.378	.223	.130
16					.438	.267	.159
17					.500	.314	.191
18					.562	.365	.228
19						.418	.267
20						.473	.310
21						.527	.355
22							.402
23							.451
24							.500
25							.549

$n_2 = 8$

$U \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	t	Normal
0	.111	.022	.006	.002	.001	.000	.000	.000	3.308	.001
1	.222	.044	.012	.004	.002	.001	.000	.000	3.203	.001
2	.333	.089	.024	.008	.003	.001	.001	.000	3.098	.001
3	.444	.133	.042	.014	.005	.002	.001	.001	2.993	.001
4	.556	.200	.067	.024	.009	.004	.002	.001	2.888	.002
5		.267	.097	.036	.015	.006	.003	.001	2.783	.003
6		.356	.139	.055	.023	.010	.005	.002	2.678	.004
7		.444	.188	.077	.033	.015	.007	.003	2.573	.005
8		.556	.248	.107	.047	.021	.010	.005	2.468	.007
9			.315	.141	.064	.030	.014	.007	2.363	.009
10			.387	.184	.085	.041	.020	.016	2.258	.012
11			.461	.230	.111	.054	.027	.014	2.153	.016
12			.539	.285	.142	.071	.036	.019	2.048	.020
13				.341	.177	.091	.047	.025	1.943	.026
14				.404	.217	.114	.060	.032	1.838	.033
15				.467	.262	.141	.076	.041	1.733	.041
16				.533	.311	.172	.095	.052	1.628	.052
17					.362	.207	.116	.065	1.523	.064
18					.416	.245	.140	.080	1.418	.078
19					.472	.286	.168	.097	1.313	.094
20					.528	.331	.198	.117	1.208	.113
21						.377	.232	.139	1.102	.135
22						.426	.268	.164	.998	.159
23						.475	.306	.191	.893	.185
24						.525	.347	.221	.788	.215
25							.389	.23	.683	.247
26							.433	.287	.578	.282
27							.478	.323	.473	.318
28							.522	.360	.368	.356
29								.399	.263	.396
30								.439	.158	.437
31								.480	.052	.481
32								.520		

**2.6 – Tabla de valores críticos de  $U$  en la Prueba de Mann-Whitney**

Valores críticos de  $U$  para una prueba de una cola en  $\alpha = 0.001$  o para una prueba de dos colas en  $\alpha = 0.002$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2												
3									0	0	0	0
4		0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3
5	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7	7
6	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16
8	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21
9	7	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	26
10	8	10	12	14	17	19	21	23	25	27	29	32
11	10	12	15	17	20	22	24	27	29	32	34	37
12	12	14	17	20	23	25	28	31	34	37	40	42
13	14	17	20	23	26	29	32	35	38	42	45	48
14	15	19	22	25	29	32	36	39	43	46	50	54
15	17	21	24	28	32	36	40	43	47	51	55	59
16	19	23	27	31	35	39	43	48	52	56	60	65
17	21	25	29	34	38	43	47	52	57	61	66	70
18	23	27	32	37	42	46	51	56	61	66	71	76
19	25	29	34	40	45	50	55	60	66	71	77	82
20	26	32	37	42	48	54	59	65	70	76	82	88

Valores críticos de  $U$  para una prueba de una cola en  $\alpha = 0.01$  o para una prueba de dos colas en  $\alpha = 0.02$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2					0	0	0	0	0	0	1	1
3	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5
4	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	7	8	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22
7	9	11	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28
8	11	13	15	17	20	22	24	26	28	30	32	34
9	14	16	18	21	23	26	28	31	33	36	38	40
10	16	19	22	24	27	30	33	36	38	41	44	47
11	18	22	25	28	31	34	37	41	44	47	50	53
12	21	24	28	31	35	38	42	46	49	53	56	60
13	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67
14	26	30	34	38	43	47	51	56	60	65	69	73
15	28	33	37	42	47	51	56	61	66	70	75	80
16	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	82	87
17	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	88	93
18	36	41	47	53	59	65	70	76	82	88	94	100
19	38	44	50	56	63	69	75	82	88	94	101	107
20	40	47	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114

Valores críticos de  $U$  para una prueba de una cola en  $\alpha = 0.05$  o para una prueba de dos colas en  $\alpha = 0.10$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1											0	0
2	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	11
4	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18
5	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22	23	25
6	12	14	16	17	19	21	23	25	26	28	30	32
7	15	17	19	21	24	26	28	30	33	35	37	39
8	18	20	23	26	28	31	33	36	39	41	44	47
9	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54
10	24	27	31	34	37	41	44	48	51	55	58	62
11	27	31	34	38	42	46	50	54	57	61	65	69
12	30	34	38	42	47	51	55	60	64	68	72	77
13	33	37	42	47	51	56	61	65	70	75	80	84
14	36	41	46	51	56	61	66	71	77	82	87	92
15	39	44	50	55	61	66	72	77	83	88	94	100
16	42	48	54	60	65	71	77	83	89	95	101	107
17	45	51	57	64	70	77	83	89	96	102	109	115
18	48	55	61	68	75	82	88	95	102	109	116	123
19	51	58	65	72	80	87	94	101	109	116	123	130
20	54	62	69	77	84	92	100	107	115	123	130	138

Valores críticos de  $U$  para una prueba de una cola en  $\alpha = 0.025$  o para una prueba de dos colas en  $\alpha = 0.005$

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
3	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
10	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
12	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

\* Tomada abreviadamente de las tablas 1, 3, 5 y 7 de Auble, D. 1953. Tablas extendidas para la estadística de Mann-Whitney. *Bulletin of the Institute of Educational Research at Indiana University*, 1, núm. 2, con el amable permiso del autor y el editor.

**2.7 - Tabla de valores críticos de  $T$  en la prueba de los rangos  
señalados de pares igualados de Wilcoxon**

$N$	Nivel de significación para prueba de una cola		
	.025	.01	.005
	Nivel de significación para prueba de dos colas		
	.05	.02	.01
6	0	—	—
7	2	0	—
8	4	2	0
9	6	3	2
10	8	5	3
11	11	7	5
12	14	10	7
13	17	13	10
14	21	16	13
15	25	20	16
16	30	24	20
17	35	28	23
18	40	33	28
19	46	38	32
20	52	43	38
21	59	49	43
22	66	56	49
23	73	62	55
24	81	69	61
25	89	77	68

**2.8 – Percentiles de las distribuciones por rangos,  $q$  de Student**

**para  $J$  y  $v$  grados de libertad**

*Percentil 90*

$v \backslash J$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8.929	113.44	16.36	18.49	20.15	21.51	22.64	23.62	24.48
2	4.130	5.733	6.773	7.538	8.139	8.633	9.049	9.409	9.725
3	3.328	4.467	5.199	5.738	6.162	6.511	6.806	7.062	7.287
4	3.015	3.976	4.586	5.035	5.388	5.679	5.926	6.139	6.327
5	2.850	3.717	4.264	4.664	4.979	5.238	5.438	5.648	5.816
6	2.748	3.559	4.065	4.435	4.726	4.966	5.168	5.344	5.499
7	2.680	3.451	3.931	4.280	4.555	4.780	4.972	5.137	5.283
8	2.630	3.374	3.834	4.169	4.431	4.646	4.829	4.987	5.126
9	2.592	3.316	3.761	4.084	4.337	4.545	4.721	4.873	5.007
10	2.563	3.270	3.704	4.018	4.264	4.465	4.636	4.783	4.913
11	2.540	3.234	3.658	3.965	4.205	4.401	4.568	4.711	4.838
12	2.521	3.204	3.621	3.922	4.156	4.349	4.511	4.652	4.776
13	2.505	3.179	3.589	3.885	4.116	4.305	4.464	4.602	4.724
14	2.491	3.158	3.563	3.854	4.081	4.267	4.424	4.560	4.680
15	2.479	3.140	3.540	3.828	4.052	4.235	4.390	4.524	4.641
16	2.469	3.124	3.520	3.804	4.026	4.207	4.360	4.492	4.608
17	2.460	3.110	3.503	3.784	4.004	4.183	4.334	4.464	4.579
18	2.452	3.098	3.488	3.767	3.984	4.161	4.311	4.440	4.554
19	2.445	3.087	3.474	3.751	3.966	4.142	4.290	4.418	4.531
20	2.439	3.078	3.462	3.736	3.950	4.124	4.271	4.398	4.510
24	2.420	3.047	3.423	3.692	3.900	4.070	4.213	4.336	4.445
30	2.400	3.017	3.386	3.648	3.851	4.016	4.155	4.275	4.381
40	2.381	2.988	3.349	3.605	3.803	3.963	4.099	4.215	4.317
60	2.363	2.959	3.312	3.562	3.755	3.911	4.042	4.155	4.254
120	2.344	2.930	3.276	3.520	3.707	3.859	3.987	4.096	4.191
$\infty$	2.326	2.902	3.240	3.478	3.661	3.808	3.931	4.037	4.129

  

$v \backslash J$	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	25.24	25.92	26.54	27.10	27.62	28.10	28.54	28.96	29.35
2	10.01	10.26	10.49	10.70	10.89	11.07	11.24	11.39	11.54
3	7.487	7.667	7.832	7.982	8.120	8.249	8.368	8.479	8.584
4	6.495	6.645	6.783	6.909	7.025	7.133	7.233	7.327	7.414
5	5.966	6.101	6.223	6.336	6.440	6.536	6.626	6.710	6.789
6	5.637	5.762	5.875	5.979	6.075	6.164	6.247	6.325	6.398
7	5.413	5.530	5.637	5.735	5.826	5.910	5.988	6.061	6.130
8	5.250	5.362	5.464	5.558	5.644	5.724	5.799	5.869	5.935
9	5.127	5.234	5.333	5.423	5.506	5.583	5.635	5.723	5.786
10	5.029	5.134	5.229	5.317	5.397	5.472	5.542	5.607	5.668
11	4.951	5.053	5.146	5.231	5.309	5.382	5.450	5.514	5.573
12	4.886	4.986	5.077	5.160	5.236	5.308	5.374	5.436	5.495
13	4.832	4.930	5.019	5.100	5.176	5.245	5.311	5.372	5.429
14	4.786	4.882	4.970	5.050	5.124	5.192	5.256	5.316	5.373
15	4.746	4.841	4.927	5.006	5.079	5.147	5.209	5.269	5.324
16	4.712	4.805	4.890	4.968	5.040	5.107	5.169	5.227	5.282
17	4.682	4.774	4.858	4.935	5.005	5.071	5.133	5.190	5.244
18	4.655	4.746	4.829	4.905	4.975	5.040	5.101	5.158	5.211
19	4.631	4.721	4.803	4.879	4.948	5.012	5.073	5.129	5.182
20	4.609	4.699	4.780	4.855	4.924	4.987	5.047	5.103	5.155
24	4.541	4.628	4.708	4.780	4.847	4.909	4.966	5.021	5.071
30	4.474	4.559	4.635	4.706	4.770	4.830	4.886	4.939	4.988
40	4.408	4.490	4.564	4.632	4.695	4.752	4.807	4.857	4.905
60	4.342	4.421	4.493	4.558	4.619	4.675	4.727	4.775	4.821
120	4.276	4.353	4.422	4.485	4.543	4.597	4.647	4.694	4.738
$\infty$	4.211	4.285	4.351	4.412	4.468	4.519	4.568	4.612	4.654

\* En un análisis de varianza de un factor con  $n$  observaciones en los  $J$  grupos,  $v = J(n - 1)$ .  
 En general,  $v$  es el número de grados de libertad para la media de cuadrados «intra» del análisis de varianza.

Percentil 95

$v \backslash J$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	17.97	26.98	32.82	37.08	40.41	43.12	45.40	47.36	49.01
2	6.085	8.331	9.798	10.88	11.74	12.44	13.03	13.54	13.99
3	4.501	5.910	6.825	7.502	8.037	8.478	8.853	9.177	9.462
4	3.927	5.040	5.751	6.287	6.707	7.053	7.341	7.602	7.826
5	3.635	4.602	5.218	5.673	6.033	6.330	6.582	6.802	6.995
6	3.461	4.339	4.896	5.305	5.628	5.895	6.122	6.319	6.493
7	3.344	4.165	4.681	5.060	5.359	5.606	5.815	5.998	6.158
8	3.261	4.041	4.529	4.886	5.167	5.399	5.597	5.767	5.918
9	3.199	3.949	4.415	4.756	5.024	5.244	5.432	5.595	5.739
10	3.151	3.877	4.327	4.654	4.912	5.124	5.305	5.461	5.599
11	3.113	3.820	4.256	4.574	4.823	5.028	5.202	5.353	5.487
12	3.082	3.773	4.199	4.508	4.751	4.950	5.119	5.265	5.395
13	3.055	3.735	4.151	4.453	4.690	4.885	5.049	5.192	5.318
14	3.033	3.702	4.111	4.407	4.639	4.829	4.990	5.131	5.254
15	3.014	3.674	4.076	4.367	4.595	4.782	4.940	5.077	5.198
16	2.998	3.649	4.046	4.333	4.557	4.741	4.897	5.031	5.150
17	2.984	3.628	4.020	4.303	4.524	4.705	4.858	4.991	5.108
18	2.971	3.609	3.997	4.277	4.495	4.673	4.824	4.956	5.071
19	2.960	3.593	3.977	4.253	4.469	4.645	4.794	4.924	5.038
20	2.950	3.578	3.958	4.232	4.445	4.620	4.768	4.896	5.008
24	2.919	3.532	3.901	4.166	4.373	4.541	4.684	4.807	4.915
30	2.888	3.486	3.845	4.102	4.302	4.464	4.602	4.720	4.824
40	2.858	3.442	3.791	4.039	4.232	4.389	4.521	4.635	4.735
60	2.829	3.399	3.731	3.977	4.163	4.314	4.441	4.550	4.646
120	2.800	3.356	3.685	3.917	4.096	4.241	4.363	4.468	4.560
$\infty$	2.772	3.314	3.633	3.858	4.030	4.170	4.286	4.387	4.474

$v \backslash J$	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	50.59	51.96	53.20	54.33	55.36	56.32	57.22	58.04	58.83
2	14.39	14.75	15.08	15.38	15.65	15.91	16.14	16.37	16.57
3	9.717	9.946	10.15	10.35	10.53	10.69	10.84	10.98	11.11
4	8.027	8.208	8.373	8.525	8.664	8.794	8.914	9.028	9.134
5	7.168	7.324	7.466	7.596	7.717	7.828	7.932	8.030	8.122
6	6.649	6.789	6.917	7.034	7.143	7.244	7.338	7.426	7.508
7	6.302	6.431	6.550	6.658	6.759	6.852	6.939	7.020	7.097
8	6.054	6.175	6.287	6.389	6.483	6.571	6.653	6.729	6.802
9	5.867	5.983	6.089	6.186	6.276	6.359	6.437	6.510	6.579
10	5.722	5.833	5.935	6.028	6.114	6.194	6.269	6.339	6.405
11	5.605	5.713	5.811	5.901	5.984	6.062	6.134	6.202	6.265
12	5.511	5.615	5.710	5.798	5.878	5.953	6.023	6.089	6.151
13	5.431	5.533	5.625	5.711	5.789	5.862	5.931	5.995	6.055
14	5.364	5.463	5.554	5.637	5.714	5.786	5.852	5.915	5.974
15	5.306	5.404	5.493	5.574	5.649	5.720	5.785	5.846	5.904
16	5.256	5.352	5.439	5.520	5.593	5.662	5.727	5.786	5.843
17	5.212	5.307	5.392	5.471	5.544	5.612	5.675	5.734	5.790
18	5.174	5.267	5.352	5.429	5.501	5.568	5.630	5.688	5.743
19	5.140	5.231	5.315	5.391	5.462	5.528	5.589	5.647	5.701
20	5.108	5.199	5.282	5.357	5.427	5.493	5.553	5.610	5.663
24	5.012	5.099	5.179	5.251	5.319	5.381	5.439	5.494	5.545
30	4.917	5.001	5.077	5.147	5.211	5.271	5.327	5.379	5.429
40	4.824	4.904	4.977	5.044	5.106	5.163	5.216	5.266	5.313
60	4.732	4.808	4.878	4.942	5.001	5.056	5.107	5.154	5.199
120	4.641	4.714	4.781	4.842	4.898	4.950	4.998	5.044	5.086
$\infty$	4.552	4.622	4.685	4.743	4.796	4.845	4.891	4.934	4.974

Percentil 97.5

$v \backslash J$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35.99	54.00	65.69	74.22	80.87	86.29	90.85	94.77	98.20
2	8.776	11.94	14.01	15.54	16.75	17.74	18.58	19.31	19.95
3	5.907	7.661	14.808	9.660	10.34	10.89	1.37	11.78	12.14
4	4.943	6.244	7.088	7.716	8.213	8.625	8.976	9.279	9.548
5	4.474	5.558	6.257	6.775	7.186	7.527	7.816	8.068	8.291
6	4.199	5.158	5.772	6.226	6.586	6.884	7.138	7.359	7.554
7	4.018	4.897	5.455	5.868	6.194	6.464	6.695	6.895	7.072
8	3.892	4.714	5.233	5.616	5.919	6.169	6.382	6.568	6.732
9	3.797	4.578	5.069	5.430	5.715	5.950	6.151	6.325	6.479
10	3.725	4.474	4.943	5.287	5.558	5.782	5.972	6.138	6.285
11	3.667	4.391	4.843	5.173	5.433	5.648	5.831	5.989	6.130
12	3.620	4.325	4.762	5.081	5.332	5.540	5.716	5.869	6.004
13	3.582	4.269	4.694	5.004	5.248	5.449	5.620	5.769	5.900
14	3.550	4.222	4.638	4.940	5.178	5.374	5.540	5.684	5.811
15	3.522	4.182	4.589	4.885	5.118	5.309	5.471	5.612	5.737
16	3.498	4.148	4.548	4.838	5.066	5.253	5.412	5.550	5.672
17	3.477	4.118	4.512	4.797	5.020	5.204	5.361	5.496	5.615
18	3.458	4.092	4.480	4.761	4.981	5.162	5.315	5.448	5.565
19	3.442	4.068	4.451	4.728	4.945	5.123	5.275	5.405	5.521
20	3.427	4.047	4.426	4.700	4.914	5.089	5.238	5.368	5.481
24	3.381	3.983	4.347	4.610	4.816	4.984	5.126	5.250	5.358
30	3.337	3.919	4.271	4.523	4.720	4.881	5.017	5.134	5.238
40	3.294	3.858	4.197	4.439	4.627	4.780	4.910	5.022	5.120
60	3.251	3.798	4.124	4.356	4.536	4.682	4.806	4.912	5.006
120	3.210	3.739	4.053	4.276	4.447	4.587	4.704	4.805	4.894
$\infty$	3.170	3.682	3.984	4.197	4.361	4.494	4.605	4.700	4.784

$v \backslash J$	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	101.3	104.0	106.5	108.8	110.8	112.7	114.5	116.2	117.7
2	20.52	21.03	21.49	21.91	22.30	22.67	23.01	23.32	23.62
3	12.46	12.75	13.01	13.26	13.48	13.69	13.88	14.06	14.23
4	9.788	10.01	10.20	10.39	10.55	10.71	10.85	10.99	11.11
5	8.490	8.670	8.834	8.984	9.124	9.253	9.374	9.486	9.593
6	7.729	7.887	8.031	8.163	8.286	8.399	8.506	8.605	8.698
7	7.230	7.373	7.504	7.624	7.735	7.839	7.935	8.025	8.111
8	6.879	7.011	7.132	7.244	7.347	7.443	7.532	7.616	7.695
9	6.617	6.742	6.856	6.961	7.058	7.148	7.232	7.311	7.385
10	6.416	6.534	6.643	6.742	6.834	6.920	7.000	7.075	7.146
11	6.256	6.369	6.473	6.568	6.657	6.739	6.815	6.887	6.955
12	6.125	6.235	6.335	6.427	6.512	6.591	6.665	6.734	6.799
13	6.017	6.123	6.220	6.309	6.392	6.468	6.539	6.607	6.670
14	5.926	6.029	6.123	6.210	6.290	6.364	6.434	6.499	6.560
15	5.848	5.949	6.041	6.125	6.203	6.276	6.344	6.407	6.467
16	5.781	5.879	5.969	6.052	6.128	6.199	6.265	6.328	6.386
17	5.722	5.818	5.907	5.987	6.062	6.132	6.197	6.258	6.315
18	5.670	5.765	5.852	5.931	6.004	6.073	6.137	6.197	6.253
19	5.624	5.718	5.803	5.881	5.954	6.020	6.083	6.142	6.198
20	5.583	5.675	5.759	5.836	5.907	5.974	6.036	6.093	6.148
24	5.455	5.543	5.623	5.697	5.764	5.827	5.886	5.941	5.994
30	5.330	5.414	5.490	5.560	5.624	5.684	5.740	5.792	5.841
40	5.208	5.288	5.360	5.426	5.487	5.544	5.597	5.646	5.693
60	5.089	5.164	5.232	5.295	5.352	5.406	5.456	5.503	5.546
120	4.972	5.043	5.107	5.166	5.221	5.271	5.318	5.362	5.403
$\infty$	4.858	4.925	4.985	5.041	5.092	5.139	5.183	5.224	5.262

Percentil 99

$v \backslash J$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	90.03	135.0	164.3	185.6	202.2	215.8	227.2	237.0	245.6
2	14.04	19.02	22.29	24.72	26.63	28.20	29.53	30.68	31.69
3	8.261	10.62	12.17	13.33	14.24	15.00	15.64	16.20	16.69
4	6.512	8.120	9.173	9.958	10.58	11.10	11.55	11.93	12.27
5	5.702	6.976	7.804	8.421	8.913	9.321	9.669	9.972	10.24
6	5.243	6.331	7.033	7.556	7.973	8.318	8.613	8.869	9.097
7	4.949	5.919	6.543	7.005	7.373	7.679	7.939	8.166	8.368
8	4.746	5.635	6.204	6.625	6.960	7.237	7.474	7.681	7.863
9	4.596	5.428	5.957	6.348	6.658	6.915	7.134	7.325	7.495
10	4.482	5.270	5.769	6.136	6.428	6.669	6.875	7.055	7.213
11	4.392	5.146	5.621	5.970	6.247	6.476	6.672	6.842	6.992
12	4.320	5.046	5.502	5.836	6.101	6.321	6.507	6.670	6.814
13	4.260	4.964	5.404	5.727	5.981	6.192	6.372	6.528	6.667
14	4.210	4.895	5.322	5.634	5.881	6.085	6.258	6.409	6.543
15	4.168	4.836	5.252	5.556	5.796	5.994	6.162	6.309	6.439
16	4.131	4.786	5.192	5.489	5.722	5.915	6.079	6.222	6.349
17	4.099	4.742	5.140	5.430	5.659	5.847	6.007	6.147	6.270
18	4.071	4.703	5.094	5.379	5.603	5.789	5.944	6.081	6.201
19	4.046	4.670	5.054	5.334	5.554	5.735	5.889	6.022	6.141
20	4.024	4.639	5.018	5.294	5.510	5.688	5.839	5.970	6.087
24	3.956	4.546	4.907	5.168	5.374	5.542	5.685	5.809	5.919
30	3.889	4.455	4.799	5.048	5.242	5.401	5.536	5.653	5.756
40	3.825	4.367	4.696	4.931	5.114	5.265	5.392	5.502	5.599
60	3.762	4.282	4.595	4.818	4.991	5.133	5.253	5.356	5.447
120	3.702	4.200	4.497	4.709	4.872	5.005	5.118	5.214	5.299
∞	3.643	4.120	4.403	4.603	4.757	4.882	4.987	5.078	5.157

$v \backslash J$	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	253.2	260.0	266.2	271.8	277.0	281.8	286.3	290.4	294.3
2	32.59	33.40	34.13	34.81	35.43	36.00	36.53	37.03	37.50
3	17.13	11.53	17.89	18.22	18.52	18.81	19.07	19.32	19.55
4	12.57	12.84	13.09	13.32	13.53	13.73	13.91	14.08	14.24
5	10.48	10.70	10.89	11.08	11.24	11.40	11.55	11.68	11.81
6	9.301	9.485	9.653	9.808	9.951	10.08	10.21	10.32	10.43
7	8.548	8.711	8.860	8.997	9.124	9.242	9.353	9.456	9.554
8	8.027	8.176	8.312	8.436	8.552	8.659	8.760	8.854	8.943
9	7.647	7.784	7.910	8.025	8.132	8.232	8.325	8.412	8.495
10	7.356	7.485	7.603	7.712	7.812	7.906	7.993	8.076	8.153
11	7.128	7.250	7.362	7.465	7.560	7.649	7.732	7.809	7.883
12	6.943	7.060	7.167	7.265	7.356	7.441	7.520	7.594	7.665
13	6.791	6.903	7.006	7.101	7.188	7.269	7.345	7.417	7.485
14	6.664	6.772	6.871	6.962	7.047	7.126	7.199	7.268	7.333
15	6.555	6.660	6.757	6.845	6.927	7.003	7.074	7.142	7.204
16	6.462	6.564	6.658	6.744	6.823	6.898	6.967	7.032	7.093
17	6.381	6.480	6.572	6.656	6.734	6.806	6.873	6.937	6.997
18	6.310	6.407	6.497	6.579	6.655	6.725	6.792	6.854	6.912
19	6.247	6.342	6.430	6.510	6.585	6.654	6.719	6.780	6.837
20	6.191	6.285	6.371	6.450	6.523	6.591	6.654	6.714	6.771
24	6.017	6.106	6.186	6.261	6.330	6.394	6.453	6.510	6.563
30	5.849	5.932	6.008	6.078	6.143	6.203	6.259	6.311	6.361
40	5.686	5.764	5.835	5.900	5.961	6.017	6.069	6.119	6.165
60	5.528	5.601	5.667	5.728	5.785	5.837	5.886	5.931	5.974
120	5.375	5.443	5.505	5.562	5.614	5.662	5.708	5.750	5.790
∞	5.227	5.290	5.346	5.400	5.448	5.493	5.535	5.574	5.611



Percentil 99.5

$v \backslash J$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	180.1	270.1	328.5	371.2	404.4	431.6	454.4	474.0	491.1
2	19.93	26.97	31.60	35.02	37.73	39.95	41.83	43.46	44.89
3	10.55	13.50	15.45	16.91	18.06	19.01	19.83	20.53	21.15
4	7.916	9.814	11.06	11.99	12.74	13.35	13.88	14.33	14.74
5	6.751	8.196	9.141	9.847	10.41	10.88	11.28	11.63	11.93
6	6.105	7.306	8.088	8.670	9.135	9.522	9.852	10.14	10.40
7	5.699	6.750	7.429	7.935	8.339	8.674	8.961	9.211	9.433
8	5.420	6.370	6.981	7.435	7.797	8.097	8.354	8.578	8.777
9	5.218	6.096	6.657	7.074	7.405	7.680	7.915	8.120	8.303
10	5.065	5.888	6.412	6.800	7.109	7.365	7.584	7.775	7.944
11	4.945	5.727	6.222	6.588	6.878	7.119	7.325	7.505	7.664
12	4.849	5.597	6.068	6.416	6.693	6.922	7.118	7.288	7.439
13	4.770	5.490	5.943	6.277	6.541	6.760	6.947	7.111	7.255
14	4.704	5.401	5.838	6.160	6.414	6.626	6.805	6.962	7.101
15	4.647	5.325	5.750	6.061	6.308	6.511	6.685	6.837	6.971
16	4.599	5.261	5.674	5.977	6.216	6.413	6.582	6.729	6.859
17	4.557	5.205	5.608	5.903	6.136	6.329	6.493	6.636	6.763
18	4.521	5.156	5.550	5.839	6.067	6.255	6.415	6.554	6.678
19	4.488	5.113	5.500	5.783	6.005	6.189	6.346	6.482	6.603
20	4.460	5.074	5.455	5.732	5.951	6.131	6.285	6.418	6.537
24	4.371	4.955	5.315	5.577	5.783	5.952	6.096	6.221	6.332
30	4.285	4.841	5.181	5.428	5.621	5.780	5.914	6.031	6.135
40	4.202	4.731	5.053	5.284	5.465	5.614	5.739	5.848	5.944
60	4.122	4.625	4.928	5.146	5.316	5.454	5.571	5.673	5.762
120	4.045	4.523	4.809	5.013	5.172	5.301	5.410	5.504	5.586
$\infty$	3.970	4.424	4.694	4.886	5.033	5.154	5.255	5.341	5.418

$v \backslash J$	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	506.3	520.0	532.4	543.6	554.0	563.6	572.5	580.9	588.7
2	46.16	47.31	48.35	49.30	50.17	50.99	51.74	52.45	53.12
3	21.70	22.20	22.66	23.08	23.46	23.82	24.15	24.46	24.76
4	15.10	15.42	15.72	15.99	16.24	16.48	16.70	16.90	17.09
5	12.21	12.46	12.69	12.90	13.09	13.27	13.44	13.60	13.75
6	10.63	10.83	11.02	11.20	11.36	11.51	11.65	11.78	11.90
7	9.632	9.812	9.977	10.13	10.27	10.40	10.52	10.64	10.75
8	8.955	9.117	9.265	9.401	9.527	9.644	9.754	9.857	9.953
9	8.466	8.614	8.749	8.874	8.990	9.097	9.198	9.292	9.381
10	8.096	8.234	8.360	8.476	8.583	8.683	8.777	8.865	8.947
11	7.807	7.937	8.055	8.164	8.265	8.359	8.447	8.530	8.608
12	7.575	7.697	7.810	7.914	8.009	8.099	8.183	8.261	8.335
13	7.384	7.502	7.609	7.708	7.800	7.886	7.965	8.040	8.111
14	7.225	7.338	7.442	7.537	7.625	7.707	7.784	7.856	7.924
15	7.091	7.200	7.300	7.392	7.477	7.556	7.630	7.699	7.765
16	6.976	7.081	7.178	7.267	7.349	7.426	7.498	7.566	7.629
17	6.876	6.979	7.072	7.159	7.239	7.314	7.384	7.449	7.511
18	6.788	6.888	6.980	7.064	7.142	7.215	7.283	7.347	7.407
19	6.711	6.809	6.898	6.981	7.057	7.128	7.195	7.257	7.316
20	6.642	6.738	6.826	6.907	6.981	7.051	7.116	7.177	7.235
24	6.431	6.520	6.602	6.677	6.747	6.812	6.872	6.930	6.983
30	6.227	6.310	6.387	6.456	6.521	6.581	6.638	6.691	6.741
40	6.030	6.108	6.179	6.244	6.304	6.360	6.412	6.461	6.507
60	5.841	5.913	5.979	6.039	6.094	6.146	6.194	6.239	6.281
120	5.660	5.726	5.786	5.842	5.893	5.940	5.984	6.025	6.064
$\infty$	5.485	5.546	5.602	5.652	5.699	5.742	5.783	5.820	5.856

**2.9 – Tabla de distribución binomial acumulada**

n	x																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
5	0,031	0,188	0,500	0,812	0,969												
6	0,016	0,109	0,344	0,656	0,891	0,984											
7	0,008	0,062	0,227	0,500	0,773	0,938	0,992										
8	0,004	0,035	0,145	0,363	0,637	0,855	0,965	0,996									
9	0,002	0,020	0,090	0,254	0,500	0,746	0,910	0,980	0,998								
10	0,001	0,011	0,055	0,172	0,377	0,623	0,828	0,945	0,989	0,999							
11		0,006	0,033	0,113	0,274	0,500	0,726	0,887	0,967	0,994							
12		0,003	0,019	0,073	0,194	0,387	0,613	0,806	0,927	0,981	0,997						
13		0,002	0,011	0,046	0,133	0,291	0,500	0,709	0,867	0,954	0,989	0,998					
14		0,001	0,006	0,029	0,090	0,212	0,395	0,605	0,788	0,910	0,971	0,994	0,999				
15			0,004	0,018	0,059	0,151	0,304	0,500	0,696	0,849	0,941	0,982	0,996				
16			0,002	0,011	0,038	0,105	0,227	0,402	0,598	0,773	0,895	0,962	0,989	0,998			
17			0,001	0,006	0,025	0,072	0,166	0,315	0,500	0,685	0,834	0,928	0,975	0,994	0,999		
18			0,001	0,004	0,015	0,048	0,119	0,240	0,407	0,593	0,760	0,881	0,952	0,985	0,996	0,999	
19				0,002	0,010	0,032	0,084	0,180	0,324	0,500	0,676	0,820	0,916	0,968	0,990	0,998	
20				0,001	0,006	0,021	0,058	0,132	0,252	0,412	0,588	0,748	0,868	0,942	0,979	0,994	
21				0,001	0,004	0,013	0,039	0,095	0,192	0,332	0,500	0,668	0,808	0,905	0,963	0,987	
22					0,002	0,008	0,026	0,067	0,143	0,262	0,416	0,584	0,738	0,867	0,933	0,974	
23					0,001	0,005	0,017	0,047	0,105	0,202	0,339	0,500	0,661	0,798	0,895	0,953	
24					0,001	0,003	0,011	0,032	0,076	0,154	0,271	0,419	0,581	0,729	0,846	0,924	
25						0,002	0,007	0,022	0,054	0,115	0,212	0,345	0,500	0,655	0,788	0,885	

# ESTADÍSTICO DEL RANGO ESTANDARIZADO (TUKEY)

		Número de condiciones de la variable independiente												
$g_{\text{error}}$	$\alpha$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,050	17,970	36,980	32,820	37,080	40,410	43,120	45,400	47,360	49,070	50,600	52,000	53,200	54,300
	0,010	90,030	135,000	164,300	185,600	202,200	215,800	227,200	237,000	245,600	253,000	260,000	266,000	272,000
2	0,050	6,085	8,331	9,798	10,880	11,732	12,436	13,026	13,539	13,989	14,392	14,746	15,071	15,370
	0,010	14,040	19,020	22,290	24,720	26,630	28,200	29,530	30,680	31,690	32,590	33,440	34,110	34,820
3	0,050	4,501	5,910	6,825	7,502	8,037	8,478	8,853	9,177	9,462	9,714	9,941	10,149	10,340
	0,010	8,261	10,620	12,170	13,330	14,240	15,000	15,640	16,200	16,690	17,130	17,510	17,860	18,190
4	0,050	3,927	5,040	5,757	6,287	6,707	7,053	7,347	7,602	7,826	8,026	8,208	8,371	8,522
	0,010	6,512	8,120	9,173	9,958	10,584	11,097	11,542	11,928	12,268	12,579	12,837	13,082	13,314
5	0,050	3,635	4,602	5,218	5,673	6,033	6,330	6,582	6,802	6,995	7,167	7,322	7,464	7,594
	0,010	5,702	6,976	7,804	8,421	8,913	9,321	9,669	9,972	10,242	10,487	10,694	10,892	11,074
6	0,050	3,461	4,339	4,896	5,305	5,628	5,895	6,122	6,319	6,493	6,648	6,788	6,915	7,033
	0,010	5,243	6,331	7,033	7,556	7,973	8,318	8,613	8,869	9,097	9,307	9,481	9,650	9,805
7	0,050	3,344	4,165	4,681	5,060	5,359	5,606	5,815	5,998	6,158	6,301	6,431	6,549	6,657
	0,010	4,949	5,919	6,543	7,005	7,373	7,679	7,939	8,166	8,368	8,552	8,707	8,856	8,994
8	0,050	3,261	4,041	4,529	4,886	5,167	5,399	5,597	5,767	5,918	6,053	6,175	6,288	6,388
	0,010	4,746	5,635	6,204	6,625	6,960	7,237	7,474	7,681	7,863	8,030	8,172	8,306	8,432
9	0,050	3,199	3,949	4,415	4,756	5,024	5,244	5,432	5,595	5,739	5,866	5,983	6,088	6,185
	0,010	4,596	5,428	5,957	6,348	6,658	6,915	7,134	7,325	7,495	7,648	7,781	7,906	8,021
10	0,050	3,151	3,877	4,327	4,654	4,912	5,124	5,305	5,461	5,599	5,721	5,833	5,934	6,027
	0,010	4,482	5,270	5,769	6,136	6,428	6,669	6,875	7,055	7,213	7,357	7,482	7,599	7,708
11	0,050	3,113	3,820	4,256	4,574	4,823	5,028	5,202	5,353	5,487	5,605	5,713	5,811	5,901
	0,010	4,392	5,146	5,621	5,970	6,247	6,476	6,672	6,842	6,992	7,129	7,247	7,359	7,461
12	0,050	3,082	3,773	4,199	4,508	4,751	4,950	5,119	5,265	5,395	5,510	5,614	5,710	5,797
	0,010	4,320	5,046	5,502	5,836	6,101	6,321	6,507	6,670	6,814	6,944	7,057	7,164	7,262
13	0,050	3,053	3,735	4,151	4,453	4,690	4,885	5,049	5,192	5,318	5,431	5,532	5,625	5,710
	0,010	4,260	4,964	5,404	5,727	5,981	6,192	6,372	6,528	6,667	6,791	6,901	7,004	7,098
14	0,050	3,033	3,702	4,111	4,407	4,639	4,829	4,990	5,131	5,254	5,363	5,463	5,553	5,637
	0,010	4,210	4,895	5,322	5,634	5,881	6,085	6,258	6,409	6,543	6,664	6,770	6,869	6,960
15	0,050	3,014	3,674	4,076	4,367	4,595	4,782	4,940	5,077	5,198	5,306	5,403	5,492	5,574
	0,010	4,168	4,836	5,252	5,556	5,796	5,994	6,162	6,309	6,439	6,555	6,658	6,754	6,843
16	0,050	2,998	3,649	4,046	4,333	4,557	4,741	4,897	5,031	5,150	5,256	5,351	5,439	5,519
	0,010	4,131	4,786	5,192	5,489	5,722	5,915	6,079	6,222	6,348	6,462	6,563	6,655	6,742
17	0,050	2,984	3,628	4,020	4,303	4,524	4,705	4,858	4,991	5,108	5,212	5,306	5,392	5,471
	0,010	4,099	4,742	5,140	5,430	5,659	5,847	6,007	6,147	6,270	6,381	6,480	6,574	6,654
18	0,050	2,971	3,609	3,997	4,277	4,495	4,673	4,824	4,956	5,071	5,173	5,266	5,351	5,428
	0,010	4,071	4,703	5,094	5,379	5,603	5,788	5,944	6,081	6,201	6,310	6,406	6,494	6,577
19	0,050	2,960	3,593	3,977	4,253	4,469	4,645	4,794	4,924	5,038	5,139	5,230	5,314	5,391
	0,010	4,046	4,670	5,054	5,334	5,554	5,735	5,889	6,022	6,141	6,247	6,341	6,428	6,508
20	0,050	2,950	3,578	3,958	4,232	4,445	4,620	4,768	4,896	5,008	5,108	5,199	5,281	5,357
	0,010	4,024	4,639	5,018	5,294	5,510	5,688	5,839	5,970	6,087	6,190	6,284	6,368	6,447
24	0,050	2,919	3,532	3,901	4,166	4,373	4,541	4,684	4,807	4,915	5,011	5,099	5,178	5,251
	0,010	3,956	4,546	4,907	5,168	5,374	5,542	5,685	5,809	5,919	6,017	6,105	6,186	6,259
30	0,050	2,888	3,486	3,845	4,102	4,302	4,464	4,602	4,720	4,824	4,917	5,000	5,077	5,146
	0,010	3,889	4,455	4,799	5,048	5,242	5,401	5,536	5,653	5,756	5,848	5,931	6,007	6,077
40	0,050	2,858	3,442	3,791	4,039	4,232	4,389	4,521	4,635	4,735	4,824	4,904	4,976	5,043
	0,010	3,825	4,367	4,696	4,931	5,114	5,265	5,392	5,502	5,599	5,685	5,763	5,835	5,900
60	0,050	2,829	3,399	3,737	3,977	4,163	4,314	4,441	4,550	4,646	4,731	4,808	4,878	4,942
	0,010	3,762	4,282	4,595	4,818	4,991	5,133	5,253	5,356	5,447	5,527	5,600	5,667	5,728
80	0,050	2,814	3,377	3,711	3,947	4,129	4,277	4,401	4,509	4,603	4,686	4,761	4,829	4,892
	0,010	3,732	4,241	4,545	4,763	4,932	5,069	5,183	5,283	5,371	5,450	5,521	5,585	5,644
100	0,050	2,806	3,364	3,695	3,929	4,109	4,255	4,378	4,484	4,577	4,659	4,733	4,800	4,862
	0,010	3,714	4,216	4,516	4,730	4,896	5,031	5,143	5,241	5,328	5,404	5,474	5,536	5,594
120	0,050	2,800	3,356	3,684	3,917	4,096	4,241	4,363	4,467	4,559	4,641	4,714	4,781	4,842
	0,010	3,702	4,200	4,497	4,709	4,872	5,005	5,118	5,214	5,299	5,374	5,442	5,504	5,561
1000	0,050	2,771	3,313	3,632	3,857	4,029	4,169	4,285	4,386	4,473	4,551	4,621	4,684	4,742
	0,010	3,638	4,116	4,399	4,599	4,753	4,879	4,984	5,074	5,153	5,223	5,287	5,344	5,397
$\infty$	0,050	2,772	3,314	3,633	3,858	4,030	4,170	4,286	4,387	4,474	4,552	4,622	4,685	4,743
	0,010	3,643	4,120	4,403	4,603	4,757	4,882	4,987	5,078	5,157	5,227	5,291	5,348	5,401

