CENTRO NACIONAL
DE EVALUACIÓN PARA
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

Formulario

EXAMEN INTERMEDIO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS BÁSICAS DE INGENIERÍAS

Dirección del Área de los EGEL

NOVIEMBRE • 2019

Formulario

Examen Intermedio de Licenciatura en Ciencias Básicas de Ingenierías

EXIL-CBI

CENEVAL®

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.

Formulario
Examen Intermedio de Licenciatura
en Ciencias Básicas de Ingenierías (EXIL-CBI)

Este formulario es un instrumento de apoyo para quienes sustentarán el Examen Intermedio de Licenciatura en Ciencias Básicas de Ingenierías (EXIL-CBI) y está vigente a partir de junio de 2015.

El contenido de este formulario para el sustentante está sujeto a revisiones periódicas. Las posibles modificaciones atienden a los aportes y críticas que hacen los miembros de las comunidades académicas de instituciones de educación superior de nuestro país, los usuarios y, fundamentalmente, a las orientaciones del consejo técnico del examen.

El Ceneval y el Consejo Técnico del EXIL-CBI agradecerán todos los comentarios que puedan enriquecer este material. Sírvase dirigirlos a:

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.
Departamento de Exámenes Transversales e Intermedios (DETI)
Av. Camino al Desierto de los Leones (Altavista) 37,
Col. San Ángel, Álvaro Obregón,
C.P. 01000, Ciudad de México, CDMX.
Tel: 55 53 22 92 00 ext. 5322
www.ceneval.edu.mx
griselda.luna@ceneval.edu.mx

Directorio

Antonio Ávila Díaz
Director General

Alejandra Zúñiga Bohigas
Directora del Área de los Exámenes
Generales para el Egreso de la Licenciatura
(EGEL)

Griselda Luna Torres
Jefa del Departamento de Exámenes
Transversales e Intermedios
(DETI)

Karla Fernanda Fuentes García
Coordinadora del Examen Intermedio de
Licenciatura en Ciencias Básicas de Ingenierías
(EXIL-CBI)

Contenido

Matemáticas

Álgebra superior

Números reales, complejos y polinomios

Sean $z_1 = a + bi,\ z_2 = c + d\,i, z_3 = e + fi\ ; a, b, c, d, e, f \in R$

Definición de campo

Operación	Expresión
Suma	$z_1 + z_2 = (a + bi) + (c + di) = (\mathrm{a} + \mathrm{c}) + (\mathrm{b} + \mathrm{d})i$
Producto	$z_1 z_2 = (a + bi)(c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$
División	$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2}[cos\ (\theta_1 - \theta_2\ ) + isen\ (\theta_1 - \theta_2\ )]$ o bien $\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-bd}{c^2+d^2}$
Raíz	$\sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{re}\left(\frac{\theta + 2k\pi}{\mathrm{n}}\right)i$ $k = 0, 1, \ldots, n-1$
Teorema de De Moivre	$[r(cos\ \theta + isen\theta)]^p = r^p(cos\ p\ \theta + isen\ p\,\theta)$ $\mathrm{n} \in \mathrm{Z},$ $p = \frac{1}{\mathrm{n}},$ $[r(\cos\theta + isen\ \theta)]^{1/n} = r^{1/n}\left[cos\left(\frac{\theta + 2k\pi}{n}\right) + isen\ \left(\frac{\theta + 2k\pi}{n}\right)\right]$ $k = 0,1, \ldots, n-1$
Conjugado	$z* = a - bi$

Formas de representación

Forma	Expresión
Cartesiana	$z = a + bi\ , a, b \in R.$
Polar	$z = r(cos\ \theta + isen\theta)$ $r = \sqrt{a^2 + b^2}$ $tan\ \theta = \frac{b}{a}$
Exponencial	$z = re^{i\theta}$

Propiedades de las desigualdades

Dados $a,b,c \in \mathbf{R}$

Propiedad	Expresión
Multiplicar o dividir por un número negativo ambos lados de la desigualdad	Si $a > b$ o $a < b$ $-c(a > b) \therefore -ca < -cb$ $-c(a < b) \therefore -ca > -cb$ $\frac{(a > b)}{-c} \therefore -\frac{a}{c} < -\frac{b}{c}$
Valor absoluto	$\lvert a \rvert = \begin{cases} a \text{ si } a > 0 \\ -a \text{ si } a < 0 \\ 0 \text{ si } a = 0 \end{cases}$ Si $\lvert a \rvert < b \rightarrow -b < a < b$ Si $\lvert a \rvert > b \rightarrow a > b$ o bien $a < -b$

Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

Sea una matriz A de $m \quad x \quad n$ cuyos elementos son $[a_{ik}]\ con\ 1 \leq i \leq m$ y $1 \leq j \leq n$

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Matriz inversa

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot AdjA$$

donde:

$|A|$ = determinante de la matriz A

AdjA = matriz adjunta de la matriz

A = matriz transpuesta de la matriz de los cofactores

Operaciones con matrices

Operación	Expresión
Suma de matrices	$A + B = [a_{ij} + b_{ij}] = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & \cdots & a_{1n} + b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} + b_{m1} & \cdots & a_{mn} + b_{mn} \end{bmatrix}$
Multiplicación entre matrices sea A_{mxn} y B_{nxp}	$AB = C = [c_{ij}]_{mxp} \quad \text{donde} \quad c_{ij} = \sum_{r=1}^{n} a_{ir}\ b_{rj}$
Multiplicación por escalar $c \in R\ y\ A_{mxn}$	$c\ A = [c\ a_{ij}]$

Vectores y espacios vectoriales

En la presente sección se utilizará la siguiente notación:

Notación	Significado
K	Campo
V, W	Espacios vectoriales sobre un campo
u, v, w	Elementos de espacios vectoriales
k	Elementos del campo

***Espacio Vectorial*.** Un espacio vectorial *V* sobre un campo *K* es un conjunto no vacío de elementos sobre el cual se definen dos operaciones:

La operación suma: El conjunto tiene la estructura de grupo abeliano (conmutativo) bajo esta operación, es decir, se cumple las siguientes propiedades:

Nombre	Propiedad
Cerradura	Dados $u, v \in V$ se define $u + v \in V$
Conmutatividad	Dados $u, v \in V \rightarrow u + v = v + u$
Asociatividad	$u, v, w \in V \rightarrow u + (v + w) = (u + v) + w$
Elemento neutro	$\exists 0 \epsilon V \mid u + 0 = u \quad \forall u \epsilon V$
Elementos inversos	$\forall u \epsilon V \; \exists - u \epsilon V \mid u + (-u) = 0$

Base. $\{u_1, u_2, \ldots, u_n\}$ *forman una base de V si:*

a) $u_1, u_2, \ldots, u_n$ son linealmente independientes
b) $u_1, u_2, \ldots, u_n$ generan el espacio vectorial *V*

Producto vectorial

$$\vec{u} \times \vec{v} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ u_1 & u_2 & u_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \end{vmatrix}$$

Ángulo entre vectores

$$\vec{v} \cdot \vec{w} = \left|\vec{v}\right|\left|\vec{w}\right| \cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{\vec{v} \cdot \vec{w}}{\left|\vec{v}\right|\left|\vec{w}\right|}$$

$$\alpha = \arccos \frac{\vec{v} \cdot \vec{w}}{\left|\vec{v}\right|\left|\vec{w}\right|}$$

Dimensión del espacio vectorial

Si $\{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ forman una base de *V*, entonces $\dim V = n$

Espacios con producto interno

Definición del producto interno entre dos vectores

Sean $u = (u_1, \dots, u_n)$, $v = (v_1, \dots, v_n)$ *y* $w = (w_1, \dots, w_{n)}$ *vectores en* $\mathbb{R}^n$, *y sea k un escalar, entonces el producto interno se define como:*

$u \cdot v = \langle u, v \rangle = u_1 v_1 + u_2 v_2 + u_3 v_3$

Transformaciones lineales

En la presente sección se utilizará la siguiente notación:

Notación	Significado
K	Campo
V, W	Espacios vectoriales sobre un campo
T, U	Transformaciones lineales
k	Elementos del campo K
u, v	Elementos de espacios vectoriales
I	Transformación identidad

Transformación lineal. $T: V \to W$, de manera que:

$T(ku + v) = kT(u) + T(v)$

Espacio nulo. El espacio nulo de *T* es el conjunto de todos los $u | T(u) = 0$

Álgebra de las transformaciones lineales

Sean $T: V \to W$ *y* $U: V \to W$ *entonces* $(T + U)(v) = T(v) + U(v)$ *y* $(T + U): V \to W$
$(kT)(v) = kT(v)$ *y* $kT: V \to W$
Sean $T: V \to W$ *y* $U: W \to Z$, *entonces* $UT: V \to Z$ *definido como* $(UT)(v) = U(T(v))$

Un operador lineal es $T: V \to V$

$$T^2(v) = T(T(v)), \quad generalizando\ T^n = TT \cdots T\ n\ veces$$
$$T^0 = I\ si\ T \neq 0$$
$$IU = UI = U$$
$$U(T_1 + T_2) = UT_1 + UT_2$$
$$(T_1 + T_2)U = T_1 U + T_2 U$$
$$k(UT_1) = (kU)T_1 = U(kT_1)$$

Funciones invertibles

$T: V \to W$ es invertible si $\exists U: W \to V \mid UT = I$

para el espacio V y $TU = I$ para el espacio W, Si T es invertible, entonces U es única y la denotamos T^{-1} y $T^{-1}: W \to V$
Si $T: V \to W$ y $U: W \to Z$ entonces TU es invertible y $(TU)^{-1} = U^{-1}T^{-1}$

Cálculo

Cálculo diferencial

Límites y continuidad

Expresión
$lim_{x\to 0}\frac{sen\ x}{x} = 1$, $lim_{x\to 0}\frac{1-cos\ x}{x} = 0$ donde c es constante
$\lim\limits_{x\to a}\left(f(x) \pm g(x)\right) = \lim f(x) \pm \lim g(x)$
$lim_{x\to a}\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right) = \frac{lim f_{x\to a}(x)}{lim g_{x\to a}(x)}$ siempre que $\lim\limits_{x\to a} g(x) \neq 0$
$\lim\limits_{x\to a}(x^n) = a^n$
$\lim\limits_{x\to a}\left(f(x)\cdot g(x)\right) = \lim f(x) \cdot \lim g(x)$
$\lim\limits_{x\to a} cf(x) = c\lim\limits_{x\to a} f(x)$ donde c es constante

Regla de L´Hopital $\lim\limits_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)} = \lim\limits_{x\to a}\frac{f'(x)}{g'(x)}$

Continuidad: Una función $f(x)$ es continua en $x = x_0$, si se cumple: $f(x_0) = \lim f_{x\to x_0}(x)$

Derivada de una función: $y' = lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx} = f'(x)$

Derivadas

Simples
$\frac{d}{dx}(c) = 0$ donde c es constante
$\frac{d}{dx}(u \pm v) = \frac{du}{dx} \pm \frac{dv}{dx}$
$\frac{d}{dx}(u^n) = n \cdot u^{n-1} \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{du}{dx} = \frac{1}{\left(\frac{dx}{du}\right)}$
$\frac{d}{dx}(c \cdot u) = c \cdot \frac{du}{dx}$ donde c es constante
$\frac{d}{dx}(u \cdot v) = u \cdot \frac{dv}{dx} + v \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \cdot \left(\frac{du}{dx}\right) - u \cdot \left(\frac{dv}{dx}\right)}{v^2}$
Si $F = f(u)$ y $u = g(x)$, entonces $\frac{dF}{dx} = \frac{dF}{du} \cdot \frac{du}{dx}$ (regla de la cadena)

Exponenciales
$\frac{d}{dx}(u^v) = \frac{d}{dx}\left(e^{v \cdot \ln(u)}\right) = e^{v \cdot lnu} \cdot \frac{d}{dx}[v \cdot \ln(u)] = v \cdot u^{v-1} \cdot \frac{du}{dx} + u^v \cdot lnu \cdot \frac{dv}{dx}$
$\frac{d}{dx}(a^u) = a^u \cdot lna \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}(e^u) = e^u \cdot \frac{du}{dx}$

Logarítmicas
$\frac{d}{dx}(log_a u) = \frac{log_a e}{u} \cdot \frac{du}{dx}$ $a > 0, a \neq 1$
$\frac{d}{dx}(\ln(u)) = \frac{d}{dx}(log_e u) = \frac{1}{u} \cdot \frac{du}{dx}$

Trigonométricas
$\frac{d}{dx}(sen(u)) = \cos u \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}(\cos(u)) = -sen\,(u) \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}(\tan(u)) = sec^2 u \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}(cos^{-1}(u)) = \frac{-1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot \frac{du}{dx}, [0 < cos^{-1}(u) < \pi]$
$\frac{d}{dx}(tan^{-1}(u)) = \frac{1}{1+u^2} \cdot \frac{du}{dx}, \left[-\frac{\pi}{2} < tan^{-1}(u) < \frac{\pi}{2}\right]$
$\frac{d}{dx}(sec^{-1}(u)) = \frac{1}{\lvert u\rvert \cdot \sqrt{u^2-1}} \cdot \frac{du}{dx} = \frac{\pm 1}{u \cdot \sqrt{u^2-1}} \cdot \frac{du}{dx}, \begin{pmatrix} + si\ 0 < sec^{-1}(u) < \frac{\pi}{2} \\ - si\ \frac{\pi}{2} < sec^{-1}(u) < \pi \end{pmatrix}$

Trigonométricas inversas
$\frac{d}{dx}(\cot(u)) = -csc^2(u) \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}(\sec(u)) = \sec(u) \cdot \tan(u) \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}(\csc(u)) = -csc(u) \cdot cot(u) \cdot \frac{du}{dx}$
$\frac{d}{dx}(sen^{-1}(u)) = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot \frac{du}{dx}, \left[-\frac{\pi}{2} < sen^{-1}(u) < \frac{\pi}{2}\right]$
$\frac{d}{dx}(cot^{-1}(u)) = \frac{-1}{1+u^2} \cdot \frac{du}{dx}, [0 < cot^{-1}(u) < \pi]$
$\frac{d}{dx}(csc^{-1}(u)) = \frac{1}{\lvert u\rvert \cdot \sqrt{u^2-1}} \cdot \frac{du}{dx} = \frac{\mp 1}{u\sqrt{u^2-1}} \cdot \frac{du}{dx}, \begin{pmatrix} - si\ \ 0 < csc^{-1}(u) \leq \frac{\pi}{2} \\ + si - \frac{\pi}{2} \leq csc^{-1}(u) < 0 \end{pmatrix}$

Pendiente de la recta tangente a una curva: $\boldsymbol{m_T = \tan \alpha = \frac{dy}{dx}}$

Determinación de los valores máximos, mínimos y puntos de inflexión

Valores máximos y mínimos:
Si $f''(x_0) > 0$ habrá un mínimo relativo en $x = x_0$
Si $f''(x_0) < 0$ habrá un máximo relativo en $x = x_0$

Donde:

x_0 *es un punto crítico*

Punto de inflexión:
Si $f'''(x_0) \neq 0$ *habrá un punto de inflexión en* $x = x_0$

Crecimiento y decrecimiento:
Si $f'(x) > 0$, entonces $f(x)$ es creciente.
Si $f'(x) < 0$, entonces $f(x)$ es decreciente.
Si $f'(x) = 0$, entonces $f(x)$ tiene en x una tangente paralela al eje X.

Concavidad:
Si $f''(x) > 0$, entonces la gráfica de $f(x)$ es cóncava hacia arriba.
Si $f''(x) < 0$, entonces la gráfica de $f(x)$ es cóncava hacia abajo.

Otros casos
Si $y'(a) = y''(a) = y'''(a) = \ldots = y^{(n-1)}(a) = 0$, *pero* $y^{(n)} \neq 0$, *puede presentarse uno de los tres casos siguientes:*

1) Si n es par y positivo, la función presenta un mínimo relativo en x = a.
2) Si n es par y negativo, la función presenta un máximo relativo en x = a.
3) Si n es impar, la función presenta un punto de inflexión en x = a.

Cálculo integral

Antiderivada de una función $f(x)$: $F'(x) = \frac{d}{dx}\big(F(x)\big) = f(x)$

La integral indefinida:

$$\int f(x)dx = F(x) + C \text{ donde } F'(x) = \frac{d}{dx}\big(F(x)\big) = f(x)$$

La integral definida:

$$\int_a^b f(x)\,dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

Tablas de integrales

Formas fundamentales
$\int udv = u \cdot v - \int v \cdot du$
$\int u^n du = \frac{1}{n+1} u^{n+1} + C \quad n \neq -1$
$\int \frac{du}{u} = In\|u\| + C$
$\int e^u \, du = e^u + C$
$\int a^u \, du = \frac{a^u}{Ina} + C$

Formas trigonométricas

$\int sen\ u\ \ du = -\cos\ u + C$
$\int \cos\ u\ \ du = sen\ u + C$
$\int sec^2\ u\ \ du = \tan\ u + C$
$\int csc^2\ u\ \ du = -\cot\ u + C$
$\int \sec u \cdot \tan\ u\, du = \sec\ u + C$
$\int \csc\ u \cdot \cot\ u\ \ du = -cscu + C$
$\int \tan\ u\ \ du = In\|\sec\ u\| + C$
$\int \cot\ u\ \ du = In\|sen\ u\| + C$
$\int \sec u\ \ du = In\|\sec\ u + \tan\ u\| + C$
$\int \csc u\, du = In\|\csc u - \cot u\| + C$

Tablas de integrales (continuación)

Formas cuadráticas
$\int \sqrt{a^2+u^2}\,du = \frac{u}{2}\cdot\sqrt{a^2+u^2} + \frac{a^2}{2}\cdot In\lvert u+\sqrt{a^2+u^2}\rvert + C$
$\int u^2\cdot\sqrt{a^2+u^2}\,du = \frac{u}{8}\cdot(a^2+2u^2)\cdot\sqrt{a^2+u^2} - \frac{a^2}{8}\cdot In\lvert u+\sqrt{a^2+u^2}\rvert + C$
$\int \frac{\sqrt{a^2+u^2}}{u}du = \sqrt{a^2+u^2} - al\,n\left\lvert\frac{a+\sqrt{a^2+u^2}}{u}\right\rvert + C$
$\int \frac{du}{u^2\cdot\sqrt{a^2+u^2}} = -\frac{\sqrt{a^2+u^2}}{a^2\cdot u} + C$
$\int = \frac{du}{(a^2+u^2)^{3/2}} = \frac{u}{a^2\cdot\sqrt{a^2+u^2}} + C$
$\int \frac{\sqrt{a^2+u^2}}{u^2}du = -\frac{\sqrt{a^2+u^2}}{u} + In\left\lvert u+\sqrt{a^2+u^2}\right\rvert + C$
$\int u^2\cdot\sqrt{a^2-u^2}\,du = \frac{u}{8}\cdot(2u^2-a^2)\cdot\sqrt{a^2-u^2} + \frac{a^4}{8}\cdot sen^{-1}\frac{u}{a} + C$
$\int \frac{u^2du}{\sqrt{a^2+u^2}} = \frac{u}{2}\cdot\sqrt{a^2+u^2} - \frac{a^2}{2}\cdot In\left\lvert u+\sqrt{a^2+u^2}\right\rvert + C$
$\int \sqrt{u^2-a^2}\,du = \frac{u}{2}\cdot\sqrt{u^2-a^2} - \frac{a^2}{2}\cdot In\left\lvert u+\sqrt{u^2-a^2}\right\rvert + C$
$\int \frac{\sqrt{a^2-u^2}}{u}du = \sqrt{a^2-u^2} - a\cdot In\left\lvert\frac{a+\sqrt{a^2-u^2}}{u}\right\rvert + C$
$\int \frac{du}{u\cdot\sqrt{a^2-u^2}} = -\frac{1}{a}\cdot In\left\lvert\frac{a+\sqrt{a^2-u^2}}{u}\right\rvert + C$
$\int \frac{du}{u^2\cdot\sqrt{a^2-u^2}} = -\frac{1}{a^2\cdot u}\sqrt{a^2-u^2} + C$
$\int (a^2-u^2)^{3/2}\,du = -\frac{u}{8}\cdot(2u^2-5a^2)\cdot\sqrt{a^2-u^2} + \frac{3a^4}{8}\cdot sen^{-1}\frac{u}{a} + C$
$\int \frac{du}{(a^2-u^2)^{3/2}} = \frac{u}{a^2\cdot\sqrt{a^2-u^2}} + C$
$\int \frac{u^2du}{\sqrt{u^2-a^2}} = \frac{u}{2}\cdot\sqrt{u^2-a^2} + \frac{a^2}{2}\cdot In\left\lvert u+\sqrt{u^2-a^2}\right\rvert + C$
$\int \frac{udu}{(a+bu)^2} = \frac{a}{b^2(a+bu)} + \frac{1}{b^2}\cdot In\lvert a+bu\rvert + C$
$\int \frac{du}{u\cdot(a+bu)^2} = \frac{1}{a\cdot(a+bu)} - \frac{1}{a^2}\cdot In\left\lvert\frac{a+bu}{u}\right\rvert + C$
$\int \frac{u^2du}{(a+bu)^2} = \frac{1}{b^3}\cdot\left(a+bu - \frac{a^2}{a+bu} - 2a\cdot In\lvert a+bu\rvert\right) + C$

Tablas de integrales (continuación)

Formas cuadráticas
$\int \frac{du}{\sqrt{a^2-u^2}} = sen^{-1}\frac{u}{a} + C$
$\int \frac{du}{a^2+u^2} = \frac{1}{a}\cdot tan^{-1}\frac{u}{a} + C$
$\int \frac{du}{u\sqrt{u^2-a^2}} = \frac{1}{a} sec\left\|\frac{u}{a}\right\| + C$
$\int \frac{du}{a^2-u^2} = \frac{1}{2a}\cdot In\left\|\frac{u+a}{u-a}\right\| + C$
$\int \frac{du}{u^2-a^2} = \frac{1}{2a}\cdot In\left\|\frac{u-a}{u+a}\right\| + C$
$\int \frac{du}{u\sqrt{a^2+u^2}} = -\frac{1}{a}\cdot In\left\|\frac{\sqrt{a^2+u^2}+a}{u}\right\| + C$
$\int \sqrt{a^2-u^2}\ du = \frac{u}{2}\cdot\sqrt{a^2-u^2} + \frac{a^2}{2}\cdot sen^{-1}\frac{u}{a} + C$
$\int \frac{du}{\sqrt{a^2+u^2}} = In\left\|u+\sqrt{a^2+u^2}\right\| + C$
$\int \frac{u^2 du}{\sqrt{a^2-u^2}} = -\frac{u}{2}\cdot\sqrt{a^2-u^2} + \frac{a^2}{2}\cdot sen^{-1}\frac{u}{a} + C$
$\int \frac{\sqrt{a^2-u^2}}{u^2} du = -\frac{1}{u}\cdot\sqrt{a^2-u^2} - sen^{-1}\frac{u}{a} + C$
$\int u^2\sqrt{u^2-a^2}\,du = \frac{u}{8}(2u^2-a^2)\sqrt{u^2-a^2} - \frac{a^4}{8} In\left\|u+\sqrt{u^2-a^2}\right\| + C$
$\int \frac{\sqrt{u^2-a^2}}{u} du = \sqrt{u^2-a^2} - a\ sec^{-1}\left\|\frac{a}{u}\right\| + C$
$\int \frac{\sqrt{u^2-a^2}}{u^2} du = -\frac{\sqrt{u^2-a^2}}{u} + In\left\|u+\sqrt{u^2-a^2}\right\| + C$
$\int \frac{du}{\sqrt{u^2-a^2}} = In\left\|u+\sqrt{u^2-a^2}\right\| + C$
$\int \frac{udu}{a+bu} = \frac{1}{b^2}\cdot(a+bu-a\cdot In\|a+bu\|) + C$
$\int \frac{\sqrt{a+bu}}{u^2} du = -\frac{\sqrt{a+bu}}{u} + \frac{b}{2}\cdot\int \frac{du}{u\cdot\sqrt{a+bu}}$
$\int \frac{udu}{\sqrt{a+bu}} = \frac{2}{3b^2}(bu-2a)\sqrt{a+bu} + C$
$\int \frac{u^n du}{\sqrt{a+bu}} = \frac{2u^n\sqrt{a+bu}}{b(2n+1)} - \frac{2n\,a}{b(2n+1)}\int \frac{u^{n-1}du}{\sqrt{a+bu}}$

Tablas de integrales (continuación)

Formas exponenciales y logarítmicas
$\int u^n \cdot e^{(a\,u)}\,du = \frac{1}{a^2}\cdot\,(au-1)\cdot e^{(a\,u)} + C$
$\int u^n \cdot e^{(a\,u)}\,du = \frac{1}{a}\cdot u^n \cdot e^{(a\,u)} - \frac{n}{a}\cdot\int u^{n-1}\cdot e^{(a\,u)}\,du$
$\int e^{(au)}\,sen(bu)\,du = \frac{e^{(au)}}{a^2+b^2}\big(a\cdot sen(bu) - b\cdot cos(bu)\big) + C$
$\int Inu\;du = u.Inu - u + C$
$\int u^n \cdot Inu\;du = \frac{u^{n+1}}{(n+1)^2}[(n+1)\cdot Inu - 1] + C$
$\int \frac{1}{u\cdot Inu}du = In\lvert Inu\rvert + C$
$\int e^{(au)}\cos(bu)du = = \frac{e^{(au)}}{a^2+b^2}\big(a\cdot cos(bu) + b\cdot sen(bu)\big) + C$

Otras formas trigonométricas
$\int sec^3 u du = \frac{1}{2}\cdot\sec u\;\cdot tanu + \frac{1}{2}\cdot In\lvert sec\,u + tan\,u\rvert + C$
$\int sen^n\,u\,du = -\frac{1}{n}sen^{n-1}u\cdot\cos u + \frac{n-1}{n}\int sen^{n-2}\,u\,du$
$\int cos^n\,u\,du = \frac{1}{n}cos^{n-1}u\cdot sen\;u + \frac{n-1}{n}\int cos^{n-2}u\,du$
$\int tan^n u\,du = \frac{1}{n-1}\cdot tan^{n-1}u - \int tan^{n-2}\,u\,du$
$\int \cot^n \mathrm{u}\,\mathrm{du} = \frac{-1}{\mathrm{n}-1}\cdot\cot^{n-1}\mathrm{u} - \int \cot^{n-2}\mathrm{u}\,\mathrm{du}$
$\int sec^n\,u\,du = \frac{1}{n-1}\cdot\tan u\cdot sec^{n-2}u + \frac{n-2}{n-1}\cdot\int sec^{n-2}\,u\,du$
$\int csc^n u\,du = -\frac{1}{n-1}\cdot cotu\cdot csc^{n-2}u + \frac{n-2}{n-1}\cdot\int csc^{n-2}\,u\,du$
$\int sen(au)\cdot sen(bu)du = \frac{sen(a-b)\cdot u}{2(a-b)} - \frac{ser(a+b).u}{2(a+b)} + \mathrm{C}$
$\int cos(au)\cdot cos(bu)du = \frac{sen(a-b)u}{2(a-b)} + \frac{sen(a+b)u}{2(a+b)} + C$
$\int u\cdot\cos u\,du = \cos u + u\cdot sen\;u + C$
$\int u\cdot cos^{-1}u\,du = \frac{2u^2-1}{4}\cdot cos^{-1}u - \frac{u\cdot\sqrt{1-u^2}}{4} + C$
$\int u^n\cdot sen^{-1}u\,du = \frac{1}{n+1}\cdot\left[u^{n+1}\cdot sen^{-1}u - \int\frac{u^{n+1}du}{\sqrt{1-u^2}}\right], n\neq -1$

Tablas de integrales (continuación)

Otras formas trigonométricas
$\int u^n \cdot cos^{-1}u\, du = \frac{1}{n+1}\left[u^{n+1} \cdot cos^{-1}u + \int \frac{u^{n+1}du}{\sqrt{1-u^2}}\right], n \neq -1$
$\int u^n \cdot tan^{-1}u\, du = \frac{1}{n+1} \cdot \left[u^{n+1} \cdot tan^{-1}u - \int \frac{u^{n+1}du}{1+u^2}\right] n \neq -1$
$\int sen^2 u\, du = \frac{1}{2}u - \frac{1}{4} \cdot sen\ 2u + C$
$\int cos^2 u\, du = \frac{1}{2} \cdot u + \frac{1}{4} \cdot sen\ 2u + C$
$\int \tan^2 \mathrm{u}\ \mathrm{du} = \tan \mathrm{u} - \mathrm{u} + \mathrm{C}$
$\int cot^2 u\, du = -cotu - u + C$
$\int sen^3 u\, du = -\frac{1}{3} \cdot (2 + sen^2 u) \cdot \cos u + C$
$\int cos^3 u\, du = \frac{1}{3} \cdot (2 + cos^2 u) \cdot sen\ u + C$
$\int tan^3 u du = \frac{1}{2} \cdot tan^2 u + In\lvert cos\, u\rvert + C$
$\int cot^3 u\, du = -\frac{1}{2} cot^2 u - In\lvert sen\ u\rvert + C$
$\int csc^3 u\, du = -\frac{1}{2} csc\, u \cdot cot\, u + \frac{1}{2} In\lvert csc\, u - cot\, u\rvert + C$
$\int \mathrm{u}^{\mathrm{n}} \cdot \mathrm{sen}\ \mathrm{u}\ \mathrm{du} = -\mathrm{u}^{\mathrm{n}} \cdot \cos \mathrm{u} + \mathrm{n} \cdot \int \mathrm{u}^{\mathrm{n}-1} \cdot \cos \mathrm{u}\ \mathrm{du}$
$\int u \cdot tan^{-1}u\, du = \frac{u^2+1}{2} \cdot tan^{-1}u - \frac{u}{2} + C$
$\int sen^{-1}u\, du = u \cdot sen^{-1}u + \sqrt{1-u^2} + C$
$\int cos^{-1}u\, du = u \cdot cos^{-1}u - \sqrt{1-u^2} + C$
$\int tan^{-1}u\, du = u \cdot tan^{-1}u - \frac{1}{2} \cdot In(1+u^2) + C$

Otras formas cuadráticas
$\int \sqrt{2au-u^2}\ du = \frac{u-a}{2} \cdot \sqrt{2au-u^2} + \frac{a^2}{2} \cdot cos^{-1}\left(\frac{a-u}{a}\right) + C$
$\int u \cdot \sqrt{2au-u^2}\ du = \frac{2u^2-au-3a^2}{6} \cdot \sqrt{2au-u^2} + \frac{a^3}{2} \cdot cos^{-1}\left(\frac{a-u}{a}\right) + C$
$\int \frac{\sqrt{2au-u^2}}{u} du = \sqrt{2au-u^2} + a \cdot cos^{-1}\left(\frac{a-u}{a}\right) + C$
$\int \frac{u^2 du}{\sqrt{2au-u^2}} = -\frac{(u+3a)}{2}\sqrt{2au-u^2} + \frac{3a^2}{2} cos^{-1}\left(\frac{a-u}{a}\right) + C$

Tablas de integrales (continuación)

Otras formas cuadráticas
$\int \frac{du}{\sqrt{2au-u^2}} = cos^{-1}\left(\frac{a-u}{a}\right) + C$
$\int \frac{u\,du}{\sqrt{2au-u^2}} = -\sqrt{2au-u^2} + a \cdot cos^{-1}\left(\frac{a-u}{a}\right) + C$
$\int \frac{du}{u\sqrt{2au-u^2}} = -\frac{\sqrt{2au-u^2}}{au} + C$
$\int \frac{\sqrt{2au-u^2}}{u^2} du = -\frac{2\sqrt{2au-u^2}}{u} - cos^{-1}\left(\frac{a-u}{a}\right) + C$

Aplicaciones de la integral

Concepto	Expresión
Longitud de arco para $y = f(x)$	$s = \int_a^b \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\, dx$
Longitud de arco para $x = f(y)$	$s = \int_c^d \sqrt{1 + \left(\frac{dx}{dy}\right)^2}\, dy$
Longitud de arco para $\begin{cases} x = f(t) \\ y = g(t) \end{cases}$ $a \le t \le b$	$s = \int_a^b \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\, dt$
Longitud de arco para $r = f(\theta),\ \theta_1 \le \theta \le \theta_2$	$s = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sqrt{r^2 + \left(\frac{dr}{d\theta}\right)^2}\, d\theta$
Área de una región entre dos curvas	$A = \int_a^b (y_2 - y_1) \cdot dx$ o $A = \int_c^d (x_2 - x_1) \cdot dy$

Volumen de:

Concepto	Expresión
Sólido generado por el giro de una región R alrededor del eje X	$V = \pi \int_a^b y^2 \cdot dx$
Sólido generado por el giro de una región R alrededor del eje Y	$V = \pi \int_c^d x^2 \cdot dy$

Cálculo para funciones de dos o más variables

Integrales múltiples

Integrales dobles:

$$\int_a^b \int_{f_1(x)}^{f_2(x)} F(x,y)\,dy\,dx$$

o bien

$$\int_c^d \int_{f_1(y)}^{f_2(y)} F(x,y)\,dx\,dy$$

Integrales triples:

$$\int_a^b \int_{f_1(x)}^{f_2(x)} \int_{g_1(x,y)}^{g_2(x,y)} F(x,y,z)\,dz\,dy\,dx$$

o bien, cualquiera de los otros cinco órdenes de integración.

Sistemas de coordenadas en $\mathbb{R}^2$

Coordenadas polares (r,θ)	
$x = r \cdot cos\theta$ $y = r \cdot sen\theta$	$r = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\theta = arc\ tan\left(\frac{y}{x}\right)$

Sistemas de coordenadas en $\mathbb{R}^3$

Coordenadas cilíndricas circulares (r,θ,z)	
$x = r \cdot \cos\theta$ $y = r \cdot sen\ \theta$ $z = z$	$r = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\theta = arc\ tan\left(\frac{y}{x}\right)$ $z = z$
Coordenadas esféricas (ρ, θ, ϕ)	
$x = \rho \cdot cos\theta \cdot sen\phi$ $y = \rho \cdot sen\theta \cdot sen\phi$ $z = \rho \cdot cos\phi$	$\rho = x^2 + y^2 + z^2$ $\theta = arc\ tan\left(\frac{y}{x}\right)$ $\phi = arcos\left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}\right)$

Ecuaciones de la recta en $\mathbb{R}^3$

Forma	Expresión
Simétrica	$\frac{x-x_0}{a}=\frac{y-y_0}{b}=\frac{z-z_0}{c}$
Paramétrica	$\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases} \quad t \in [t_1, t_2]$
Vectorial	$\bar{p} = \overline{p_0} + \overline{tu}$ $\bar{p_0} = (x_0, y_0, z_0), \quad \bar{u} = (a, b, c)$

Superficies

Superficie	Ecuación	Características
Plano	$Ax + By + Cz + D = 0$	Vector normal $\bar{n} = (A, B, C)$
Esfera	$(x-h)^2 + (y-k)^2 + (z-l)^2 = r^2$	Centro en (h, k, l) y radio r
Elipsoide	$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} + \frac{(z-l)^2}{c^2} = 1$	Centro en (h, k, l) y semiejes a, b, c
Paraboloide elíptico	$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = \frac{z-l}{c}$	Vértice en (h, k, l) abre en la dirección del eje z Si $a = b$: paraboloide circular
Cilindro elíptico	$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$	Eje en la recta $\begin{cases} x = h \\ y = k \end{cases}$ Si $a = b$: cilindro circular
Cono elíptico	$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = \frac{(z-l)^2}{c^2}$	Vértice en (h, k, l) abre en la dirección del eje z Si $a = b$: cono circular
Hiperboloide elíptico de un manto	$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} - \frac{(z-l)^2}{c^2} = 1$	Centro en (h, k, l) y abre en la dirección del eje z Si $a = b$: hiperboloide circular
Hiperboloide elíptico de dos mantos	$-\frac{(x-h)^2}{a^2} - \frac{(y-k)^2}{b^2} + \frac{(z-l)^2}{c^2} = 1$	Centro en (h, k, l) y abre en la dirección del eje z Si $a = b$: hiperboloide circular
Paraboloide hiperbólico	$\frac{(x-h)^2}{a^2} - \frac{(y-k)^2}{b^2} = \frac{z-l}{c}$	Punto silla en (h, k, l) Con hipérbolas paralelas al plano XY

Derivadas parciales

Si z = f (x, y), su gradiente es: $grad\ f = \nabla f = (f_x, f_y)$

La derivada direccional de la función z = f (x, y) en un punto $P_0(x_0, y_0)$ y en la dirección del vector unitario $\bar{u}$ es: $D_{\bar{u}} f|_{p_0} = \nabla f|_{p_0} \cdot \bar{u}$

La diferencial total de la función z = f (x, y) es: $dz = \frac{\partial f}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial f}{\partial y} \cdot dy$

Regla de la cadena: Si z = f (x, y) y $\begin{cases} x = g(u,v) \\ y = h(u,v) \end{cases}$

$$\text{entonces: } \frac{\partial z}{\partial u} = \frac{\partial z}{\partial x}\cdot\frac{\partial x}{\partial u} + \frac{\partial z}{\partial y}\cdot\frac{\partial y}{\partial u} \quad \text{y} \quad \frac{\partial z}{\partial v} = \frac{\partial z}{\partial x}\cdot\frac{\partial x}{\partial v} + \frac{\partial z}{\partial y}\cdot\frac{\partial y}{\partial v}$$

Plano tangente a una superficie $F(x,y,z) = 0$ en el punto $P_0(x_0, y_0, z_0)$:

$$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$$

donde $\bar{n} = \nabla F = (F_x, F_y, F_z) = (A, B, C)$

Recta normal a una superficie $F(x,y,z) = 0$ *en el punto* $P_0(x_0, y_0, z_0)$

$$\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c}$$

donde $\bar{u} = \nabla F = (F_x, F_y, F_z) = (a, b, c)$

Extremos no condicionados de una función de dos variables

Sea la función z = f (x, y).

Para determinar la naturaleza de un punto crítico P_0 se calcula el determinante hessiano:

$$\Delta_H = \begin{vmatrix} f_{x\,x} & f_{x\,y} \\ f_{y\,x} & f_{y\,y} \end{vmatrix}$$

Para el punto crítico P_0 se cumple que:

1) Si $\Delta_H|P_0 > 0$ y $f_{XX_{(P_0)}} < 0$, f presenta un máximo relativo.
2) Si $\Delta_H|P_0 > 0$ y $f_{XX_{(P_0)}} > 0$, f presenta un mínimo relativo.
3) Si $\Delta_H|P_0 < 0$, f presenta un punto silla.
4) Si $\Delta_H|p_0 = 0$, el criterio no decide.

Extremos condicionados de funciones de dos variables

Función de Lagrange:

$F = f + \lambda g$ *en donde* $f =$ *función objetivo,* $g =$ *ecuación de condición y* $\lambda \neq 0$

Se sustituyen los puntos críticos en la función objetivo f y por comparación de valores se determinan los valores máximos y mínimos.

Cálculo vectorial

Campo vectorial	Expresión
Divergencia	$div\ \bar{f} = \bar{\nabla} \cdot \bar{f} = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z}$ donde $\bar{f}(x,y,z) = P(x,y,z)\hat{\imath} + Q(x,y,z)\hat{\jmath} + R(x,y,z)\hat{k}$
Rotacional	$rot\ \bar{f} = \bar{\nabla} \times \bar{f} = \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix}$

Curvas en el espacio

Concepto	Expresión
Vector tangente unitario	$\bar{T} = \frac{\bar{r}'}{\lvert\bar{r}'\rvert}$
Vector binormal unitario	$\bar{B} = \frac{\bar{r}' \times \bar{r}''}{\lvert\bar{r}' \times \bar{r}''\rvert}$
Vector normal unitario	$\bar{N} = \bar{B} \times \bar{T}$
Curvatura	$k = \frac{\lvert\bar{r}' \times \bar{r}''\rvert}{\lvert\bar{r}'\rvert^3}$
Radio de curvatura	$R = \frac{1}{k}$
Torsión	$\tau = \frac{\lvert\bar{r}' \cdot (\bar{r}'' \times \bar{r}''')\rvert}{\lvert\bar{r}' \times \bar{r}''\rvert^2}$
Velocidad	$\bar{v} = \bar{r}'$
Rapidez	$v = \lvert\bar{v}\rvert$
Aceleración	$\bar{a} = \frac{d\bar{v}}{dt}$
Componente tangencial de la aceleración	$a_T = \bar{a} \cdot \bar{T} = \frac{\bar{r}' \cdot \bar{r}''}{\lvert\bar{r}'\rvert}$
Componente normal de la aceleración	$\lvert a_N\rvert = \sqrt{\lvert a\rvert^2 - a_t^2}$
Vector aceleración tangencial	$\bar{a}_T = a_T\bar{T} = (\bar{a} \cdot \bar{T})\bar{T}$
Vector aceleración normal	$\bar{a}_N = \bar{a} - \bar{a}_T$

Integral de línea

$$\int_c f\, ds = \int_c f \left|\frac{d\bar{r}}{dt}\right| dt$$

$$\int_c \bar{F} \cdot d\bar{r} = \int_c P dx + Q dy + R dz$$

Para calcular estas integrales se sustituyen unas ecuaciones parámetricas de la curva C.

Ecuaciones diferenciales

Ecuaciones diferenciales de primer orden

Forma de la ecuación	Solución
Separación de variables $f_1(x)g_1(y)\,dx + f_2(x)g_2(y)\,dy = 0$	$\int \frac{f_1(x)}{f_2(x)}dx + \int \frac{g_2(y)}{g_1(y)}dy = C$
Ecuación lineal de primer orden $\frac{dy}{dx} + P(x)y = Q(x)$	$ye^{\int P(x)\,dx} = \int Q(x)e^{\int P(x)\,dx}dx + C$
Ecuación exacta $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$ Donde $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$	$\int Mdx + \int \left(N - \frac{\partial}{\partial y}\int Mdx\right)dy = C$
Ecuación homogénea $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$ $x = vy \rightarrow dx = vdy + ydv$ $y = ux \rightarrow dy = udx + xdu$	Al utilizar cualquiera de los dos cambios de variable, la ecuación diferencial se convierte en una de variables separables.

Ecuaciones diferenciales de segundo orden

Forma de la ecuación	Solución
Ecuación lineal homogénea de segundo orden $\frac{d^2y}{dx^2} + a\frac{dy}{dx} + by = 0$	Sean m_1 y m_2 las raíces de $m^2 + am + b = 0$, entonces: Caso 1. m_1 y m_2 reales y distintas: $y = C_1e^{m_1x} + C_2e^{m_2x}$ $m_1 y\ m_2$ Caso 2. m_1 y m_2 reales e iguales: $y = C_1e^{m_1x} + C_2xe^{m_1x}$ $m_1 y\ m_2$ Caso 3. $m_1 = p + qi,\ m_2 = p - qi$ $y = e^p(C_1cosqx + C_2senqx)$
Ecuación lineal no homogénea de segundo orden $\frac{d^2y}{dx^2} + a\frac{dy}{dx} + by = R(x)$	Si $R(x)$ consta de funciones tipo seno, coseno, exponenciales o algebraicas, se utiliza el método de coeficientes indeterminados, proponiendo una solución particular y_p que sea adecuada. Si $R(x)$ consta de funciones diferentes a las mencionadas en el párrafo anterior, se utiliza el método de variación de parámetros. En ambos métodos la solución general está dada por $y = y_c + y_p$ donde $y_c$es la solución complementaría dada por la solución de la ecuación homogénea de la forma 1.
Ecuación de Euler-Cauchy $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + ax\frac{dy}{dx} + by = S(x)$	Haciendo $x = e^t$, la ecuación se convierte en $\frac{d^2y}{dt^2} + (a-1)\frac{dy}{dt} + by = S(e^t)$ entonces puede resolverse como lo indican las ecuaciones lineales homogéneas y no homogéneas.

Ecuaciones diferenciales de segundo orden (continuación)

Forma de la ecuación	Solución
Ecuación homogénea de Euler-Cauchy $ax^2\frac{d^2y}{dx^2}+bx\frac{dy}{dx}+cy=0$	Se resuelve la ecuación auxiliar donde: $am^2 + (b – a)\, m + c = 0$ Entonces hay 3 casos: Caso 1) $m_1 y\, m_2$ reales y distintas: $y = C_1x^{m_1} + C_2x^{m_2}$ Caso 2) m_1 y m_2 reales e iguales: $y = C_1x^{m_1} + C_2x^{m_1}(Lnx)$ Caso 3) $m_1 = p + qi, m_2 = p - qi$ $y = x^p[C_1cos(q)In(x) + C_2sen(q)In(x)]$
Ecuación no-homogénea de Euler-Cauchy $ax^2\frac{d^2y}{dx^2}+bx\frac{dy}{dx}+cy=S(x)$	Se resuelve la ecuación auxiliar donde $am^2 + (b - a)m + c = 0$ se encuentra Y_c como en el caso 4. Se propone Y_p resolviéndola como se indicó en 1 y 2.

Transformada de Laplace

$$L\{f(t)\} = \int_0^\infty f(t)\, e^{-st}dt = F(s)$$

Tabla de transformadas de Laplace

f(t)	F(s)	f(t)	F(s)
Impulso unitario $\delta(t)$	1	$Ae^{-\alpha t}$	$\frac{A}{S+\alpha}$
Impulso $A\delta(t)$	A	$A\ sen\ \omega t$	$\frac{A\omega}{s^2+\omega^2}$
Escalón unitario $u(t)$	$\frac{1}{s}$	Acos ωt	$\frac{As}{s^2+\omega^2}$
Escalón $A\cdot u(t)$	$\frac{A}{s}$	$Asenh\omega t$	$\frac{A\omega}{s^2-\omega^2}$
At	$\frac{A}{s^2}$	$Acosh\omega t$	$\frac{As}{s^2-\omega^2}$
At^n	$\frac{An!}{s^{n+1}}$		

Teoremas de las transformadas de Laplace

Expresión
$L[f_1(t) \pm f_2(t)] = F_1(s) \pm F_2(s)$
$L\left[\frac{d^n f(t)}{dt^n}\right] = s^n F(s) - s^{n-1} f(0) - s^{n-2} f^1(0) - \cdots - s f^{n-2}(0) - f^{n-1}(0)$ donde $f^{n-1}(0) = \frac{d^{n-1}}{dt^{n-1}} f(t),\ \alpha\ t = 0$
$L\left[\int f(t)\right] = \frac{F(s)}{s} + \frac{f^{-1}(0)}{s}$ $L\left[\int_0^t f(t)\right] = \frac{F(s)}{s}$
$L[e^{-\alpha t} f(t)] = F(s+\alpha)$
$L[f(t-\alpha)U(t-\alpha)] = e^{-\alpha s} F(s)$
$\lim_{t\to 0} f(t) = \lim_{s\to\infty} sF(s)$
$\lim_{t\to\infty} f(t) = \lim_{s\to 0} sF(s)$
$L\{t^n f(t)\} = (-1)^n \frac{d^n}{ds^n} F(s)$

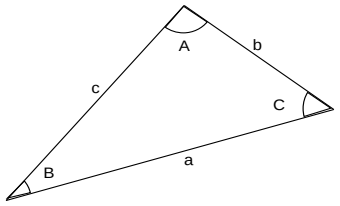
Expansión en fracciones parciales

Caso	Expresión
1	$F(s) = \frac{B(s)}{A(s)} = \frac{K(s+z_1)(s+z_2)\ldots(s+z_m)}{(s+p_1)(s+p_2)\ldots(s+p_n)}$, donde: $-z_1, -z_2, \ldots, -z_m \rightarrow ceros$, $-p_2, \ldots, -p_n \rightarrow polos$ $m < n$ $F(s) = \frac{a_1}{(s+p_1)} + \frac{a_2}{(s+p_2)} + \cdots + \frac{a_n}{(s+p_n)}$, donde: $a_k (k = 1,2,\ldots n)$ constantes $a_k = \left[(s+p_k)\frac{B(s)}{A(s)}\right]_{s=-p_k}$
2	$F(s) = \frac{B(s)}{A(s)} = \frac{K(s+z_1)(s+z_2)\ldots(s+z_m)}{(s+p_1)(s+p_2)\ldots(s+p_n)}$, donde: $-z_1, -z_2, \ldots, -z_m \rightarrow ceros$ $-p_1, -p_2, \ldots, -p_n \rightarrow polos$ $m < n$ $F(s) = \frac{a_1}{(s+p_1)} + \frac{a_2}{(s+p_2)} + \cdots + \frac{a_n}{(s+p_{n-r})} + \frac{b_1}{(s+p_i)} + \frac{b_2}{(s+p_i)^2} + \cdots + \frac{b_r}{(s+p_i)^r}$ polos diferentes — Polos repetidos $b_r = \left[(s+p_i)^r \frac{B(s)}{A(s)}\right]_{s=-p_i}$ $b_{r-1} = \frac{d}{ds}\left[(s+p_i)^r \frac{B(s)}{A(s)}\right]_{s=-p_i}$ $b_{r-2} = \frac{1}{2!}\frac{d^2}{ds^2}\left[(s+p_i)^r \frac{B(s)}{A(s)}\right]_{s=-p_i}$ $b_1 = \frac{1}{(r-1)!}\frac{d^{r-1}}{ds^{r-1}}\left[(s+p_i)^r \frac{B(s)}{A(s)}\right]_{s=-p_i}$

Expansión en fracciones parciales (continuación)

Caso	Expresión
3	$F(s)=\frac{B(s)}{A(s)}=\frac{K(s+z_1)(s+z_2)\dots(s+z_m)}{(s+p)(s+\alpha+\beta j)(s+\alpha-\beta j)}$ donde: $-z_1,-z_2,\dots,-z_m$ →ceros $-\alpha\pm\beta j$ polos complejos $p\rightarrow$ polo real $F(s)=\frac{a}{s+p}+\frac{bs+c}{(s+\alpha)^2+\beta^2}$ $R_p(s)=((s+\alpha)^2+\beta^2)\frac{B(s)}{A(s)}\Big\vert_{s=-\alpha+\beta j}=S_p+T_pj$ $f(t)=ae^{-pt}+\frac{1}{\beta}e^{-\alpha t}\left[T_pCos\beta t+S_pSen\beta t\right]$
4	$e^{-t_0s}=\frac{1-\frac{1}{2}t_0s}{1+\frac{1}{2}t_0s}$

Leyes trigonométricas



Ley	Expresión
Ley de senos	$\frac{a}{sen\ A}=\frac{b}{sen\ B}=\frac{c}{sen\ C}$
Ley de cosenos	$c^2=a^2+b^2-2a\cdot b\cdot\cos C$ Los otros lados y ángulos están relacionados en forma similar

Identidades trigonométricas

Identidad	Expresión	
Pitagóricas	$sen^2\theta + cos^2\theta = 1$ $1 + tan^2\theta = sec^2\theta$ $1 + cot^2\theta = csc^2\theta$	$sen(u \pm v) = sen\ u \cos v \pm \cos u\ sen\ v$ $cos(u \pm v) = cos\ u \cos v \pm \text{sen}\ u\ sen\ v$ $tg(u \pm v) = \dfrac{tg\ u\ \pm tg\ v}{1 \mp tgu\ tg\ v}$
Inversas	$sen\theta = \dfrac{1}{\csc\theta}$ $cos\theta = \dfrac{1}{\sec\theta}$ $tan\theta = \dfrac{1}{\cot\theta}$	
Por cociente	$tan\theta = \dfrac{sen\ \theta}{\cos\theta}$ $\cot\theta = \dfrac{cos\ \theta}{sen\ \theta}$	
Ángulo doble	$sen\ 2\theta = 2sen\theta \cdot cos\theta$ $\cos 2\theta = cos^2\theta - sen^2\theta = 2\,cos^2\theta - 1 = 1 - 2sen^2\theta$	
Seno cuadrado y coseno cuadrado	$sen^2\theta = \dfrac{1 - \cos 2\theta}{2}$ $cos^2\theta = \dfrac{1 + cos\ 2\theta}{2}$	$tg^2 = \dfrac{1 - cos2u}{1 + cos2u}$

Valores de las funciones de ángulos importantes

θ	senθ	cosθ	tanθ	cotθ	senθ	cscθ
0°	0	1	0	∞	1	∞
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	2
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	2	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$
90°	1	0	∞	0	∞	1

Relación entre ángulo simple, ángulo doble y mitad de ángulo

senα =	**cosα =**	**tanα =**	**cotα =**
$cos(90^o - \alpha)$	$sen(90^o - \alpha)$	$cot(90^o - \alpha)$	$tan(90^o - \alpha)$
$\sqrt{1 - cos^2\alpha}$	$\sqrt{1 - sen^2\alpha}$	$\frac{1}{\cot\alpha}$	$\frac{1}{\tan\alpha}$
$2sen\frac{\alpha}{2}cos\frac{\alpha}{2}$	$cos^2\frac{\alpha}{2} - sen^2\frac{\alpha}{2}$	$\frac{sen\ \alpha}{\cos\alpha}$	$\frac{\cos\alpha}{sen\ \alpha}$
$\frac{\tan\alpha}{\sqrt{1 + tan^2\alpha}}$	$\frac{\cot\alpha}{\sqrt{1 + cot^2\ \alpha}}$	$\frac{sen\ \alpha}{\sqrt{1 - sen^2\ \alpha}}$	$\frac{\cos\alpha}{\sqrt{1 - cos^2\ \alpha}}$
$\sqrt{cos^2\alpha - \cos 2\alpha}$	$1 - 2\ sen^2\frac{\alpha}{2}$	$\sqrt{\frac{1}{cos^2\alpha} - 1}$	$\sqrt{\frac{1}{sen^2\alpha} - 1}$
$\sqrt{\frac{1 - \cos 2\alpha}{2}}$	$\sqrt{\frac{1 + cos2\alpha}{2}}$	$\sqrt{\frac{1 + cos^2\alpha}{\cos\alpha}}$	$\sqrt{\frac{1 - sen^2\alpha}{sen\ \alpha}}$
$\frac{1}{\sqrt{1 + cot^2\alpha}}$	$\frac{1}{\sqrt{1 + tan^2\alpha}}$		
$\frac{2\ tan\frac{\alpha}{2}}{1 + tan^2\frac{\alpha}{2}}$	$\frac{1 - tan^2\frac{\alpha}{2}}{1 + tan^2\frac{\alpha}{2}}$	$\frac{2\tan\frac{\alpha}{2}}{1 - tan^2\frac{\alpha}{2}}$	$\frac{cot^2\frac{\alpha}{2} - 1}{2cot\frac{\alpha}{2}}$
$2sen\ \alpha\cos\alpha$	$cos^2\alpha - sen^2\alpha$ $2\ cos^2 - 1$ $1 - 2\ sen^2\alpha$	$\frac{2\tan\alpha}{1 - tan^2\ \alpha}$ $\frac{2}{\cot\alpha - \tan\alpha}$	$\frac{\cot^2\alpha - 1}{2\cot\alpha}$ $\frac{1}{2}\cot\alpha - \frac{1}{2}\tan\alpha$
$sen\frac{\alpha}{2} =$	$cos\frac{\alpha}{2} =$	$tan\frac{\alpha}{2} =$	$cot\frac{\alpha}{2} =$
$\sqrt{\frac{1 - \cos\alpha}{2}}$	$\sqrt{\frac{1 + \cos\alpha}{2}}$	$\frac{sen\ \alpha}{1 + \cos\alpha}$ $\frac{1 - \cos\alpha}{sen\ \alpha}$ $\sqrt{\frac{1 - \cos\alpha}{1 + \cos\alpha}}$	$\frac{sen\ \alpha}{1 - \cos\alpha}$ $\frac{1 + \cos\alpha}{sen\ \alpha}$ $\sqrt{\frac{1 + \cos\alpha}{1 - \cos\alpha}}$

Fórmulas para potencias y raíces

Fórmula
$p \cdot a^n \pm q \cdot a^n = (p \cdot q) \cdot a^n$
$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$
$p \cdot \sqrt[n]{a} \pm q \cdot \sqrt[n]{a} = (p \pm q) \cdot \sqrt[n]{a}$
$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}$
$\sqrt[n]{a^m} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m = a^{\frac{m}{n}}$ Nota: Los exponentes para potencias y raíces deben ser escalares
$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
$(a^m)^n = a^{m\,n}$
$\left(\frac{a^n}{b^n}\right) = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
$(ab)^n = a^n b^n$
$\sqrt{-a} = i \cdot \sqrt{a}$
No es válida en algunos casos, por ejemplo: $\sqrt{(-3)^2} = +3 \qquad \left(\sqrt{-3}\right)^2 = -3$

Expresiones algebraicas usuales

Expresión
$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$
$(a + b + c)^2 = a^2 + 2ab + 2ac + b^2 + 2bc + c^2$
$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
$ax^2 + bx + c = 0, \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2 b + 3ab^2 \pm b^3$
$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$
$(a - b + c)^2 = a^2 - 2ab + 2ac + b^2 - 2b\,c + c^2$
$(a + b)^n = a^n + \frac{n}{1}a^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}a^{n-2}b^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}a^{n-3}b^3 + \cdots + b^n$
$a^n + b^n = (a - b)(a^{n-1} - a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 + \cdots ab^{n-2} + b^{n-1})$

Binomio de newton

$$(a + b)^n = \binom{n}{0} a^n + \binom{n}{1} a^{n-1} \cdot b + \binom{n}{2} a^{n-2} \cdot b^2 + \binom{n}{3} a^{n-3} \cdot b^3 + \cdots$$

Donde n tiene que ser un número entero ≥ 0

$$\binom{n}{k} = \frac{n(n-1)(n-2)\ldots n - k + 1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots k}$$

Propiedades de los logaritmos

Expresión
$log(x \cdot y) = log\, x + log\, y$
$log\, x^n = n\, log\, x$
$log\, \frac{x}{y} = log\, x - log\, y$
$log \sqrt[n]{x} = \frac{1}{n} log\, x$

Probabilidad y estadística

Estadística descriptiva

Medida	Datos no agrupados	Datos agrupados
Varianza	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_{ii} - \bar{X})^2}{n-1}$ n = total de datos	$s^2 = \frac{\sum_{c=1}^{m}(x_c - \bar{X})^2 \cdot f_c}{n-1}$ n = total de datos m = total de clases
Desviación estándar	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$ n = total de datos	$s = \sqrt{\frac{\sum_{c=1}^{m}(x_c - \bar{X})^2 \cdot f_c}{n-1}}$ n = total de datos m = total de clases

Teoría de la probabilidad

Concepto	Expresión
Permutaciones sin repetición	${}_nP_r = P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$
Permutaciones con repetición	${}_nP_{n_1,n_2,\dots n_k} = \frac{n!}{n_1!\,n_2!\dots n_k!}$, $n_1 + n_2 + \cdots + n_k = n$
Combinaciones sin repetición	${}_nC_r = C_r^n = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!\,(n-r)!}$
Regla aditiva	Eventos excluyentes $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ Eventos no excluyentes $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
Regla multiplicativa	Eventos independientes $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ Eventos dependientes $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B\|A)$
Probabilidad condicional	$P(A\|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$
Probabilidad total	$P(A) = \sum_{i=1}^{K} P(B_i) \cdot P(A\|B_i)$ $B_1, B_2, \dots, B_k$ partición del espacio muestral S
Teorema de Bayes	$P(B_r\|A) = \frac{P(B_{r\cap}A)}{P(A)}$

Distribuciones de probabilidad

Distribución	Función	Media	Varianza
Binomial (n, p)	$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$ $F(x) = \sum_{i=0}^{x} \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$	np	$n\,p(1-p)$
Binomial negativa (x, k, p)	$\binom{x-1}{k-1} p^k q^{x-k}, \quad x = k, k+1, k+2$	$\frac{k}{p}$	$\frac{k(1-p)}{p^2}$
Geométrica (p)	$f(x) = p(1-p)^{x-1}$ $f(x) = 1-(1-p)^{x-1}$	$\frac{1}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$
Hipergeométrica $(x; N; k; n)$	$f(x) = \frac{\binom{k}{x} \cdot \binom{N-k}{n-x}}{\binom{N}{n}}$	$\frac{nk}{N}$	$\frac{N-n}{N-1} \cdot n \cdot \frac{k}{N}\left(1-\frac{k}{N}\right)$
Poisson (λ)	$f(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$ $F(x) = e^{-\lambda} \sum_{n=0}^{x} \frac{\lambda^n}{n!}$	λ	λ
Exponencial (β) $\lambda = \frac{1}{\beta}$	$f(x) = \frac{e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta}$ $F(x) = 1 - e^{-\frac{x}{\beta}}$	ρ	β^2
Normal (μ, σ)	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ $F(x) = \Phi\left(\frac{X-\mu}{\sigma}\right)$	..	σ^2
Normal estándar $\mu = 0, \sigma = 1$	Parámetro de estandarización $z = \frac{X-\mu}{\sigma}$	0	1

Estimación puntual

Parámetro	Estimador
μ	$\bar{x}$
σ^2	S_{n-1}^2
p	$\hat{p} = \frac{X}{n}$

Estimación por intervalos de confianza

Para μ, con σ^2 conocida y n grande n ≥ 30	$\left(\bar{x} - z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \bar{x} + z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$
Para μ, con σ^2 desconocida y n grande n ≥ 30	$\left(\bar{x} - z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}, \quad \bar{x} + z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$
Para μ, con σ^2 desconocida y n pequeña n < 30	$\left(\bar{x} - t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}, \quad \bar{x} + t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$

Selección del tamaño de la muestra (media): $\boldsymbol{N} = \left(\frac{Z_{\alpha/2}\cdot\sigma}{Error}\right)^2$

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución de Poisson

					λ					
c	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
0	0.3679	0.2231	0.1353	0.0821	0.0498	0.0302	0.0183	0.0111	0.0067	0.0041
1	0.7358	0.5578	0.4060	0.2873	0.1991	0.1359	0.0916	0.0611	0.0404	0.0266
2	0.9197	0.8088	0.6767	0.5438	0.4232	0.3208	0.2381	0.1736	0.1247	0.0884
3	0.9810	0.9344	0.8571	0.7576	0.6472	0.5366	0.4335	0.3423	0.2650	0.2017
4	0.9963	0.9814	0.9473	0.8912	0.8153	0.7254	0.6288	0.5321	0.4405	0.3575
5	0.9994	0.9955	0.9834	0.9580	0.9161	0.8576	0.7851	0.7029	0.6160	0.5289
6	0.9999	0.9991	0.9955	0.9858	0.9665	0.9347	0.8893	0.8311	0.7622	0.6860
7	1.0000	0.9998	0.9989	0.9958	0.9881	0.9733	0.9489	0.9134	0.8666	0.8095
8	1.0000	1.0000	0.9998	0.9989	0.9962	0.9901	0.9786	0.9597	0.9319	0.8944
9	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9989	0.9967	0.9919	0.9829	0.9682	0.9462
10	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9990	0.9972	0.9933	0.9863	0.9747
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9991	0.9976	0.9945	0.9890
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9992	0.9980	0.9955
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9993	0.9983
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9994
15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998
16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
					λ					
c	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0012	0.0008	0.0005	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
3	0.0049	0.0034	0.0023	0.0016	0.0011	0.0007	0.0005	0.0003	0.0002	0.0001
4	0.0151	0.0107	0.0076	0.0053	0.0037	0.0026	0.0018	0.0012	0.0009	0.0006
5	0.0375	0.0277	0.0203	0.0148	0.0107	0.0077	0.0055	0.0039	0.0028	0.0020
6	0.0786	0.0603	0.0458	0.0346	0.0259	0.0193	0.0142	0.0105	0.0076	0.0055
7	0.1432	0.1137	0.0895	0.0698	0.0540	0.0415	0.0316	0.0239	0.0180	0.0135
8	0.2320	0.1906	0.1550	0.1249	0.0998	0.0790	0.0621	0.0484	0.0374	0.0288
9	0.3405	0.2888	0.2424	0.2014	0.1658	0.1353	0.1094	0.0878	0.0699	0.0552
10	0.4599	0.4017	0.3472	0.2971	0.2517	0.2112	0.1757	0.1449	0.1185	0.0961
11	0.5793	0.5198	0.4616	0.4058	0.3532	0.3045	0.2600	0.2201	0.1848	0.1538
12	0.6887	0.6329	0.5760	0.5190	0.4631	0.4093	0.3585	0.3111	0.2676	0.2283
13	0.7813	0.7330	0.6815	0.6278	0.5730	0.5182	0.4644	0.4125	0.3632	0.3171
14	0.8540	0.8153	0.7720	0.7250	0.6751	0.6233	0.5704	0.5176	0.4657	0.4154
15	0.9074	0.8783	0.8444	0.8060	0.7636	0.7178	0.6694	0.6192	0.5681	0.5170
16	0.9441	0.9236	0.8987	0.8693	0.8355	0.7975	0.7559	0.7112	0.6641	0.6154
17	0.9678	0.9542	0.9370	0.9158	0.8905	0.8609	0.8272	0.7897	0.7489	0.7052
18	0.9823	0.9738	0.9626	0.9481	0.9302	0.9084	0.8826	0.8530	0.8195	0.7825
19	0.9907	0.9857	0.9787	0.9694	0.9573	0.9421	0.9235	0.9012	0.8752	0.8455
20	0.9953	0.9925	0.9884	0.9827	0.9750	0.9649	0.9521	0.9362	0.9170	0.8944

* Si $X \sim P(\lambda)$ la tabla de valores de $P(X \leq c)$, c = 0, 1, …, 20. $P(X \leq c) = \sum_{x=0}^{c} \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!}$

Probabilidades acumuladas de la distribución de Poisson (continuación)

					λ					
c	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5
0	0.0025	0.0015	0.0009	0.0006	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
1	0.0174	0.0113	0.0073	0.0047	0.0030	0.0019	0.0012	0.0008	0.0005	0.0003
2	0.0620	0.0430	0.0296	0.0203	0.0138	0.0093	0.0062	0.0042	0.0028	0.0018
3	0.1512	0.1118	0.0818	0.0591	0.0424	0.0301	0.0212	0.0149	0.0103	0.0071
4	0.2851	0.2237	0.1730	0.1321	0.0996	0.0744	0.0550	0.0403	0.0293	0.0211
5	0.4457	0.3690	0.3007	0.2414	0.1912	0.1496	0.1157	0.0885	0.0671	0.0504
6	0.6063	0.5265	0.4497	0.3782	0.3134	0.2562	0.2068	0.1649	0.1301	0.1016
7	0.7440	0.6728	0.5987	0.5246	0.4530	0.3856	0.3239	0.2687	0.2202	0.1785
8	0.8472	0.7916	0.7291	0.6620	0.5925	0.5231	0.4557	0.3918	0.3328	0.2794
9	0.9161	0.8774	0.8305	0.7764	0.7166	0.6530	0.5874	0.5218	0.4579	0.3971
10	0.9574	0.9332	0.9015	0.8622	0.8159	0.7634	0.7060	0.6453	0.5830	0.2507
11	0.9799	0.9661	0.9467	0.9208	0.8881	0.8487	0.8030	0.7520	0.6968	0.6387
12	0.9912	0.9840	0.9730	0.9573	0.9362	0.9091	0.8758	0.8364	0.7916	0.7420
13	0.9964	0.9929	0.9872	0.9784	0.9658	0.9486	0.9261	0.8981	0.8645	0.8253
14	0.9986	0.9970	0.9943	0.9897	0.9827	0.9726	0.9585	0.9400	0.9165	0.8879
15	0.9995	0.9988	0.9976	0.9954	0.9918	0.9862	0.9780	0.9665	0.9513	0.9317
16	0.9998	0.9996	0.9990	0.9980	0.9963	0.9934	0.9889	0.9823	0.9730	0.9604
17	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9984	0.9970	0.9947	0.9911	0.9857	0.9781
18	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9993	0.9987	0.9976	0.9957	0.9928	0.9885
19	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9995	0.9989	0.9980	0.9965	0.9942
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9991	0.9984	0.9972

					λ				
c	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0004	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0010	0.0014	0.0007	0.0005	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
6	0.0040	0.0029	0.0021	0.0015	0.0010	0.0007	0.0005	0.0004	0.0003
7	0.0100	0.0074	0.0054	0.0040	0.0029	0.0021	0.0015	0.0011	0.0008
8	0.0220	0.0167	0.0126	0.0095	0.0071	0.0052	0.0039	0.0028	0.0021
9	0.0433	0.0337	0.0261	0.0201	0.0154	0.0117	0.0089	0.0067	0.0050
10	0.0774	0.0619	0.0491	0.0387	0.0304	0.0237	0.0183	0.0141	0.0108
11	0.1270	0.1041	0.0847	0.0684	0.0549	0.0438	0.0347	0.0273	0.0214
12	0.1931	0.1621	0.1350	0.1116	0.0917	0.0748	0.0606	0.0488	0.0390
13	0.2745	0.2357	0.2009	0.1699	0.1426	0.1189	0.0984	0.0809	0.0661
14	0.3675	0.3225	0.2808	0.2426	0.2081	0.1771	0.1497	0.1257	0.1049
15	0.4667	0.4180	0.3715	0.3275	0.2867	0.2490	0.2148	0.1840	0.1565
16	0.5660	0.5165	0.4677	0.4204	0.3751	0.3321	0.2920	0.2550	0.2211
17	0.6593	0.6120	0.5640	0.5160	0.4686	0.4226	0.3784	0.3364	0.2970
18	0.7423	0.6996	0.6550	0.6089	0.5622	0.5156	0.4695	0.4246	0.3814
19	0.8122	0.7757	0.7363	0.6945	0.6509	0.6061	0.5606	0.5151	0.4703
20	0.8682	0.8385	0.8055	0.7694	0.7307	0.6898	0.6472	0.6034	0.5591

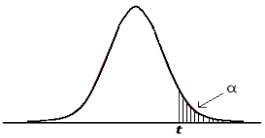
Fuente: Elorza Pérez-Tejada, Harold. *Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud*. 3ª. ed., CENGAGE Learning, México, 2007.

Tabla t

Valores seleccionados de t_α (v)

En la distribución *t* de Student con *v* grados de libertad, la tabla proporciona el valor $t_\alpha(v)$ tal que

$$P(t_v \geq t_\alpha(v)) = \alpha$$



v\α	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005	0.00025
1	1.0000	3.0777	6.3138	12.7062	31.8205	63.6567	127.3213	318.3088	636.5991	1273.2393
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9646	9.9248	14.0890	22.3271	12.9240	44.7046
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8409	7.4533	10.2145	12.9240	16.3263
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7764	3.7469	4.6041	5.5976	7.1732	8.6103	10.3063
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321	4.7733	5.8934	6.8688	7.9757
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074	4.3168	5.2076	5.9588	6.7883
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9980	3.4995	4.0293	4.7853	5.4079	6.0818
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554	3.8325	4.5008	5.0413	5.6174
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498	3.6897	4.2968	4.7809	5.2907
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693	3.5814	4.1437	4.5869	5.0490
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058	3.4966	4.0247	4.4370	4.8633
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545	3.4285	3.9296	4.3178	4.7165
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123	3.3725	3.8520	4.2208	4.5975
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768	3.3257	3.7874	4.1405	4.4992
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1314	2.6025	2.9467	3.2860	3.7329	4.0728	4.4166
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208	3.2520	3.6862	4.0150	4.3463
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982	3.2225	3.6458	3.9652	4.2858
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784	3.1966	3.6105	3.9217	4.2332
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609	3.1737	3.5794	3.8834	4.1870
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453	3.1534	3.5518	3.8495	4.1461
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314	3.1352	3.5272	3.8193	4.1096
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188	3.1188	3.5050	3.7922	4.0770
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073	3.1040	3.4850	3.7677	4.0475
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7969	3.0905	3.4668	3.7454	4.0208
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874	3.0782	3.4502	3.7252	3.9965
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787	3.0669	3.4350	3.7066	3.9743
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707	3.0565	3.4210	3.6896	3.9539
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633	3.0469	3.4082	3.6739	3.9351
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564	3.0380	3.3963	3.6594	3.9178
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500	3.0298	3.3852	3.6460	3.9017

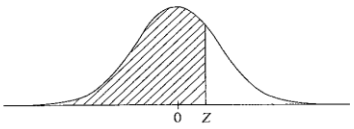
Tabla t (continuación)

v\α	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005	0.00025
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440	3.0221	3.3749	3.6335	3.8868
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385	3.0150	3.3653	3.6218	3.8728
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333	3.0082	3.3563	3.6109	3.8598
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284	3.0020	3.3479	3.6007	3.8477
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238	2.9960	3.3401	3.5912	3.8363
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195	2.9905	3.3326	3.5822	3.8255
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154	2.9852	3.3256	3.5737	3.8155
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116	2.9803	3.3190	3.5657	3.8059
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079	2.9756	3.3128	3.5581	3.7969
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045	2.9712	3.3069	3.5510	3.7884
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012	2.9670	3.3013	3.5442	3.7804
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981	2.9630	3.2960	3.5378	3.7727
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951	2.9592	3.2909	3.5316	3.7654
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923	2.9555	3.2861	3.5258	3.7585
45	0.6800	1.3006	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896	2.9521	3.2815	3.5203	3.7519
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870	2.9488	3.2771	3.5150	3.7456
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846	2.9456	3.2729	3.5099	3.7397
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822	2.9426	3.2689	3.5051	3.7339
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800	2.9397	3.2651	3.5005	3.7284
50	0.6794	1.2987	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778	2.9370	3.2614	3.4960	3.7232
60	0.6786	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603	2.9146	3.2317	3.4602	3.6807
70	0.6780	1.2938	1.6669	1.9944	2.3808	2.6479	2.8987	3.2108	3.4350	3.6509
80	0.6776	1.2922	1.6641	1.9901	2.3739	2.6387	2.8870	3.1953	3.4163	3.6289
90	0.6772	1.2910	1.6620	1.9867	2.3685	2.6316	2.8779	3.1833	3.4019	3.6119
100	0.6770	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259	2.8707	3.1737	3.3905	3.5984
	0.6740	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291	3.480

Fuente: Said Infante Gil y Guillermo P. Zárate. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. 2ª. ed., 3ª. reimpr., Trillas, México, 1996.

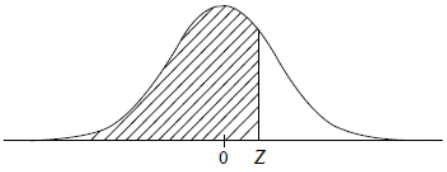
Tabla z. Probabilidades acumuladas de la distribución normal estándar

La tabla da el área a la izquierda de un valor de *Z* o sea, $\int_{-\infty}^{Z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-t^2}{2}} dt = P[Z < z]$



Z	0.0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

Tabla z. Probabilidades acumuladas de la distribución normal estándar (continuación)



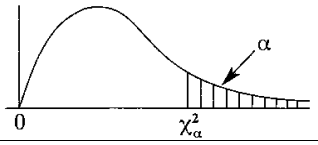
Z	0.0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	07580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998

Fuente: Said Infante Gil y Guillermo P. Zárate. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. 2ª. ed., 3ª. reimpr., Trillas, México, 1996.

Tabla ji cuadrada

Valores seleccionados de $x_\alpha^2(v)$

En la distribución ji cuadrada con *v* grados de libertad, la tabla proporciona el valor $x_\alpha^2(v)$ tal que $P(x_\alpha^2 \geq x_\alpha^2(v)) = \alpha$



α / *v*	0.001	0.005	0.010	0.025	0.050	0.950	0.975	0.990	0.995	0.999
1	10.8276	7.8794	6.6349	5.0239	3.8415	0.0039	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000
2	13.8155	10.5966	9.2103	7.3778	5.9915	0.1026	0.0506	0.0201	0.0100	0.0020
3	16.2662	12.8382	11.3449	9.3484	7.8147	0.3518	0.2158	0.1148	0.0717	0.0243
4	18.4668	14.8603	13.2767	11.1433	9.4877	0.7107	0.4844	0.2971	0.2070	0.0908
5	20.5150	16.7496	15.0863	12.8325	11.0705	1.1455	0.8312	0.5543	0.4117	0.2102
6	22.4577	18.5476	16.8119	14.4494	12.5916	1.6354	1.2373	0.8721	0.6757	0.3811
7	24.3219	20.2777	18.4753	16.0128	14.0671	2.1673	1.6899	1.2390	0.9893	0.5985
8	26.1244	21.9550	20.0902	17.5345	15.5073	2.7326	2.1797	1.6465	1.3444	0.8571
9	27.8771	23.5893	21.6660	19.0228	16.9190	3.3251	2.7004	2.0879	1.7349	1.1519
10	29.5883	25.1882	23.2092	20.4832	18.3070	3.9403	3.2470	2.5582	2.1559	1.4787
11	31.2641	26.7568	24.7250	21.9200	19.6751	4.5748	3.8157	3.0535	2.6032	1.8339
12	32.9095	28.2995	26.2170	23.3367	21.0261	5.2260	4.4038	3.5706	3.0738	2.2142
13	34.5282	29.8195	27.6882	24.7356	22.3620	5.8919	5.0088	4.1069	3.5650	2.6172
14	36.1233	31.3193	29.1412	26.1189	23.6848	6.5706	5.6287	4.6604	4.0747	3.0407
15	37.6973	32.8013	30.5779	27.4884	24.9958	7.2609	6.2621	5.2293	4.6009	3.4827
16	39.2523	34.2672	31.9999	28.8453	26.2962	7.9616	6.9077	5.8122	5.1422	3.9416
17	40.7902	35.7185	33.4087	30.1910	27.5871	8.6718	7.5642	6.4078	5.6972	4.4161
18	42.3124	37.1564	34.8053	31.5264	28.8693	9.3905	8.2307	7.0149	6.2648	4.9048
19	43.8202	38.5823	36.1909	32.8523	30.1435	10.1170	8.9065	7.6327	6.8440	5.4068
20	45.3147	39.9968	37.5662	34.1696	31.4104	10.8508	9.5908	8.2604	7.4338	5.9210
21	46.7970	41.4011	38.9322	35.4789	32.6706	11.5913	10.2829	8.8972	8.0337	6.4467
22	48.2679	42.7956	40.2894	36.7807	33.9244	12.3380	10.9823	9.5425	8.6427	6.9830
23	49.7282	44.1813	41.6384	38.0756	35.1725	13.0905	11.6886	10.1957	9.2604	7.5292
24	51.1786	45.5585	42.9798	39.3641	36.4150	13.8484	12.4012	10.8564	9.8862	8.0849
25	52.6196	46.9279	44.3141	40.6465	37.6525	14.6114	13.1197	11.5240	10.5197	8.6493
26	54.0519	48.2899	45.6417	41.9232	38.8851	15.3792	13.8439	12.1981	11.1602	9.2221
27	55.4760	49.6449	46.9629	43.1945	40.1133	16.1514	14.5734	12.8785	11.8076	9.8028
28	56.8922	50.9934	48.2782	44.4608	41.3371	16.9279	15.3079	13.5647	12.4613	10.3909
29	58.3011	52.3356	49.5879	45.7223	42.5570	17.7084	16.0471	14.2565	13.1211	10.9861
30	59.7030	53.6720	50.8922	46.9792	43.7730	18.4927	16.7908	14.9535	13.7867	11.5880
31	61.0983	55.0027	52.1914	48.2319	44.9853	19.2806	17.5387	15.6555	14.4578	12.1963
32	62.4872	56.3281	53.4858	49.4804	46.1943	20.0719	18.2908	16.3622	15.1340	12.8107
33	63.8701	57.6484	54.7755	50.7251	47.3999	20.8665	19.0467	17.0735	15.8153	13.4309
34	65.2472	58.9639	56.0609	51.9660	48.6024	21.6643	19.8063	17.7891	16.5013	14.0567
35	66.6188	60.2748	57.3421	53.2033	49.8018	22.4650	20.5694	18.5089	17.1918	14.6878

Tabla ji cuadrada (continuación)

ν \ α	0.001	0.005	0.010	0.025	0.050	0.950	0.975	0.990	0.995	0.999
36	67.9851	61.5812	58.6192	54.4373	50.9985	23.2686	21.3359	19.2327	17.8867	15.3241
37	69.3464	62.8833	59.8925	55.6680	52.1923	24.0749	22.1056	19.9602	18.5858	15.9653
38	70.7028	64.1814	61.1621	56.8955	53.3835	24.8839	22.8785	20.6914	19.2889	16.6112
39	72.0546	65.4756	62.4281	58.1201	54.5722	25.6954	23.6543	21.4262	19.9959	17.2616
40	73.4019	66.7660	63.6907	59.3417	55.7585	26.5093	24.4330	22.1643	20.7065	17.9164
41	74.7449	68.0527	64.9501	60.5606	56.9424	27.3256	25.2145	22.9056	21.4208	18.5754
42	76.0837	69.3360	66.2062	61.7768	58.1240	28.1440	25.9987	23.6501	22.1385	19.2385
43	77.4186	70.6159	67.4593	62.9904	59.3035	28.9647	26.7854	24.3976	22.8595	19.9055
44	78.7495	71.8925	68.7095	64.2015	60.4809	29.7875	27.5746	25.1480	23.5837	20.5763
45	80.0767	73.1661	69.9568	65.4102	61.6562	30.6123	28.3662	25.9013	24.3110	21.2507
46	81.4003	74.4365	71.2014	66.6165	62.8296	31.4390	29.1601	26.6572	25.0413	21.9287
47	82.7204	75.7041	72.4433	67.8206	64.0011	32.2676	29.9562	27.4158	25.7746	22.6101
48	84.0371	76.9688	73.6826	69.0226	65.1708	33.0981	30.7545	28.1770	26.5106	23.2949
49	85.3505	78.2307	74.9195	70.2224	66.3386	33.9303	31.5549	28.9406	27.2493	23.9828
50	86.6608	79.4900	76.1539	71.4202	67.5048	34.7643	32.3574	29.7067	27.9907	24.6739
60	99.6072	91.9517	88.3794	83.2977	79.0819	43.1880	40.4817	37.4849	35.5345	31.7383
70	112.3169	104.2149	100.4252	95.0232	90.5312	51.7393	48.7576	45.4417	43.2752	39.0364
80	124.8392	116.3211	112.3288	106.6286	101.8795	60.3915	57.1532	53.5401	51.1719	46.5199
90	137.2084	128.2989	124.1163	118.1359	113.1453	69.1260	65.6466	61.7541	59.1963	54.1552
100	149.4493	140.1695	135.8067	129.5612	124.3421	77.9295	74.2219	70.0649	67.3276	61.9179

Fuente: Said Infante Gil y Guillermo P. Zárate. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. 2ª. ed., 3ª. reimpr., Trillas, México, 1996.

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p)

Si $x \sim Bin(n, p)$ la tabla de valores de $P(x \le c), c = 0,1,...,n.\ P(x \le c) = \sum_{x=0}^{c} \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$

		p									
	c	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
n = 1	0	0.9500	0.9000	0.8500	0.8000	0.7500	0.7000	0.6500	0.6000	0.5500	0.5000
	1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 2	0	0.9025	0.8100	0.7225	0.6400	0.5625	0.4900	0.4225	0.3600	0.3025	0.2500
	1	0.9975	0.9900	0.9775	0.9600	0.9375	0.9100	0.8775	0.8400	0.7975	0.7500
	2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 3	0	0.8574	0.7290	0.6141	0.5120	0.4219	0.3430	0.2746	0.2160	0.1664	0.1250
	1	0.9928	0.9720	0.9393	0.8960	0.8438	0.7840	0.7182	0.6480	0.5748	0.5000
	2	0.9999	0.9990	0.9966	0.9920	0.9844	0.9730	0.9571	0.9360	0.9089	0.8750
	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 4	0	0.8145	0.6561	0.5220	0.4096	0.3164	0.2401	0.1785	0.1296	0.0915	0.0625
	1	0.9860	0.9477	0.8905	0.8192	0.7383	0.6517	0.5630	0.4752	0.3910	0.3125
	2	0.9995	0.9963	0.9880	0.9728	0.9492	0.9163	0.8735	0.8208	0.7585	0.6875
	3	1.0000	0.9999	0.9995	0.9984	0.9961	0.9919	0.9850	0.9744	0.9590	0.9375
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 5	0	0.7738	0.5905	0.4437	0.3277	0.2373	0.1681	0.1160	0.0778	0.0503	0.0313
	1	0.9774	0.9185	0.8352	0.7373	0.6328	0.5282	0.4284	0.3370	0.2562	0.1875
	2	0.9988	0.9914	0.9734	0.9421	0.8965	0.8369	0.7648	0.6826	0.5931	0.5000
	3	1.0000	0.9995	0.9978	0.9933	0.9844	0.9692	0.9460	0.9130	0.8688	0.8125
	4	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9990	0.9976	0.9947	0.9898	0.9815	0.9687
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 6	0	0.7351	0.5314	0.3771	0.2621	0.1780	0.1176	0.0754	0.0467	0.0277	0.0156
	1	0.9672	0.8857	0.7765	0.6554	0.5339	0.4202	0.3191	0.2333	0.1636	0.1094
	2	0.9978	0.9841	0.9527	0.9011	0.8306	0.7443	0.6471	0.5443	0.4415	0.3438
	3	0.9999	0.9987	0.9941	0.9830	0.9624	0.9295	0.8826	0.8208	0.7447	0.6563
	4	1.0000	0.9999	0.9996	0.9984	0.9954	0.9891	0.9777	0.9590	0.9308	0.8906
	5	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9993	0.9982	0.9959	0.9917	0.9844
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 7	0	0.6983	0.4783	0.3206	0.2097	0.1335	0.0824	0.0490	0.0280	0.0152	0.0078
	1	0.9556	0.8503	0.7166	0.5767	0.4449	0.3294	0.2338	0.1586	0.1024	0.0625
	2	0.9962	0.9743	0.9262	0.8520	0.7564	0.6471	0.5323	0.4199	0.3164	0.2266
	3	0.9998	0.9973	0.9879	0.9667	0.9294	0.8740	0.8002	0.7102	0.6083	0.5000
	4	1.0000	0.9998	0.9988	0.9953	0.9871	0.9712	0.9444	0.9037	0.8471	0.7734
	5	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9987	0.9962	0.9910	0.9812	0.9643	0.9375
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9994	0.9984	0.9963	0.9922
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 8	0	0.6634	0.4305	0.2725	0.1678	0.1001	0.0576	0.0319	0.0168	0.0084	0.0039
	1	0.9428	0.8131	0.6572	0.5033	0.3671	0.2553	0.1691	0.1064	0.0632	0.0352
	2	0.9942	0.9619	0.8948	0.7969	0.6785	0.5518	0.4278	0.3154	0.2201	0.1445
	3	0.9996	0.9950	0.9786	0.9437	0.8862	0.8059	0.7064	0.5941	0.4770	0.3633
	4	1.0000	0.9996	0.9971	0.9896	0.9727	0.9420	0.8939	0.8263	0.7396	0.6367
	5	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9958	0.9887	0.9747	0.9502	0.9115	0.8555
	6	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9987	0.9964	0.9915	0.9819	0.9648
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9993	0.9983	0.9961
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p								
	c	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
n = 1	0	0.4500	0.4000	0.3500	0.3000	0.2500	0.2000	0.1500	0.1000	0.0500
	1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 2	0	0.2025	0.1600	0.1225	0.0900	0.0625	0.0400	0.0225	0.0100	0.0025
	1	0.6975	0.6400	0.5775	0.5100	0.4375	0.3600	0.2775	0.1900	0.0975
	2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 3	0	0.0911	0.0640	0.0429	0.0270	0.0156	0.0080	0.0034	0.0010	0.0001
	1	0.4253	0.3520	0.2818	0.2160	0.1563	0.1040	0.0608	0.0280	0.0073
	2	0.8336	0.7840	0.7254	0.6570	0.5781	0.4880	0.3859	0.2710	0.1426
	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 4	0	0.0410	0.0256	0.0150	0.0081	0.0039	0.0016	0.0005	0.0001	0.0000
	1	0.2415	0.1792	0.1265	0.0837	0.0508	0.0272	0.0120	0.0037	0.0005
	2	0.6090	0.5248	0.4370	0.3483	0.2617	0.1808	0.1095	0.0523	0.0140
	3	0.9085	0.8704	0.8215	0.7599	0.6836	0.5904	0.4780	0.3439	0.1855
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 5	0	0.0185	0.0102	0.0053	0.0024	0.0010	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	1	0.1312	0.0870	0.0540	0.0308	0.0156	0.0067	0.0022	0.0005	0.0000
	2	0.4069	0.3174	0.2352	0.1631	0.1035	0.0579	0.0266	0.0086	0.0012
	3	0.7438	0.6630	0.5716	0.4718	0.3672	0.2627	0.1648	0.0815	0.0226
	4	0.9497	0.9222	0.8840	0.8319	0.7627	0.6723	0.5563	0.4095	0.2262
	5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 6	0	0.0083	0.0041	0.0018	0.0007	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0692	0.0410	0.0223	0.0109	0.0046	0.0016	0.0004	0.0001	0.0000
	2	0.2553	0.1792	0.1174	0.0705	0.0376	0.0170	0.0059	0.0013	0.0001
	3	0.5585	0.4557	0.3529	0.2557	0.1694	0.0989	0.0473	0.0159	0.0022
	4	0.8364	0.7667	0.6809	0.5798	0.4661	0.3446	0.2235	0.1143	0.0328
	5	0.9723	0.9533	0.9246	0.8824	0.8220	0.7379	0.6229	0.4686	0.2649
	6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 7	0	0.0037	0.0016	0.0006	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0357	0.0188	0.0090	0.0038	0.0013	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
	2	0.1529	0.0963	0.0556	0.0288	0.0129	0.0047	0.0012	0.0002	0.0000
	3	0.3917	0.2898	0.1998	0.1260	0.0706	0.0333	0.0121	0.0027	0.0002
	4	0.6836	0.5801	0.4677	0.3529	0.2436	0.1480	0.0738	0.0257	0.0038
	5	0.8976	0.8414	0.7662	0.6706	0.5551	0.4233	0.2834	0.1497	0.0444
	6	0.9848	0.9720	0.9510	0.9176	0.8665	0.7903	0.6794	0.5217	0.3017
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 8	0	0.0017	0.0007	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0181	0.0085	0.0036	0.0013	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0885	0.0498	0.0253	0.0113	0.0042	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000
	3	0.2604	0.1737	0.1061	0.0580	0.0273	0.0104	0.0029	0.0004	0.0000
	4	0.5230	0.4059	0.2936	0.1941	0.1138	0.0563	0.0214	0.0050	0.0004
	5	0.7799	0.6846	0.5722	0.4482	0.3215	0.2031	0.1052	0.0381	0.0058
	6	0.9368	0.8936	0.8309	0.7447	0.6329	0.4967	0.3428	0.1869	0.0572
	7	0.9916	0.9832	0.9681	0.9424	0.8999	0.8322	0.7275	0.5695	0.3366
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p									
	c	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
n = 9	0	0.6302	0.3874	0.2316	0.1342	0.0751	0.0404	0.0207	0.0101	0.0046	0.0020
	1	0.9288	0.7748	0.5995	0.4362	0.3003	0.1960	0.1211	0.0705	0.0385	0.0195
	2	0.9916	0.9470	0.8591	0.7382	0.6007	0.4628	0.3373	0.2318	0.1495	0.0898
	3	0.9994	0.9917	0.9661	0.9144	0.8343	0.7297	0.6089	0.4826	0.3614	0.2539
	4	1.0000	0.9991	0.9944	0.9804	0.9511	0.9012	0.8283	0.7334	0.6214	0.5000
	5	1.0000	0.9999	0.9994	0.9969	0.9900	0.9747	0.9464	0.9006	0.8342	0.7461
	6	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9987	0.9957	0.9888	0.9750	0.9502	0.9102
	7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9986	0.9962	0.9909	0.9805
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9992	0.9980
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 10	0	0.5987	0.3487	0.1969	0.1074	0.0563	0.0282	0.0135	0.0060	0.0025	0.0010
	1	0.9139	0.7361	0.5443	0.3758	0.2440	0.1493	0.0860	0.0464	0.0233	0.0107
	2	0.9885	0.9298	0.8202	0.6778	0.5256	0.3828	0.2616	0.1673	0.0996	0.0547
	3	0.9990	0.9872	0.9500	0.8791	0.7759	0.6496	0.5138	0.3823	0.2660	0.1719
	4	0.9999	0.9984	0.9901	0.9672	0.9219	0.8497	0.7515	0.6331	0.5044	0.3770
	5	1.0000	0.9999	0.9986	0.9936	0.9803	0.9527	0.9051	0.8338	0.7384	0.6230
	6	1.0000	1.0000	0.9999	0.9991	0.9965	0.9894	0.9740	0.9452	0.8980	0.8281
	7	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9984	0.9952	0.9877	0.9726	0.9453
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9983	0.9955	0.9893
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9990
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 11	0	0.5688	0.3138	0.1673	0.0859	0.0422	0.0198	0.0088	0.0036	0.0014	0.0005
	1	0.8981	0.6974	0.4922	0.3221	0.1971	0.1130	0.0606	0.0302	0.0139	0.0059
	2	0.9848	0.9104	0.7788	0.6174	0.4552	0.3127	0.2001	0.1189	0.0652	0.0327
	3	0.9984	0.9815	0.9306	0.8389	0.7133	0.5696	0.4256	0.2963	0.1911	0.1133
	4	0.9999	0.9972	0.9841	0.9496	0.8854	0.7897	0.6683	0.5328	0.3971	0.2744
	5	1.0000	0.9997	0.9973	0.9883	0.9657	0.9218	0.8513	0.7535	0.6331	0.5000
	6	1.0000	1.0000	0.9997	0.9980	0.9924	0.9784	0.9499	0.9006	0.8262	0.7256
	7	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9957	0.9878	0.9707	0.9390	0.8867
	8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9980	0.9941	0.9852	0.9673
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9993	0.9978	0.9941
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9995
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 12	0	0.5404	0.2824	0.1422	0.0687	0.0317	0.0138	0.0057	0.0022	0.0008	0.0002
	1	0.8816	0.6590	0.4435	0.2749	0.1584	0.0850	0.0424	0.0196	0.0083	0.0032
	2	0.9804	0.8891	0.7358	0.5583	0.3907	0.2528	0.1513	0.0834	0.0421	0.0193
	3	0.9978	0.9744	0.9078	0.7946	0.6488	0.4925	0.3467	0.2253	0.1345	0.0730
	4	0.9998	0.9957	0.9761	0.9274	0.8424	0.7237	0.5833	0.4382	0.3044	0.1938
	5	1.0000	0.9995	0.9954	0.9806	0.9456	0.8822	0.7873	0.6652	0.5269	0.3872
	6	1.0000	0.9999	0.9993	0.9961	0.9857	0.9614	0.9154	0.8418	0.7393	0.6128
	7	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9972	0.9905	0.9745	0.9427	0.8883	0.8062
	8	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9983	0.9944	0.9847	0.9644	0.9270
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9992	0.9972	0.9921	0.9807
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9989	0.9968
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 13	0	0.5133	0.2542	0.1209	0.0550	0.0238	0.0097	0.0037	0.0013	0.0004	0.0001
	1	0.8646	0.6213	0.3983	0.2336	0.1267	0.0637	0.0296	0.0126	0.0049	0.0017
	2	0.9755	0.8661	0.6920	0.5017	0.3326	0.2025	0.1132	0.0579	0.0269	0.0112
	3	0.9969	0.9658	0.8820	0.7473	0.5843	0.4206	0.2783	0.1686	0.0929	0.0461
	4	0.9997	0.9935	0.9658	0.9009	0.7940	0.6543	0.5005	0.3530	0.2279	0.1334

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

						p				
	c	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
n = 9	0	0.0008	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0091	0.0038	0.0014	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0498	0.0250	0.0112	0.0043	0.0013	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.1658	0.0994	0.0536	0.0253	0.0100	0.0031	0.0006	0.0001	0.0000
	4	0.3786	0.2666	0.1717	0.0988	0.0489	0.0196	0.0056	0.0009	0.0000
	5	0.6386	0.5174	0.3911	0.2703	0.1657	0.0856	0.0339	0.0083	0.0006
	6	0.8505	0.7682	0.6627	0.5372	0.3993	0.2618	0.1409	0.0530	0.0084
	7	0.9615	0.9295	0.8789	0.8040	0.6997	0.5638	0.4005	0.2252	0.0712
	8	0.9954	0.9899	0.9793	0.9596	0.9249	0.8658	0.7684	0.6126	0.3698
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n =10	0	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0045	0.0017	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0274	0.0123	0.0048	0.0016	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.1020	0.0548	0.0260	0.0106	0.0085	0.0009	0.0001	0.0000	0.0000
	4	0.2616	0.1662	0.0949	0.0473	0.0197	0.0064	0.0014	0.0001	0.0000
	5	0.4956	0.3669	0.2485	0.1503	0.0781	0.0328	0.0099	0.0016	0.0001
	6	0.7340	0.6177	0.4862	0.3504	0.2241	0.1209	0.0500	0.0128	0.0010
	7	0.9004	0.8327	0.7384	0.6172	0.4744	0.3222	0.1798	0.0702	0.0115
	8	0.9767	0.9536	0.9140	0.8507	0.7560	0.6242	0.4557	0.2639	0.0861
	9	0.9975	0.9940	0.9865	0.9718	0.9437	0.8926	0.8031	0.6513	0.4013
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 11	0	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0022	0.0007	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0148	0.0059	0.0020	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0610	0.0293	0.0122	0.0043	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.1738	0.0994	0.0501	0.0216	0.0076	0.0020	0.0003	0.0000	0.0000
	5	0.3669	0.2465	0.1487	0.0782	0.0343	0.0117	0.0027	0.0003	0.0000
	6	0.6029	0.4672	0.3317	0.2103	0.1146	0.0504	0.0159	0.0028	0.0001
	7	0.8089	0.7037	0.5744	0.4304	0.2867	0.1611	0.0694	0.0185	0.0016
	8	0.9348	0.8811	0.7999	0.6873	0.5448	0.3826	0.2212	0.0896	0.0152
	9	0.9861	0.9698	0.9394	0.8870	0.8029	0.6779	0.5078	0.3026	0.1019
	10	0.9986	0.9964	0.9912	0.9802	0.9578	0.9141	0.8327	0.6862	0.4312
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 12	0	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0011	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0079	0.0028	0.0008	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0356	0.0153	0.0056	0.0017	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.1117	0.0573	0.0255	0.0095	0.0028	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000
	5	0.2607	0.1582	0.0846	0.0386	0.0143	0.0039	0.0007	0.0001	0.0000
	6	0.4731	0.3348	0.2127	0.1178	0.0544	0.0194	0.0046	0.0005	0.0000
	7	0.6956	0.5618	0.4167	0.2763	0.1576	0.0726	0.0239	0.0043	0.0002
	8	0.8655	0.7747	0.6533	0.5075	0.3512	0.2054	0.0922	0.0256	0.0022
	9	0.9579	0.9166	0.8487	0.7472	0.6093	0.4417	0.2642	0.1109	0.0196
	10	0.9917	0.9804	0.9576	0.9150	0.8416	0.7251	0.5565	0.3410	0.1184
	11	0.9992	0.9978	0.9943	0.9862	0.9683	0.9313	0.8578	0.7176	0.4596
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 13	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0041	0.0013	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0203	0.0078	0.0025	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0698	0.0321	0.0126	0.0040	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p									
	c	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
n = 13	5	1.0000	0.9991	0.9925	0.9700	0.9198	0.8346	0.7159	0.5744	0.4268	0.2905
	6	1.0000	0.9999	0.9987	0.9930	0.9757	0.9376	0.8705	0.7712	0.6437	0.5000
	7	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9944	0.9818	0.9538	0.9023	0.8212	0.7095
	8	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9990	0.9960	0.9874	0.9679	0.9302	0.8666
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9975	0.9922	0.9797	0.9539
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9987	0.9959	0.9888
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9983
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 14	0	0.4877	0.2288	0.1028	0.0440	0.0178	0.0068	0.0024	0.0008	0.0002	0.0001
	1	0.8470	0.5846	0.3567	0.1979	0.1010	0.0475	0.0205	0.0081	0.0029	0.0009
	2	0.9699	0.8416	0.6479	0.4481	0.2811	0.1608	0.0839	0.0398	0.0170	0.0065
	3	0.9958	0.9559	0.8535	0.6982	0.5213	0.3552	0.2205	0.1243	0.0632	0.0287
	4	0.9996	0.9908	0.9533	0.8702	0.7415	0.5842	0.4227	0.2793	0.1672	0.0898
	5	1.0000	0.9985	0.9885	0.9561	0.8883	0.7805	0.6405	0.4859	0.3373	0.2120
	6	1.0000	0.9998	0.9978	0.9884	0.9617	0.9067	0.8164	0.6925	0.5461	0.3953
	7	1.0000	1.0000	0.9997	0.9976	0.9897	0.9685	0.9247	0.8499	0.7414	0.6047
	8	1.0000	1.0000	1.0000	0.9996	0.9978	0.9917	0.9757	0.9417	0.8811	0.7880
	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9983	0.9940	0.9825	0.9574	0.9102
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9989	0.9961	0.9886	0.9713
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9978	0.9935
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9991
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 15	0	0.4633	0.2059	0.0874	0.0352	0.0134	0.0047	0.0016	0.0005	0.0001	0.0000
	1	0.8290	0.5490	0.3186	0.1671	0.0802	0.0353	0.0142	0.0052	0.0017	0.0005
	2	0.9638	0.8159	0.6042	0.3980	0.2361	0.1268	0.0617	0.0271	0.0107	0.0037
	3	0.9945	0.9444	0.8227	0.6482	0.4613	0.2969	0.1727	0.0905	0.0424	0.0176
	4	0.9994	0.9873	0.9383	0.8358	0.6865	0.5155	0.3519	0.2173	0.1204	0.0592
	5	0.9999	0.9978	0.9832	0.9389	0.8516	0.7216	0.5643	0.4032	0.2608	0.1509
	6	1.0000	0.9997	0.9964	0.9819	0.9434	0.8689	0.7548	0.6098	0.4522	0.3036
	7	1.0000	1.0000	0.9994	0.9958	0.9827	0.9500	0.8868	0.7869	0.6535	0.5000
	8	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9958	0.9848	0.9578	0.9050	0.8182	0.6964
	9	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9963	0.9876	0.9662	0.9231	0.8491
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9972	0.9907	0.9745	0.9408
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9981	0.9937	0.9824
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9989	0.9963
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 16	0	0.4401	0.1853	0.0743	0.0281	0.0100	0.0033	0.0010	0.0003	0.0001	0.0000
	1	0.8108	0.5147	0.2839	0.1407	0.0635	0.0261	0.0098	0.0033	0.0010	0.0003
	2	0.9571	0.7892	0.5614	0.3518	0.1971	0.0994	0.0451	0.0183	0.0066	0.0021
	3	0.9930	0.9316	0.7899	0.5981	0.4050	0.2459	0.1339	0.0651	0.0281	0.0106
	4	0.9991	0.9830	0.9209	0.7982	0.6302	0.4499	0.2892	0.1666	0.0853	0.0384
	5	0.9999	0.9967	0.9765	0.9183	0.8103	0.6598	0.4900	0.3288	0.1976	0.1051
	6	1.0000	0.9995	0.9944	0.9733	0.9204	0.8247	0.6881	0.5272	0.3660	0.2272
	7	1.0000	0.9999	0.9989	0.9930	0.9729	0.9256	0.8406	0.7161	0.5629	0.4018
	8	1.0000	1.0000	0.9998	0.9985	0.9925	0.9743	0.9329	0.8577	0.7441	0.5982
	9	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9984	0.9929	0.9771	0.9417	0.8759	0.7728
	10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9984	0.9938	0.9809	0.9514	0.8949

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p								
	c	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
n = 13	5	0.1788	0.0977	0.0462	0.0182	0.0056	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000
	6	0.3563	0.2288	0.1295	0.0624	0.0243	0.0070	0.0013	0.0001	0.0000
	7	0.5732	0.4256	0.2841	0.1654	0.0802	0.0300	0.0075	0.0009	0.0000
	8	0.7721	0.6470	0.4995	0.3457	0.2060	0.0991	0.0342	0.0065	0.0003
	9	0.9071	0.8314	0.7217	0.5794	0.4157	0.2527	0.1180	0.0342	0.0031
	10	0.9731	0.9421	0.8868	0.7975	0.6674	0.4983	0.3080	0.1339	0.0245
	11	0.9951	0.9874	0.9704	0.9363	0.8733	0.7664	0.6017	0.3787	0.1354
	12	0.9996	0.9987	0.9963	0.9903	0.9762	0.9450	0.8791	0.7458	0.4867
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 14	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0022	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0114	0.0039	0.0011	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0426	0.0175	0.0060	0.0017	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.1189	0.0583	0.0243	0.0083	0.0022	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.2586	0.1501	0.0753	0.0315	0.0103	0.0024	0.0003	0.0000	0.0000
	7	0.4539	0.3075	0.1836	0.0933	0.0383	0.0116	0.0022	0.0002	0.0000
	8	0.6627	0.5141	0.3595	0.2195	0.1117	0.0439	0.0115	0.0015	0.0000
	9	0.8328	0.7207	0.5773	0.4158	0.2585	0.1298	0.0467	0.0092	0.0004
	10	0.9368	0.8757	0.7795	0.6448	0.4787	0.3018	0.1465	0.0441	0.0042
	11	0.9830	0.9602	0.9161	0.8392	0.7189	0.5519	0.3521	0.1584	0.0301
	12	0.9971	0.9919	0.9795	0.9525	0.8990	0.8021	0.6433	0.4154	0.1530
	13	0.9998	0.9992	0.9976	0.9932	0.9822	0.9560	0.8972	0.7712	0.5123
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 15	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0011	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0063	0.0019	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0255	0.0093	0.0028	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0769	0.0338	0.0124	0.0037	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.1818	0.0950	0.0422	0.0152	0.0042	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
	7	0.3465	0.2131	0.1132	0.0500	0.0173	0.0042	0.0006	0.0000	0.0000
	8	0.5478	0.3902	0.2452	0.1311	0.0566	0.0181	0.0036	0.0003	0.0000
	9	0.7392	0.5968	0.4357	0.2784	0.1484	0.0611	0.0168	0.0022	0.0001
	10	0.8796	0.7827	0.6481	0.4845	0.3135	0.1642	0.0617	0.0127	0.0006
	11	0.9576	0.9095	0.8273	0.7031	0.5387	0.3518	0.1773	0.0556	0.0055
	12	0.9893	0.9729	0.9383	0.8732	0.7639	0.6020	0.3958	0.1841	0.0362
	13	0.9983	0.9948	0.9858	0.9647	0.9198	0.8329	0.6814	0.4510	0.1710
	14	0.9999	0.9995	0.9984	0.9953	0.9866	0.9648	0.9126	0.7941	0.5367
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 16	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0035	0.0009	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0149	0.0049	0.0013	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0486	0.0191	0.0062	0.0016	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.1241	0.0583	0.0229	0.0071	0.0016	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.2559	0.1423	0.0671	0.0257	0.0075	0.0015	0.0002	0.0000	0.0000
	8	0.4371	0.2839	0.1594	0.0744	0.0271	0.0070	0.0011	0.0001	0.0000
	9	0.6340	0.4728	0.3119	0.1753	0.0796	0.0267	0.0056	0.0005	0.0000
	10	0.8024	0.6712	0.5100	0.3402	0.1897	0.0817	0.0235	0.0033	0.0001

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p									
	c	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
n = 16	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9987	0.9951	0.9851	0.9616
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9991	0.9965	0.9894
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9979
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 17	0	0.4181	0.1668	0.0631	0.0225	0.0075	0.0023	0.0007	0.0002	0.0000	0.0000
	1	0.7922	0.4818	0.2525	0.1182	0.0501	0.0193	0.0067	0.0021	0.0006	0.0001
	2	0.9497	0.7618	0.5198	0.3096	0.1637	0.0774	0.0327	0.0123	0.0041	0.0012
	3	0.9912	0.9174	0.7556	0.5489	0.3530	0.2019	0.1028	0.0464	0.0184	0.0064
	4	0.9988	0.9779	0.9013	0.7582	0.5739	0.3887	0.2348	0.1260	0.0596	0.0245
	5	0.9999	0.9953	0.9681	0.8943	0.7653	0.5968	0.4197	0.2639	0.1471	0.0717
	6	1.0000	0.9992	0.9917	0.9623	0.8929	0.7752	0.6188	0.4478	0.2902	0.1662
	7	1.0000	0.9999	0.9983	0.9891	0.9598	0.8954	0.7872	0.6405	0.4743	0.3145
	8	1.0000	1.0000	0.9997	0.9974	0.9876	0.9597	0.9006	0.8011	0.6626	0.5000
	9	1.0000	1.0000	1.0000	0.9995	0.9969	0.9873	0.9617	0.9081	0.8166	0.6855
	10	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9968	0.9880	0.9652	0.9174	0.8338
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9970	0.9894	0.9699	0.9283
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9975	0.9914	0.9755
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9931	0.9936
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9988
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 18	0	0.3972	0.1501	0.0536	0.0180	0.0056	0.0016	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
	1	0.7735	0.4503	0.2241	0.0991	0.0395	0.0142	0.0046	0.0013	0.0003	0.0001
	2	0.9419	0.7338	0.4797	0.2713	0.1353	0.0600	0.0236	0.0082	0.0025	0.0007
	3	0.9891	0.9018	0.7202	0.5010	0.3057	0.1646	0.0783	0.0328	0.0120	0.0038
	4	0.9985	0.9718	0.8794	0.7164	0.5187	0.3327	0.1886	0.0942	0.0411	0.0154
	5	0.9998	0.9936	0.9581	0.8671	0.7175	0.5344	0.3550	0.2088	0.1077	0.0481
	6	1.0000	0.9988	0.9882	0.9487	0.8610	0.7217	0.5491	0.3743	0.2258	0.1189
	7	1.0000	0.9998	0.9973	0.9837	0.9431	0.8593	0.7283	0.5634	0.3915	0.2403
	8	1.0000	1.0000	0.9995	0.9957	0.9807	0.9404	0.8609	0.7368	0.5778	0.4073
	9	1.0000	1.0000	0.9999	0.9991	0.9946	0.9790	0.9403	0.8653	0.7473	0.5927
	10	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9939	0.9788	0.9424	0.8720	0.7597
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9986	0.9938	0.9797	0.9463	0.8811
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9986	0.9942	0.9817	0.9519
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9987	0.9951	0.9846
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9990	0.9962
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 19	0	0.3774	0.1351	0.0456	0.0144	0.0042	0.0011	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	1	0.7547	0.4203	0.1985	0.0829	0.0310	0.0104	0.0031	0.0008	0.0002	0.0000
	2	0.9335	0.7054	0.4413	0.2369	0.1113	0.0462	0.0170	0.0055	0.0015	0.0004
	3	0.9868	0.8850	0.6841	0.4551	0.2631	0.1332	0.0591	0.0230	0.0077	0.0022
	4	0.9980	0.9648	0.8556	0.6733	0.4654	0.2822	0.1500	0.0696	0.0280	0.0096
	5	0.9998	0.9914	0.9463	0.8369	0.6678	0.4739	0.2968	0.1629	0.0777	0.0318
	6	1.0000	0.9983	0.9837	0.9324	0.8251	0.6655	0.4812	0.3081	0.1727	0.0835
	7	1.0000	0.9997	0.9959	0.9767	0.9225	0.8180	0.6656	0.4878	0.3169	0.1796

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

						p				
	c	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
n = 16	11	0.9147	0.8334	0.7108	0.5501	0.3698	0.2018	0.0791	0.0170	0.0009
	12	0.9719	0.9349	0.8661	0.7541	0.5950	0.4019	0.2101	0.0684	0.0070
	13	0.9934	0.9817	0.9549	0.9006	0.8029	0.6482	0.4386	0.2108	0.0429
	14	0.9990	0.9967	0.9902	0.9739	0.9365	0.8593	0.7161	0.4853	0.1892
	15	0.9999	0.9997	0.9990	0.9967	0.9900	0.9719	0.9257	0.8147	0.5599
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 17	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0019	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0086	0.0025	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0301	0.0106	0.0030	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0826	0.0348	0.0120	0.0032	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.1834	0.0919	0.0383	0.0127	0.0031	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.3374	0.1989	0.0994	0.0403	0.0124	0.0026	0.0003	0.0000	0.0000
	9	0.5257	0.3595	0.2128	0.1046	0.0402	0.0109	0.0017	0.0001	0.0000
	10	0.7098	0.5522	0.3812	0.2248	0.1071	0.0377	0.0083	0.0008	0.0000
	11	0.8529	0.7361	0.5803	0.4032	0.2347	0.1057	0.0319	0.0047	0.0001
	12	0.9404	0.8740	0.7652	0.6113	0.4261	0.2418	0.0987	0.0221	0.0012
	13	0.9816	0.9536	0.8972	0.7981	0.6470	0.4511	0.2444	0.0826	0.0088
	14	0.9959	0.9877	0.9673	0.9226	0.8363	0.6904	0.4802	0.2382	0.0503
	15	0.9994	0.9979	0.9933	0.9807	0.9499	0.8818	0.7475	0.5128	0.2078
	16	1.0000	0.9998	0.9993	0.9977	0.9925	0.9775	0.9369	0.8332	0.5819
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 18	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0049	0.0013	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0183	0.0058	0.0014	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0537	0.0203	0.0062	0.0014	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.1280	0.0576	0.0212	0.0061	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.2527	0.1347	0.0597	0.0210	0.0054	0.0009	0.0001	0.0000	0.0000
	9	0.4222	0.2632	0.1391	0.0596	0.0193	0.0043	0.0005	0.0000	0.0000
	10	0.6085	0.4366	0.2717	0.1407	0.0569	0.0163	0.0027	0.0002	0.0000
	11	0.7742	0.6257	0.4509	0.2783	0.1390	0.0513	0.0118	0.0012	0.0000
	12	0.8923	0.7912	0.6450	0.4656	0.2825	0.1329	0.0419	0.0064	0.0002
	13	0.9589	0.9058	0.8114	0.6673	0.4813	0.2836	0.1206	0.0282	0.0015
	14	0.9880	0.9672	0.9217	0.8354	0.6943	0.4990	0.2798	0.0982	0.0109
	15	0.9975	0.9918	0.9764	0.9400	0.8647	0.7287	0.5203	0.2662	0.0581
	16	0.9997	0.9987	0.9954	0.9858	0.9605	0.9009	0.7759	0.5497	0.2265
	17	1.0000	0.9999	0.9996	0.9984	0.9944	0.9820	0.9464	0.8499	0.6028
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 19	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0028	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0109	0.0031	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0342	0.0116	0.0031	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.0871	0.0352	0.0114	0.0028	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p									
	c	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
n = 19	8	1.0000	1.0000	0.9992	0.9933	0.9713	0.9161	0.8145	0.6675	0.4940	0.3238
	9	1.0000	1.0000	0.9999	0.9984	0.9911	0.9674	0.9125	0.8139	0.6710	0.5000
	10	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9977	0.9895	0.9653	0.9115	0.8159	0.6762
	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9995	0.9972	0.9886	0.9648	0.9129	0.8204
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9969	0.9884	0.9658	0.9165
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9969	0.9891	0.9682
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9972	0.9904
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9978
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 20	0	0.3585	0.1216	0.0388	0.0115	0.0032	0.0008	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.7358	0.3917	0.1756	0.0692	0.0243	0.0076	0.0021	0.0005	0.0001	0.0000
	2	0.9245	0.6769	0.4049	0.2061	0.0913	0.0355	0.0121	0.0036	0.0009	0.0002
	3	0.9841	0.8670	0.6477	0.4114	0.2252	0.1071	0.0444	0.0160	0.0049	0.0013
	4	0.9974	0.9568	0.8298	0.6296	0.4148	0.2375	0.1182	0.0510	0.0189	0.0059
	5	0.9997	0.9887	0.9327	0.8042	0.6172	0.4164	0.2454	0.1256	0.0553	0.0207
	6	1.0000	0.9976	0.9781	0.9133	0.7858	0.6080	0.4166	0.2500	0.1299	0.0577
	7	1.0000	0.9996	0.9941	0.9679	0.8982	0.7723	0.6010	0.4159	0.2520	0.1316
	8	1.0000	0.9999	0.9987	0.9900	0.9591	0.8867	0.7624	0.5956	0.4143	0.2517
	9	1.0000	1.0000	0.9998	0.9974	0.9861	0.9520	0.8782	0.7553	0.5914	0.4119
	10	1.0000	1.0000	1.0000	0.9994	0.9961	0.9829	0.9468	0.8725	0.7507	0.5881
	11	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9991	0.9949	0.9804	0.9435	0.8692	0.7483
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9987	0.9940	0.9790	09420	0.8684
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9985	0.9935	0.9786	0.9423
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9984	0.9936	0.9793
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9985	0.9941
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9987
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 21	0	0.3406	0.1094	0.0329	0.0092	0.0024	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.7170	0.3647	0.1550	0.0576	0.0190	0.0056	0.0014	0.0003	0.0001	0.0000
	2	0.9151	0.6484	0.3705	0.1787	0.0745	0.0271	0.0086	0.0024	0.0006	0.0001
	3	0.9811	0.8480	0.6113	0.3704	0.1917	0.0856	0.0331	0.0110	0.0031	0.0007
	4	0.9968	0.9478	0.8025	0.5860	0.3674	0.1984	0.0924	0.0370	0.0126	0.0036
	5	0.9996	0.9856	0.9173	0.7693	0.5666	0.3627	0.2009	0.0957	0.0389	0.0133
	6	1.0000	0.9967	0.9713	0.8915	0.7436	0.5505	0.3567	0.2002	0.0964	0.0392
	7	1.0000	0.9994	0.9917	0.9569	0.8701	0.7230	0.5365	0.3495	0.1971	0.0946
	8	1.0000	0.9999	0.9980	0.9856	0.9439	0.8523	0.7059	0.5237	0.3413	0.1917
	9	1.0000	1.0000	0.9996	0.9959	0.9794	0.9324	0.8377	0.6914	0.5117	0.3318
	10	1.0000	1.0000	0.9999	0.9990	0.9936	0.9736	0.9228	0.8256	0.6790	0.5000
	11	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9983	0.9913	0.9687	0.9151	0.8159	0.6682
	12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9996	0.9976	0.9892	0.9648	0.9092	0.8083
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9969	0.9877	0.9621	0.9054
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9964	0.9868	0.9608
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9963	0.9867
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9992	0.9964
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

						p				
	c	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
n = 19	8	0.1841	0.0885	0.0347	0.0105	0.0023	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.3290	0.1861	0.0875	0.0326	0.0089	0.0016	0.0001	0.0000	0.0000
	10	0.5060	0.3325	0.1855	0.0839	0.0287	0.0067	0.0008	0.0000	0.0000
	11	0.6831	0.5122	0.3344	0.1820	0.0775	0.0233	0.0041	0.0003	0.0000
	12	0.8273	0.6919	0.5188	0.3345	0.1749	0.0676	0.0163	0.0017	0.0000
	13	0.9223	0.8371	0.7032	0.5261	0.3322	0.1631	0.0537	0.0086	0.0002
	14	0.9720	0.9304	0.8500	0.7178	0.5346	0.3267	0.1444	0.0352	0.0020
	15	0.9923	0.9770	0.9409	0.8668	0.7369	0.5449	0.3159	0.1150	0.0132
	16	0.9985	0.9945	0.9830	0.9538	0.8887	0.7631	0.5587	0.2946	0.0665
	17	0.9998	0.9992	0.9969	0.9896	0.9690	0.9171	0.8015	0.5797	0.2453
	18	1.0000	0.9999	0.9997	0.9989	0.9958	0.9856	0.9544	0.8649	0.6226
	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 20	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0015	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0064	0.0016	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0214	0.0065	0.0015	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.0580	0.0210	0.0060	0.0013	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.1308	0.0565	0.0196	0.0051	0.0009	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.2493	0.1275	0.0532	0.0171	0.0039	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.4086	0.2447	0.1218	0.0480	0.0139	0.0026	0.0002	0.0000	0.0000
	11	0.5857	0.4044	0.2376	0.1133	0.0409	0.0100	0.0013	0.0001	0.0000
	12	0.7480	0.5841	0.3990	0.2277	0.1018	0.0321	0.0059	0.0004	0.0000
	13	0.8701	0.7500	0.5834	0.3920	0.2142	0.0867	0.0219	0.0024	0.0000
	14	0.9447	0.8744	0.7546	0.5836	0.3828	0.1958	0.0673	0.0113	0.0003
	15	0.9811	0.9490	0.8818	0.7625	0.5852	0.3704	0.1702	0.0432	0.0026
	16	0.9951	0.9840	0.9556	0.8929	0.7748	0.5886	0.3523	0.1330	0.0159
	17	0.9991	0.9964	0.9879	0.9645	0.9087	0.7939	0.5951	0.3231	0.0755
	18	0.9999	0.9995	0.9979	0.9924	0.9757	0.9308	0.8244	0.6083	0.2642
	19	1.0000	1.0000	0.9998	0.9992	0.9968	0.9885	0.9612	0.8784	0.6415
	20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 21	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0008	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0037	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0132	0.0036	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.0379	0.0123	0.0031	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.0908	0.0352	0.0108	0.0024	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.1841	0.0849	0.0313	0.0087	0.0017	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.3210	0.1744	0.0772	0.0264	0.0064	0.0010	0.0001	0.0000	0.0000
	11	0.4883	0.3086	0.1623	0.0676	0.0206	0.0041	0.0004	0.0000	0.0000
	12	0.6587	0.4763	0.2941	0.1477	0.0561	0.0144	0.0020	0.0001	0.0000
	13	0.8029	0.6505	0.4635	0.2770	0.1299	0.0431	0.0083	0.0006	0.0000
	14	0.9036	0.7998	0.6433	0.4495	0.2564	0.1085	0.0287	0.0033	0.0000
	15	0.9611	0.9043	0.7991	0.6373	0.4334	0.2307	0.0827	0.0144	0.0004
	16	0.9874	0.9630	0.9076	0.8016	0.6326	0.4140	0.1975	0.0522	0.0032
	17	0.9969	0.9890	0.9669	0.9144	0.8083	0.6296	0.3887	0.1520	0.0189
	18	0.9994	0.9976	0.9914	0.9729	0.9255	0.8213	0.6295	0.3516	0.0849

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p									
	c	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
n = 21	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 22	0	0.3235	0.0985	0.0280	0.0074	0.0018	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.6982	0.3392	0.1367	0.0480	0.0149	0.0041	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000
	2	0.9052	0.6200	0.3382	0.1545	0.0606	0.0207	0.0061	0.0016	0.0003	0.0001
	3	0.9778	0.8281	0.5752	0.3320	0.1624	0.0681	0.0245	0.0076	0.0020	0.0004
	4	0.9960	0.9379	0.7738	0.5429	0.3235	0.1645	0.0716	0.0266	0.0083	0.0022
	5	0.9994	0.9818	0.9001	0.7326	0.5168	0.3134	0.1629	0.0722	0.0271	0.0085
	6	0.9999	0.9956	0.9632	0.8670	0.6994	0.4942	0.3022	0.1584	0.0705	0.0262
	7	1.0000	0.9991	0.9886	0.9439	0.8385	0.6713	0.4736	0.2898	0.1518	0.0669
	8	1.0000	0.9999	0.9970	0.9799	0.9254	0.8135	0.6466	0.4540	0.2764	0.1431
	9	1.0000	1.0000	0.9993	0.9939	0.9705	0.9084	0.7916	0.6244	0.4350	0.2617
	10	1.0000	1.0000	0.9999	0.9984	0.9900	0.9613	0.8930	0.7720	0.6037	0.4159
	11	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9971	0.9860	0.9526	0.8793	0.7543	0.5841
	12	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9957	0.9820	0.9449	0.8672	0.7383
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9989	0.9942	0.9785	0.9383	0.8569
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9984	0.9930	0.9757	0.9331
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9981	0.9920	0.9738
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9979	0.9915
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9978
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996
	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 23	0	0.3074	0.0886	0.0238	0.0059	0.0013	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.6794	0.3151	0.1204	0.0398	0.0116	0.0030	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000
	2	0.8948	0.5920	0.3080	0.1332	0.0492	0.0157	0.0043	0.0010	0.0002	0.0000
	3	0.9742	0.8073	0.5396	0.2965	0.1370	0.0538	0.0181	0.0052	0.0012	0.0002
	4	0.9951	0.9269	0.7440	0.5007	0.2832	0.1356	0.0551	0.0190	0.0055	0.0013
	5	0.9992	0.9774	0.8811	0.6947	0.4685	0.2688	0.1309	0.0540	0.0186	0.0053
	6	0.9999	0.9942	0.9537	0.8402	0.6537	0.4399	0.2534	0.1240	0.0510	0.0173
	7	1.0000	0.9988	0.9848	0.9285	0.8037	0.6181	0.4136	0.2373	0.1152	0.0466
	8	1.0000	0.9998	0.9958	0.9727	0.9037	0.7709	0.5860	0.3884	0.2203	0.1050
	9	1.0000	1.0000	0.9990	0.9911	0.9592	0.8799	0.7408	0.5562	0.3636	0.2024
	10	1.0000	1.0000	0.9998	0.9975	0.9851	0.9454	0.8575	0.7129	0.5278	0.3388
	11	1.0000	1.0000	1.0000	0.9994	0.9954	0.9786	0.9318	0.8364	0.6865	0.5000
	12	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9988	0.9928	0.9717	0.9187	0.8164	0.6612
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9979	0.9900	0.9651	0.9063	0.7976
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9970	0.9872	0.9589	0.8950
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9960	0.9847	0.9534
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9990	0.9952	0.9827
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9947
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9987
	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998
	20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p								
	c	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
n = 21	19	0.9999	0.9997	0.9986	0.9944	0.9810	0.9424	0.8450	0.6353	0.2830
	20	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9976	0.9908	0.9671	0.8906	0.6594
	21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 22	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0021	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0080	0.0019	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.0243	0.0070	0.0016	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.0617	0.0215	0.0058	0.0011	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.1328	0.0551	0.0180	0.0043	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.2457	0.1207	0.0474	0.0140	0.0029	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
	11	0.3963	0.2280	0.1070	0.0387	0.0100	0.0016	0.0001	0.0000	0.0000
	12	0.5650	0.3756	0.2084	0.0916	0.0295	0.0061	0.0007	0.0000	0.0000
	13	0.7236	0.5460	0.3534	0.1865	0.0746	0.0201	0.0030	0.0001	0.0000
	14	0.8482	0.7102	0.5264	0.3287	0.1615	0.0561	0.0114	0.0009	0.0000
	15	0.9295	0.8416	0.6978	0.5058	0.3006	0.1330	0.0368	0.0044	0.0001
	16	0.9729	0.9278	0.8371	0.6866	0.4832	0.2674	0.0999	0.0182	0.0006
	17	0.9917	0.9734	0.9284	0.8355	0.6765	0.4571	0.2262	0.0621	0.0040
	18	0.9980	0.9924	0.9755	0.9319	0.8376	0.6680	0.4248	0.1719	0.0222
	19	0.9997	0.9984	0.9939	0.9793	0.9394	0.8455	0.6618	0.3800	0.0948
	20	1.0000	0.9998	0.9990	0.9959	0.9857	0.9520	0.8633	0.6608	0.3018
	21	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9982	0.9926	0.9720	0.9015	0.6765
	22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 23	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0048	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.0153	0.0040	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.0411	0.0128	0.0030	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.0937	0.0349	0.0100	0.0021	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.1836	0.0813	0.0283	0.0072	0.0012	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	11	0.3135	0.1636	0.0682	0.0214	0.0046	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000
	12	0.4722	0.2871	0.1425	0.0546	0.0149	0.0025	0.0002	0.0000	0.0000
	13	0.6364	0.4438	0.2592	0.1201	0.0408	0.0089	0.0010	0.0000	0.0000
	14	0.7797	0.6116	0.4140	0.2291	0.0963	0.0273	0.0042	0.0002	0.0000
	15	0.8848	0.7627	0.5864	0.3819	0.1963	0.0715	0.0152	0.0012	0.0000
	16	0.9490	0.8760	0.7466	0.5601	0.3463	0.1598	0.0463	0.0058	0.0001
	17	0.9814	0.9460	0.8691	0.7312	0.5315	0.3053	0.1189	0.0226	0.0008
	18	0.9945	0.9810	0.9449	0.8644	0.7168	0.4993	0.2560	0.0731	0.0049
	19	0.9988	0.9948	0.9819	0.9462	0.8630	0.7035	0.4604	0.1927	0.0258
	20	0.9998	0.9990	0.9957	0.9843	0.9508	0.8668	0.6920	0.4080	0.1052
	21	1.0000	0.9999	0.9993	0.9970	0.9884	0.9602	0.8796	0.6849	0.3206
	22	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9987	0.9941	0.9762	0.9114	0.6926
	23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p									
	c	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
n = 24	0	0.2920	0.0798	0.0202	0.0047	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.6608	0.2925	0.1059	0.0331	0.0090	0.0022	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000
	2	0.8841	0.5643	0.2798	0.1145	0.0398	0.0119	0.0030	0.0007	0.0001	0.0000
	3	0.9702	0.7857	0.5049	0.2639	0.1150	0.0424	0.0133	0.0035	0.0008	0.0001
	4	0.9940	0.9149	0.7134	0.4599	0.2466	0.1111	0.0422	0.0134	0.0036	0.0008
	5	0.9990	0.9723	0.8606	0.6559	0.4222	0.2288	0.1044	0.0400	0.0127	0.0033
	6	0.9999	0.9925	0.9428	0.8111	0.6074	0.3886	0.2106	0.0960	0.0364	0.0113
	7	1.0000	0.9983	0.9801	0.9108	0.7662	0.5647	0.3575	0.1919	0.0863	0.0320
	8	1.0000	0.9997	0.9941	0.9638	0.8787	0.7250	0.5257	0.3279	0.1730	0.0758
	9	1.0000	0.9999	0.9985	0.9874	0.9453	0.8472	0.6866	0.4891	0.2991	0.1537
	10	1.0000	1.0000	0.9997	0.9962	0.9787	0.9258	0.8167	0.6502	0.4539	0.2706
	11	1.0000	1.0000	0.9999	0.9990	0.9928	0.9686	0.9058	0.7870	0.6151	0.4194
	12	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9979	0.9885	0.9577	0.8857	0.7580	0.5806
	13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9995	0.9964	0.9836	0.9465	0.8659	0.7294
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9990	0.9945	0.9783	0.9352	0.8463
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9984	0.9925	0.9731	0.9242
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9996	0.9978	0.9905	0.9680
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995	0.9972	0.9887
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9993	0.9967
	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992
	20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	24	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 25	0	0.2774	0.0718	0.0172	0.0038	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.6424	0.2712	0.0931	0.0274	0.0070	0.0016	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	2	0.8729	0.5371	0.2537	0.0982	0.0321	0.0090	0.0021	0.0004	0.0001	0.0000
	3	0.9659	0.7636	0.4711	0.2340	0.0962	0.0332	0.0097	0.0024	0.0005	0.0001
	4	0.9928	0.9020	0.6821	0.4207	0.2137	0.0905	0.0320	0.0095	0.0023	0.0005
	5	0.9988	0.9666	0.8385	0.6167	0.3783	0.1935	0.0826	0.0294	0.0086	0.0020
	6	0.9998	0.9905	0.9305	0.7800	0.5611	0.3407	0.1734	0.0736	0.0258	0.0073
	7	1.0000	0.9977	0.9745	0.8909	0.7265	0.5118	0.3061	0.1536	0.0639	0.0216
	8	1.0000	0.9995	0.9920	0.9532	0.8506	0.6769	0.4668	0.2735	0.1340	0.0539
	9	1.0000	0.9999	0.9979	0.9827	0.9287	0.8106	0.6303	0.4246	0.2424	0.1148
	10	1.0000	1.0000	0.9995	0.9944	0.9703	0.9022	0.7712	0.5858	0.3843	0.2122
	11	1.0000	1.0000	0.9999	0.9985	0.9893	0.9558	0.8746	0.7323	0.5426	0.3450
	12	1.0000	1.0000	1.0000	0.9996	0.9966	0.9825	0.9396	0.8462	0.6937	0.5000
	13	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9991	0.9940	0.9745	0.9222	0.8173	0.6550
	14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9982	0.9907	0.9656	0.9040	0.7878
	15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9995	0.9971	0.9868	0.9560	0.8852
	16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9957	0.9826	0.9461
	17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9988	0.9942	0.9784
	18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9984	0.9927
	19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996	0.9980
	20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9995
	21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
	22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	24	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla de probabilidades acumuladas de la distribución binomial (n, p) (continuación)

		p								
	c	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
n = 24	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0028	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.0095	0.0022	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.0269	0.0075	0.0016	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.0648	0.0217	0.0055	0.0010	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.1341	0.0535	0.0164	0.0036	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	11	0.2420	0.1143	0.0423	0.0115	0.0021	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	12	0.3849	0.2130	0.0942	0.0314	0.0072	0.0010	0.0001	0.0000	0.0000
	13	0.5461	0.3498	0.1833	0.0742	0.0213	0.0038	0.0003	0.0000	0.0000
	14	0.7009	0.5109	0.3134	0.1528	0.0547	0.0126	0.0015	0.0001	0.0000
	15	0.8270	0.6721	0.4743	0.2750	0.1213	0.0362	0.0059	0.0003	0.0000
	16	0.9137	0.8081	0.6425	0.4353	0.2338	0.0892	0.0199	0.0017	0.0000
	17	0.9636	0.9040	0.7894	0.6114	0.3926	0.1889	0.0572	0.0075	0.0001
	18	0.9873	0.9600	0.8956	0.7712	0.5778	0.3441	0.1394	0.0277	0.0010
	19	0.9964	0.9866	0.9578	0.8889	0.7534	0.5401	0.2866	0.0851	0.0060
	20	0.9992	0.9965	0.9867	0.9576	0.8850	0.7361	0.4951	0.2143	0.0298
	21	0.9999	0.9993	0.9970	0.9881	0.9602	0.8855	0.7202	0.4357	0.1159
	22	1.0000	0.9999	0.9995	0.9978	0.9910	0.9669	0.8941	0.7075	0.3392
	23	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9990	0.9953	0.9798	0.9202	0.7080
	24	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
n = 25	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	0.0016	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	7	0.0058	0.0012	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	8	0.0174	0.0043	0.0008	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	9	0.0440	0.0132	0.0029	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	10	0.0960	0.0344	0.0093	0.0018	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	11	0.1827	0.0778	0.0255	0.0060	0.0009	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	12	0.3063	0.1538	0.0604	0.0175	0.0034	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
	13	0.4574	0.2677	0.1254	0.0442	0.0107	0.0015	0.0001	0.0000	0.0000
	14	0.6157	0.4142	0.2288	0.0978	0.0297	0.0056	0.0005	0.0000	0.0000
	15	0.7576	0.5754	0.3697	0.1894	0.0713	0.0173	0.0021	0.0001	0.0000
	16	0.8660	0.7265	0.5332	0.3231	0.1494	0.0468	0.0080	0.0005	0.0000
	17	0.9361	0.8464	0.6939	0.4882	0.2735	0.1091	0.0255	0.0023	0.0000
	18	0.9742	0.9264	0.8266	0.6593	0.4389	0.2200	0.0695	0.0095	0.0002
	19	0.9914	0.9706	0.9174	0.8065	0.6217	0.3833	0.1615	0.0334	0.0012
	20	0.9977	0.9905	0.9680	0.9095	0.7863	0.5793	0.3179	0.0980	0.0072
	21	0.9995	0.9976	0.9903	0.9668	0.9038	0.7660	0.5289	0.2364	0.0341
	22	0.9999	0.9996	0.9979	0.9910	0.9679	0.9018	0.7463	0.4629	0.1271
	23	1.0000	0.9999	0.9997	0.9984	0.9930	0.9726	0.9069	0.7288	0.3576
	24	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9992	0.9962	0.9828	0.9282	0.7226
	25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Fuente: Said Infante Gil y Guillermo P. Zárate. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. 2ª. ed., 3ª. reimpr., Trillas, México, 1996.

Física

Mecánica y termodinámica

Simbología, prefijos y factores

Concepto	Representación
Masa total del sistema	m
Aceleración	$\vec{a}$
Fuerza	$\vec{F}$
Momento de una fuerza o torque	$\vec{\tau}$
Coeficiente de fricción	Estático: μ_s Cinético: μ_k
Posición	$\vec{r}$
Masa de i-ésimo elemento del sistema	m_i
Posición de la i-esima partícula	$\vec{r_i}$
Radio	r
Momento de inercia respecto del centro de gravedad	I_G
Momento de inercia de masa	I_m
Momento de inercia de volumen	J
Velocidad	$\vec{v}$
Velocidad inicial	$\vec{v}_0$
Trabajo	W
Energía cinética	K
Energía potencial	U
Altura referida a un sistema inercial	h
Potencia	P
Impulso	$\vec{J}$
Cantidad de movimiento	$\vec{p}$
Constante del resorte	k
peta	P Ξ 10^{15}
tera	T Ξ 10^{12}
giga	G Ξ 10^{9}
mega	M Ξ 10^{6}
kilo	k Ξ 10^{3}
hecto	h Ξ 10^{2}
deca	da Ξ 10^{1}
deci	d Ξ 10^{-1}
centi	c Ξ 10^{-2}
mili	m Ξ 10^{-3}
micro	μ Ξ 10^{-6}
nano	n Ξ10^{-9}
pico	p Ξ 10^{-12}

Tablas de equivalencias

Longitud	**M**	**in**	**ft**	**mi**
1 metro (m)	1	39.37	3.281	6.214×10^{-4}
1 pulgada (in)	2.54×10^{-2}	1	8.333×10^{-2}	1.578×10^{-5}
1 pie (ft)	0.3048	12	1	1.894×10^{-4}
1 milla (mi)	1609	6.336×10^{4}	5280	1

Masa	**kg**	**uma**	**lb**
1 kilogramo (kg)	1	6.022×10^{26}	2.205
1 unidad de masa atómica (uma)	1.661×10^{-27}	1	3.662×10^{-27}
1 libra (lb)	0.4536	2.732×10^{26}	

Fuerza	**dina**	**N**	**lbf**	**kgf**
1 dina (dina)	1	10^{-5}	2.248×10^{-6}	1.020×10^{-6}
1 newton (N)	10^{5}	1	0.2248	0.1020
1 libra fuerza (lbf)	4.448×10^{5}	4.448	1	0.4536
1 kilogramo fuerza (kgf)	9.807×10^{5}	9.807	2.205	1

Presión	**Atm**	**mmHg (torr)**	**Pa**	**bar**
1atmósfera (atm)	1	760	1.013×10^{5}	1.013
1 mmHg (torr)	1.316×10^{-3}	1	133.3	1.333×10^{-3}
1 pascal (Pa)	9.869×10^{-6}	7.501×10^{-3}	1	10^{-5}
1 bar (bar)	0.987	750.062	10^{5}	1

Energía, trabajo, calor	**Btu**	**HP·h**	**J**	**Cal**	**kWh**	**eV**
1 Btu	1	3.929×10^{-4}	1055	252	2.930×10^{-4}	6.585×10^{21}
1 HP·h	2545	1	2.385×10^{6}	6.413×10^{5}	0.7457	1.676×10^{25}
1 joule (J)	9.481×10^{-4}	3.725×10^{-7}	1	0.2389	2.778×10^{-7}	6.242×10^{18}
1 caloría (cal)	3.969×10^{-3}	1.560×10^{-6}	4.186	1	1.163×10^{-6}	2.613×10^{19}
1 kWh	3413	1.341	3.600×10^{6}	8.600×10^{5}	1	2.247×10^{25}
1 electronvolt	1.519×10^{-22}	5.967×10^{-26}	1.602×10^{-19}	3.827×10^{-20}	4.450×10^{-26}	1

Campo magnético

	gauss	**T**
1 gauss	1	10^{-4}
1 tesla	10^{4}	1

Flujo magnético

	maxwell	**Wb**
1 maxwell	1	10^{-8}
1 weber	10^{8}	1

Trabajo y energía

Concepto	Expresión
Trabajo	$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$
Energía cinética	$K = \frac{1}{2}mv^2$
Energía potencial	Gravitacional: $U_g = mgh$; Elástica: $U_e = \frac{1}{2}k\,\Delta x^2$
Teorema general de trabajo-energía	$W_{total} = \Delta K$
Conservación de la energía mecánica (fuerzas conservativas)	$\Delta K = \Delta U$
Potencia mecánica	$P = \frac{W}{t}$
Presión	$P = \frac{F_N}{A}$
Presión absoluta	$P_{abs} = P_{atm} + P_{man}$
Fluidos	Principio de Arquímedes: $E = \rho g V$ Ley de Pascal: $\frac{F_i}{A_i} = \frac{F_0}{A_0}$ Ecuación de continuidad: $\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2$
Ecuación de estado de gas ideal	$PV = nRT$
Entalpía específica	$H = u + P\frac{V}{m}$ u: energía interna específica

Impulso y cantidad de movimiento

Concepto	Expresión
Impulso	$\vec{J} = \int \vec{F}\,dt$
Cantidad de movimiento	$\vec{p} = m\vec{v}$
Conservación de la cantidad de movimiento	$\vec{p}_i = \vec{p}_f$

Vector resultante en dos dimensiones

Concepto	Expresión
Magnitud de un vector resultante	$v_R = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$
Ángulo de dirección	$\theta = tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$

Leyes de Newton

Concepto	Expresión
Primera ley de Newton: inercia	$\sum \vec{F} = m\vec{a}$
Segunda ley de Newton: fuerza	$\sum \vec{F} = m\vec{a} = m\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$
Tercera ley de Newton: acción y reacción	$\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

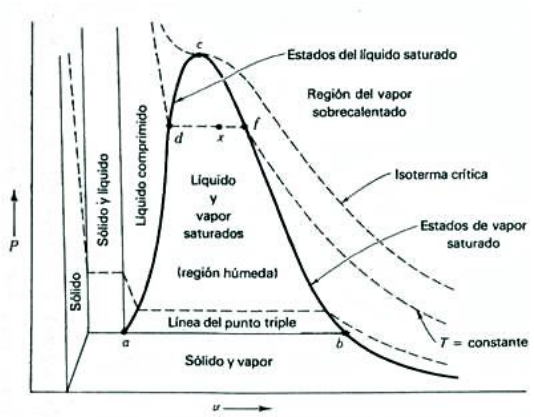
Presión hidrostática

Concepto	Expresión
Distribución de la presión en un líquido	$P_2 = P_1 + g\rho\Delta h$
Empuje ascensional	$F_A = g\rho V + g\rho' V'$
Conversión Celsius a kelvin	$T_k = T_c + 273.15$
Conversión Celsius a Fahrenheit	$T_F = \frac{9}{5}T_c + 32$

Propiedades de las sustancias

Concepto	Expresión
Capacidad térmica específica (calor específico)	$c = \frac{Q}{m\Delta T}$ Q: calor
Factor de compresibilidad	$Z = \frac{PV}{RT}$ R: constante particular de los gases ideales
Capacidad térmica específica (calor específico) a volumen constante para gases ideales	$c_v = \frac{du}{dT}$ u: energía interna específica
Capacidad térmica específica (calor específico) a presión constante para gases ideales	$c_{p=\frac{dH}{dT}}$ $c_p - c_v = R$
Coeficiente adiabático	$k = \frac{c_p}{c_v}$
Dilatación térmica de sólidos	Longitudinal: $\Delta L = L_2 - L_1 = L_1\alpha(T_2 - T_1)$ Superficial: $\Delta A = A_2 - A_1 \cong A_1 2\alpha(T_2 - T_1)$ Volumétrica: $\Delta V = V_2 - V_1 3\alpha(T_2 - T_1)$ α: coeficiente de dilatación térmica

Propiedades de las sustancias (continuación)

Concepto		Expresión	
Sustancias Puras 		$V = V_f + x(V_g - V_f);\ S = S_f + x(S_g - S_f)$ $H = H_f + x(H_g - H_f);\ u = u_f + x(u_g - u_f)$ Los subíndices f y g, indican propiedades de líquido saturado y del vapor saturado respectivamente, y en estas expresiones: v: volumen específico; h: entalpía específica; s: entropía específica; u: energía interna específica	
Proporción o fracción de masa ξi en una mezcla		$\xi_i = \frac{m_i}{m}\ y\ \sum_{i=1}^{N} \xi_i = 1$	
Proporción o fracción molar ψ_i en una mezcla		$\psi_i = \frac{n_i}{n}\ y\ \sum_{i=1}^{N} \psi_i = 1$ $n_1, n_2, \ldots n = n_1 + n_2 + \cdots + n_N = \sum_{i=1}^{N} n_i$ Número de moles ñ en una mezcla con componentes	
Cálculo de la fracción de masa a partir de la fracción molar		$\xi_i = \frac{m_i}{m}\psi_i$	
Presión total P de la mezcla y presión parcial P_i de cada componente		$P = \sum_{i=1}^{n} P_i$ $P_i = \psi_i P$	
Proporción o fracción volumétrica r_i en una mezcla		$r_i = \frac{V_i}{V} = \psi_i\ y \sum_{i=1}^{N} r_i = 1$	
Volumen parcial V_i (Ley de los gases ideales)		$V_i = \frac{n_i RT}{P}\ y \sum_{i=1}^{N} V_i = V$	
Variables termodinámicas energéticas de una mezcla		$u = \sum_{i=1}^{N} (\xi_i \cdot u_i);\ H = \sum_{i=1}^{N} (\xi_i \cdot H_i)$	
Las capacidades térmicas específicas (medias) de la mezcla		$c_v = c_p - R$ $c_p = \sum_{i=1}^{N} (\xi_i \cdot c_{pi})$	
A partir de estas fórmulas puede determinarse la temperatura de la mezcla. Para gases y vapores reales, en el caso de gases ideales por las relaciones siguientes:	Sistema adiabático	cerrado	$T = \frac{c_{v1}T_1m_1 + \cdots + c_{vN}T_Nm_N}{c_v m}$
		abierto	$T = \frac{c_{p1}T_1m_1 + \cdots + c_{pN}T_Nm_N}{c_p m}$

Mecanismos de transmisión de calor

Concepto	Expresión
Conducción térmica (en superficies sólidas)	En paredes planas: $\Phi = \frac{dQ}{dT} = kA\frac{T_1 - T_2}{s}$ En paredes de tubo: $\Phi = kA_m\frac{T_1 - T_2}{s}$ donde el área media logarítmica es: $A_m = \pi d_m L;\ \ d_m = \frac{d_e - d_i}{In\left(\frac{d_e}{d_i}\right)}$ k: conductividad térmica; A: área; s: espesor; T_1 y T_2: temperaturas en las superficies a estudiar
Convección térmica	$\Phi = \frac{dQ}{dT} = kA(T - T_w)$ T: temperatura del entorno T_W: temperatura de la pared
Radiación	$\Gamma = \beta^* C_{1,2} \quad \beta^* = \frac{T_1^{\,4} - T_2^{\,4}}{T_1 - T_2}$ entre superficies paralelas $C_{1,2} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} - \frac{1}{K_0}}$ envolventes $C_{1,2} \cong \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{A_1}{A_2}\left(\frac{1}{C_2} - \frac{1}{K_0}\right)}$ K_0: constante de radiación de cuerpo negro.
Intercambiador de calor	ΔT_m : diferencia media logarítmica de temperaturas $\Delta T_m = \frac{(\Delta T_{mayor} - \Delta T_{menor})}{In\frac{\Delta T_{mayor}}{\Delta T_{menor}}}$

Primera ley de la termodinámica

Concepto	Expresión
Primera ley de la termodinámica	$Q + W = E_2 - E_1$
Primera ley de la termodinámica para un sistema abierto	$\frac{\delta Q}{dt} + \frac{\delta W}{dt} = \frac{dE}{dt}$
Conservación de la energía	$\Delta U = Q - W$

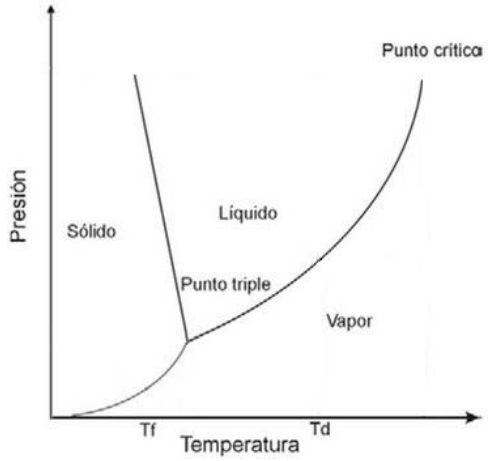
Balance de energía

Concepto	Expresión
Balance de energía	$\delta W = -PdV = ndP$ trabajo reversible de un sistema cerrado
Ecuación de balance de masa y energía para un sistema abierto	$\frac{dQ_{vc}}{dt} = \frac{dE_{vc}}{dt} - \frac{dW_s}{dt} + \frac{dm_{sal}}{dt}\left(H + \frac{v^2}{2} + gh\right)_{sal} - \frac{dm_{ent}}{dt}\left(H + \frac{v^2}{2} + gh\right)_{ent}$ W_s/dt: se refiere a todas las formas de trabajo, excepto trabajo de flujo

Segunda ley de la termodinámica

Concepto	Expresión
Entropía	$dS = \frac{dQ}{T}$
Segunda ley de la termodinámica	$\Delta S = \int \frac{dQ}{T}$ sistema aislado: $\Delta S = 0$ procesos irreversibles: $\Delta S > 0$

Diagrama de fases



Ecuaciones generales para el estado gaseoso

Ecuación	Expresión	Variable
Ecuación de Boyle (n y T son constantes)	$P_1V_1 = P_2V_2$	P_1= presión inicial V_1= volumen inicial P_2= presión final V_2= volumen final
Ecuación de Charles (n y P son constantes)	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	V_1= volumen inicial T_1=temperatura inicial V_2=volumen final T_2=temperatura final
Ecuación de Gay-Lussac (n y V son constantes)	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	P_1= presión inicial T_1= temperatura inicial P_2= presión final T_2= temperatura final
Número de moles	$n = \frac{m}{M}$	n= número de moles m= masa en gramos M= masa molar
Ecuación combinada (n es constante)	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$	V_1= volumen inicial P_1= presión inicial T_1= temperatura inicial V_2=volumen final P_2= presión final T_2= temperatura final

Máquinas térmicas

Trabajo producido: $W = Q_A - Q_E$

Eficiencia: $\eta_e = \frac{W}{Q_A} = 1 - \frac{T_{baja}}{T_{alta}}$

Eficiencia de Carnot:

$$\eta_e = \frac{W}{Q_A} = 1 - \frac{Q_E}{Q_A}$$

Coeficiente de desempeño de un refrigerador

$$COP_R = \frac{Q_{baja}}{W}$$

Coeficiente de desempeño de una bomba de calor

$$COP_{BC} = \frac{Q_{alta}}{W}$$

Q_A = calor agregado a la máquina térmica
Q_e = calor extraído a la máquina térmica
Q_{baja} = calor del depósito de baja temperatura
Q_{alta} = calor del depósito de alta temperatura

Electricidad y magnetismo

Simbología

Concepto	Expresión
Carga eléctrica	q
Fuerza eléctrica	$\vec{F}$
Campo eléctrico	$\vec{E}$
Vector unitario	$\hat{r}$
Magnitud del vector $\vec{r}$	$r = \lvert\vec{r}\rvert$
Volumen	Vol
Distribución de carga volumétrica	ρ_v
Distribución de carga superficial	σ
Distribución de carga lineal	λ
Flujo eléctrico	Φ_e
Potencial eléctrico	V
Energía potencial eléctrica	U
Capacitancia	C
Capacitancia equivalente	C_{eq}
Área	A
Diferencial del vector área	$d\vec{A}$
Separación entre las placas de un capacitor	d
Resistencia	R
Resistencia equivalente	R_{eq}
Corriente	I
Tiempo	t
Densidad de corriente (punto de vista macroscópico)	J
Densidad de corriente (punto de vista microscópico)	$\vec{J}$
Longitud del cable conductor	L
Vector de longitud	$\vec{L}$
Vector de posición	$\vec{r}$
Temperatura	T
Variación de la resistividad con la temperatura	α
Potencia	P
Campo magnético	$\vec{B}$
Velocidad	$\vec{V}$
Velocidad de arrastre	$\vec{V}d$
Velocidad de la luz	C
Fuerza magnética	$\vec{F}_{mag}$
Flujo magnético	Φ_{mag}
Número de vueltas del cable o de la espira del inductor	N
Intensidad de campo magnético	$\vec{H}$
Desplazamiento eléctrico	$\vec{D}$
Resistividad eléctrica	ρ
Fuerza electromotriz	Fem

Constantes

Constante	Valor
Estado gaseoso	$R = 0.082 \frac{atm\ L}{K\ mol} \ldots R = 8.314\ \frac{J}{K\ mol}$
Número de Avogadro	$6.022\ x\ 10^{23}\ \frac{unidades}{mol}$
Carga eléctrica	$e = 1.6\ x\ 10^{-19} C$
Masa electrón	$m_e = 9.11\ x\ 10^{-31}\ kg$
Masa protón	$m_p = 1.673\ x\ 10^{-27}\ kg$
Permitividad	$\varepsilon_0 = 8.85\ x10^{-12} C^2/Nm^2 = 8.85\ x\ 10^{-12}\ F/m$ $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$
Permeabilidad en el vacío	$\mu_0 = 4\pi\ x\ 10^{-7} T \cdot m = 1.26\ x\ 10^{-6}\ H\ /m$
Gravitacional	$G = 6.672\ x\ 10^{-11} Nm^2/kg^2$
Radiación del cuerpo negro	$K_o \approx 5.67X10^{-8} W/(m^2 K^2)$
Universal de los gases	$R = 8.314\ \frac{kJ}{K\ kmol}$
Masa de la Luna	$M_L = 7.36\ x\ 10^{22}\ kg$
Masa de la Tierra	$M_T = 5.976\ X\ 10^{24}\ kg$
Aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna	$a_L = 1.62\ \frac{m}{s^2}$
Radio medio de la Tierra	$R_T = 6.37\ x\ 10^6\ m$
Distancia de la Tierra a la Luna	$D = 3.84\ X\ 10^8\ m$

Fuerza eléctrica y campo eléctrico

Concepto	Expresión
Ley de Coulomb	$\vec{F} = \frac{kq_1q_2}{r^2}\hat{r}$ $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}, 8.85 \times 10^{-12}\frac{C^2}{Nm^2}$
Campo eléctrico de una carga puntual	$\vec{E} = \frac{kq}{r^2}\hat{r}$ r
Campo eléctrico para un sistema de cargas puntuales	$\vec{E} = \sum_{i=1}^{n}\frac{kq_i}{r^2}\hat{r}_i$
Campo eléctrico para carga continua	$\vec{E} = \int\frac{kdq}{r^2}\hat{r}$
Distribución de carga volumétrica	$\rho_v = \frac{q}{Vol}$
Distribución de carga superficial	$\sigma = \frac{q}{A}$
Distribución de carga lineal	$\lambda = \frac{q}{L}$
Relación entre campo eléctrico y fuerza eléctrica	$\vec{F} = q\vec{E}$
Flujo eléctrico	$\phi = \oint\vec{E}\cdot d\vec{A}$
Ley de Gauss	$\oint\vec{E}\cdot d\vec{A} = \frac{q_{en}}{\varepsilon_0}$ q_{en}: carga encerrada
Desplazamiento eléctrico en el vacío	$\vec{D} = \varepsilon_0\vec{E}$

Capacitancia y capacitor

Concepto	Expresión
Capacitancia	$C = \frac{q}{V}$
Capacitancia de un capacitor de placas planas paralelas (con aire)	$C_0 = \frac{A\varepsilon_0}{d}$
Capacitancia de un capacitor de placas planas paralelas (con dieléctrico)	$C = \kappa C_0$ κ : constante dieléctrica
Capacitancia equivalente en serie	$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots + \frac{1}{C_n}$
Capacitancia equivalente en paralelo	$C_{eq} = C_1 + C_2 + \cdots C_n$
Energía almacenada en un capacitor	$U = \frac{q^2}{2C}$

Potencial eléctrico

Concepto	Expresión
Potencial eléctrico de una carga puntual	$V = \frac{kq}{r}$
Potencial eléctrico para un sistema de cargas puntuales	$V = \sum_{i=1}^{n} \frac{kq_i}{r_i}$
Potencial eléctrico para carga continua	$V = \int \frac{kdq}{r}$
Diferencia de potencial	$\Delta V = -\int \vec{E} \cdot d\vec{r}$
Relación entre campo eléctrico y potencial eléctrico	$\vec{E} = -\vec{\nabla} V$
Energía potencial eléctrica	$U = q\Delta V$

Circuitos eléctricos

Concepto	Expresión
Corriente para carga constante	$I = \frac{q}{t}$
Corriente para carga variable	$I = \frac{dq}{dt}$
Densidad de corriente (punto de vista macroscópico) si la corriente es constante	$J = \frac{I}{A}$
Densidad de corriente (punto de vista macroscópico) si la corriente no es constante	$J = \frac{dI}{dA}$
Densidad de corriente (punto de vista microscópico)	$\vec{J} = -ne\,\vec{v}_d$ n: número de electrones libres por unidad de volumen
Conductividad eléctrica	$\sigma = \frac{1}{\rho}$
Resistencia eléctrica	$R = \rho \frac{L}{A}$
Resistividad en términos de un cambio de temperatura	$\rho = \rho_0(1 + \alpha\Delta T)$
Ley de Ohm	$V = RI$
Resistencia equivalente en serie	$R_{eq} = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$
Resistencia equivalente en paralelo	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \frac{1}{R_n}$
Potencia eléctrica	$P = VI$

Fuerza magnética y campo magnético

Concepto	Expresión
Fuerza magnética para una carga en movimiento	$\vec{F}_{mag} = q(\vec{v}x\vec{B})$
Fuerza magnética sobre un conductor	$\vec{F}_{mag} = I(\vec{L}x\vec{B})$
Fuerza electromagnética o fuerza de Lorentz	$\vec{F}_{Lorentz} = q\vec{E} + q(\vec{v}x\vec{B})$
Intensidad de campo magnético en el vacío	$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0}$

Leyes de Kirchoff

Concepto	Expresión
Ley de Kirchhoff de corrientes	$\sum_{k=1}^{N} i_k = 0$ en un nodo
Ley de Kirchhoff de voltajes	$\sum_{k=1}^{N} V_k = 0$ en una malla
Relación de voltajes entre el primario y secundario de un transformador ideal	$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$

Relación de voltaje en un transformador

Ley de Ampere y Ley de Biot-Savart

Concepto	Expresión
Flujo magnético	$\Phi_{mag} = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A}$
Ley de Ampere	$\oint \vec{B} \cdot \vec{dl} = M.I_{in}$
Ley de Biot-Savart	$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi r^2} d\vec{L}x\vec{r}$

Ley de inducción de Faraday

Concepto	Expresión
Ley de inducción de Faraday (fuerza electromotriz)	$fem = -N\frac{d\Phi_{mag}}{dt}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_o \varepsilon_o}}$

Química

Fundamentos de química

Tabla periódica

Grupo	1 I	2 II	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 III	14 IV	15 V	16 VI	17 VII	18 VIII
Periodo 1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg							
Lantánidos	*		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Actínidos	**		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

Alcalinos	Alcalinotérreos	Lantánidos	Actínidos	Metales de transición
Metales del bloque p	Metaloides	No metales	Halógenos	Gases nobles

Tabla de números atómicos, masas atómicas, números de oxidación y electronegatividades

Elemento	Símbolo	Número atómico	Masa atómica (uma)	Número(s) de oxidación	Electronegatividad
Actinio	Ac	89	227	2, 3	1.10
Aluminio	Al	13	26.98	1, 3	1.61
Americio	Am	95	243	2, 3, 4, 5, 6	1.30
Antimonio	Sb	51	121.76	±3, 5	2.05
Argón	Ar	18	39.95	0	SD
Arsénico	As	33	74.92	2, ±3, 5	2.18
Astato	At	85	(210)	±1, 3, 5, 7	2.2
Azufre	S	16	32.07	±1, ±2, 3, 4, 5, 6	2.58
Bario	Ba	56	137.33	2	0.89
Berilio	Be	4	9.01	1, 2	1.57
Berkelio	Bk	97	(247)	3, 4	1.30
Bismuto	Bi	83	208.98	±3, 5	2.02
Boro	B	5	10.81	1, 2, 3	2.04
Bohrio	Bh	107	(264)	7	-
Bromo	Br	35	79.90	±1, 3, 4, 5, 7	2.96
Cadmio	Cd	48	112.41	1, 2	1.69
Calcio	Ca	20	40.08	1, 2	1.00
Californio	Cf	98	(251)	2, 3, 4	1.30
Carbono	C	6	12.01	±1, ±2, ±3, ±4	2.55
Cerio	Ce	58	140.12	2, 3, 4	1.12
Cesio	Cs	55	132.91	±1	0.79
Cloro	Cl	17	35.45	±1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3.16
Cobalto	Co	27	58.93	±1, 2, 3, 4, 5	1.88
Cobre	Cu	29	63.54	1, 2, 3, 4	1.90
Cromo	Cr	24	52.00	±1, ±2, 3, 4, 5, 6	1.66
Curio	Cm	96	(247)	3, 4	1.30
Disprosio	Dy	66	162.50	3	1.22
Dubnio	Db	105	(262)	5	-
Einstenio	Es	99	(252)	2, 3	1.30
Erbio	Er	68	167.26	3	1.24
Escandio	Sc	21	44.96	1, 2, 3	1.36
Estaño	Sn	50	118.71	2, ±4	1.96
Estroncio	Sr	38	87.62	1, 2	0.95
Europio	Eu	63	151.96	2, 3	1.20
Fermio	Fm	100	(257)	2, 3	-
Flúor	F	9	19.00	-1	3.98
Fósforo	P	15	30.97	±1, ±2, ±3, 4, 5	2.19
Francio	Fr	87	(223)	1	0.70
Gadolinio	Gd	64	157.25	1, 2, 3	1.20
Galio	Ga	31	69.72	1, 2, 3	1.81
Germanio	Ge	32	72.64	1, 2, 3, ±4	2.01
Hafnio	Hf	72	178.49	2, 3, 4	1.30
Helio	He	2	4.00	0	SD
Hidrógeno	H	1	1.08	±1	2.20
Hierro	Fe	26	55.85	±1, ±2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1.83

NOTA: Las masas atómicas que están entre paréntesis, corresponden a sus isótopos más estables; SD = Sin dato.

Tabla de números atómicos, masas atómicas, números de oxidación y electronegatividades (continuación)

Elemento	Símbolo	Número atómico	Masa atómica (uma)	Número(s) de oxidación	Electronegatividad
Holmio	Ho	67	164.93	3	1.23
Indio	In	49	114.82	1, 2, 3	1.78
Iridio	Ir	77	192.22	±1, 2, ±3, 4, 5, 6, 7, 8	2.20
Yterbio	Yb	70	173.04	2, 3	1.10
Itrio	Y	39	88.91	1, 2, 3	1.22
Kriptón	Kr	36	83.80	2	3.00
Lántano	La	57	138.91	2, 3	1.10
Lawrencio	Lr	103	(262)	3	-
Litio	Li	3	6.94	1	0.98
Lutecio	Lu	71	174.97	3	1.27
Magnesio	Mg	12	24.32	1, 2	1.31
Manganeso	Mn	25	54.94	±1, ±2, ±3, 4, 5, 6, 7	1.55
Mendelevio	Md	101	(258)	2, 3	1.30
Mercurio	Hg	80	200.59	1, 2, 4	2.00
Molibdeno	Mo	42	95.94	±1, ±2, 3, 4, 5, 6	2.16
Neón	Ne	10	20.18	0	SD
Neptunio	Np	93	(237)	3, 4, 5, 6, 7	1.33
Niobio	Nb	41	92.91	-1, 2, 3, 4, 5	1.60
Níquel	Ni	28	58.71	±1, 2, 3, 4	1.91
Nitrógeno	N	7	14.0	±1, ±2, ±3, 4, 5	3.04
Nobelio	No	102	(259)	2, 3	-
Oro	Au	79	196.97	±1, 2, 3, 5	2.54
Osmio	Os	76	190.23	1, ±2, 3 , 4, 5, 6, 7, 8	2.20
Oxígeno	O	8	16.00	±1, ±2	3.44
Paladio	Pd	46	106.42	2, 4	2.20
Plata	Ag	47	107.87	1, 2, 3, 4	1.93
Platino	Pt	78	195.08	2, 4, 5 ,6	2.28
Plomo	Pb	82	207.2	2, ±4	2.33
Plutonio	Pu	94	(244)	3, 4, 5, 6, 7, 8	1.28
Polonio	Po	84	(208.98)	±2, 4, 6	2.00
Potasio	K	19	39.10	±1	0.82
Praseodimio	Pr	59	140.91	2, 3, 4	1.30
Promecio	Pm	61	(145)	3	1.13
Protactinio	Pa	91	231.04	2, 3, 4, 5	1.50
Radio	Ra	88	(226)	2	0.90
Radón	Rn	86	(222)	2, 4, 6	SD
Renio	Re	75	186.21	±1, 2, ±3, 4, 5, 6, 7	1.90
Rodio	Rh	45	102.91	±1, 2, 3, 4, 5, 6	2.28
Rubidio	Rb	37	85.47	±1	0.82
Rutenio	Ru	44	101.07	1, ±2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	2.20
Rutherfordio	Rf	104	(261)	4	-
Samario	Sm	62	150.36	2, 3	1.17
Seaborgio	Sg	106	(269)	6	-

NOTA: Las masas atómicas que están entre paréntesis, corresponden a sus isótopos más estables; SD = Sin dato.

Tabla de números atómicos, masas atómicas, números de oxidación y electronegatividades (continuación)

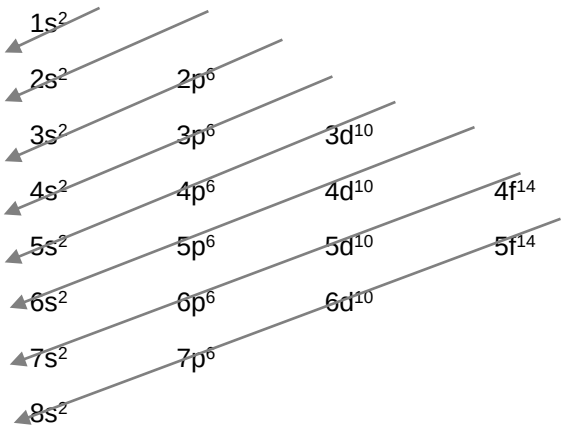
Elemento	Símbolo	Número atómico	Masa atómica (uma)	Número(s) de oxidación	Electronegatividad
Selenio	Se	34	78.96	1, ±2, 4, 6	2.48
Silicio	Si	14	28.09	±1, ±2, ±3, ±4	1.90
Sodio	Na	11	22.99	±1	0.93
Talio	Tl	81	204.38	1, 3	1.62
Tantalio	Ta	73	180.95	-1, 2, 3, 4, 5	1.50
Tecnecio	Tc	43	(98)	±1, 2, ±3, 4, 5, 6, 7	1.90
Telurio	Te	52	127.60	±2, 4, 5, 6	2.10
Terbio	Tb	65	158.93	1, 3, 4	1.20
Titanio	Ti	22	47.87	-1, 2, 3, 4	1.54
Torio	Th	90	232.04	2, 3, 4	1.30
Tulio	Tm	69	168.93	2, 3	1.25
Uranio	U	92	238.03	2, 3, 4, 5, 6	1.38
Vanadio	V	23	50.94	±1, 2, 3, 4, 5	1.63
Xenón	Xe	54	131.29	2, 4, 6, 8	2.60
Yodo	I	53	126.90	±1, 3, 5, 7	2.66
Zinc	Zn	30	65.41	1, 2	1.60
Zirconio	Zr	40	91.22	1, 2, 3, 4	1.33

NOTA: Las masas atómicas que están entre paréntesis, corresponden a sus isótopos más estables

Números cuánticos

Nombre	Símbolo	Significado	Rango de valores
Número cuántico principal	n	Nivel de energía	Número entero ≥ 1
Número cuántico secundario o azimutal	l	Forma del orbital	0 hasta $(N-1)$
Número cuántico magnético	m_l	Orientación del orbital	$-l < 0 < +l$
Número cuántico proyección de espín	m_s	Giro del electrón	$-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$

Orden de llenado de los subniveles, diagrama de Moulder o regla de las diagonales



Fórmulas para concentración de disoluciones

Concepto	Fórmula
Porcentaje $\frac{\text{masa}}{\text{masa}}$	$\%\frac{masa}{masa} = \frac{masa\ de\ soluto}{masa\ de\ disolucion} x\ 100$
Porcentaje $\frac{\text{volumen}}{\text{volumen}}$	$\%\frac{volumen}{volumen} = \frac{volumen\ de\ soluto}{volumen\ de\ disolucion} x\ 100$
Porcentaje $\frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$	$\%\frac{m}{V} = \frac{masa\ de\ soluto}{volumen\ de\ disolucion} x\ 100$
Molaridad	$M = \frac{moles\ de\ soluto}{litros\ de\ disolucion}$
Molalidad	$m = \frac{moles\ de\ soluto}{kg\ de\ disolvente}$
Formalidad	$F = \frac{numero\ de\ masa\ formula\ gramo}{litros\ de\ disolucion}$
Normalidad	$N = \frac{numero\ de\ equivalentes\ de\ soluto}{litros\ de\ disolucion}$
Fracción molar	$X_i = \frac{moles\ del\ componente\ i}{moles\ totales}$
Partes por millón	$ppm = \frac{kg\ de\ soluto}{kg\ de\ disolucion} x10^6$ $ppm = \frac{mg\ de\ soluto}{kg\ de\ disolucion}$
Números equivalentes	$\#\ de\ Eq. = \frac{masa\ molar}{num.\ de\ especie\ intercambiada^*}$ $*Valencia, H^+, OH^-, e^-$
Dilución de disoluciones	$V_{inicial} C_{inicial} = V_{final} C_{final}$
Densidad	$\delta = \frac{masa}{volumen}$

Reglas generales para asignar el número de oxidación a una especie química

Especie	Número de oxidación
Elementos en su estado estable	0
Moléculas neutras	$\sum de$ # de oxidación = 0
Radicales	$\sum de$ # de oxidación = carga del radical
Iones	= # e^- ganados, perdidos o compartidos
Oxígeno en compuestos excepto peróxidos	-2
Hidrógeno en compuestos excepto hidruros	+1

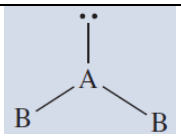
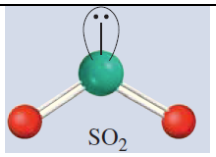
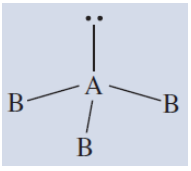
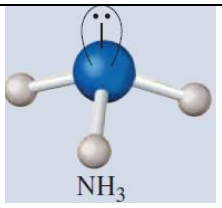
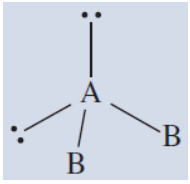
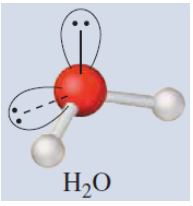
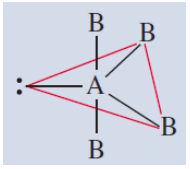
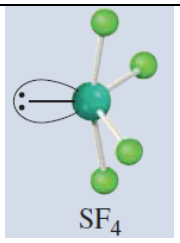
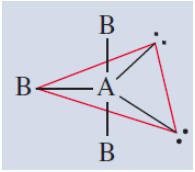
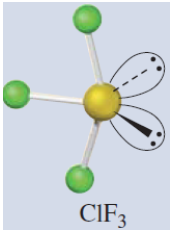
Prefijos

Prefijos griegos	Atomicidad
mono	1
di	2
tri	3
tetra	4
penta	5
hexa	6
hepta	7
octa	8
nona o enea	9
deca	10

Electroquímica

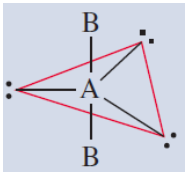
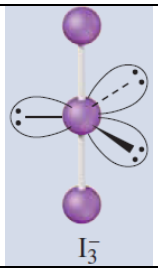
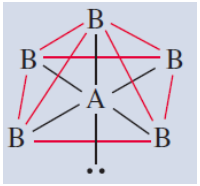
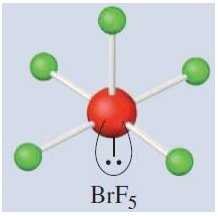
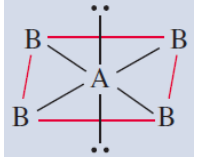
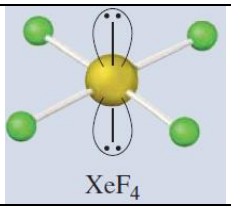
Fórmula	Donde:
$E°_{celda} = E°_{cátodo} - E°_{ánodo}$ Ec. de Nerst $E_{celda} = E°_{celda} - \frac{RT}{nF} \ln Q$ $\Delta G° = -nFE°_{celda}$ $\ln k = \frac{\Delta G°}{RT}$	E_{celda} = fuerza electromotriz o potencial de la celda $E°_{celda}$ = potencial estándar de la celda F = 96485.3383 [c/mol] R = cte de los gases T = temperatura Q = cociente de la reacción K = constante de equilibrio de la reacción n = número de electrones involucrados $\Delta G°$ = energía libre de Gibbs
$E_F = hv$ $E_F = \frac{hc}{\lambda}$ $E_F = W_o + Ec$ $W_o = hV_o$ $E_c = ½ mv^2$ $c = \lambda \cdot f$	E_F = energía del fotón f = frecuencia del fotón W_o = función trabajo V_o = frecuencia umbral o crítica h = constante de Plank = 6.62607 x 10^{-34} [J • S] c = velocidad de la luz en el vacío = 3 x 10^8 [m/s] m = masa del electrón = 9.1093 x 10^{-31} [kg] e = carga del electrón = 1.6022 x 10^{-19} [c] E_c = energía cinética del electrón v = velocidad del electrón λ = longitud de onda del fotón

Geometría de moléculas y iones sencillos en los cuales el átomo central tiene uno o más pares libres

Tipo de molécula	Número total de pares de electrones	Número de pares de enlazantes	Número de pares libres	Distribución de los pares de electrones*	Geometría de la molécula o ion	Ejemplos
AB_2E	3	2	1	 Plana trigonal	Angular	
AB_3E	4	3	1	 Tetraédrica	Biparamidal trigonal	
AB_2E_2	4	2	2	 Tetraédrica	Angular	
AB_4E	5	4	1	 Biparamidal trigonal	Tetraédrica distorsionada (o de “sube y baja”)	
AB_3E_2	5	3	2	 Biparamidal trigonal	Con forma de T	

**Nota: Las líneas a color se utilizan para mostrar la forma global, no los enlaces.*

Geometría de moléculas y iones sencillos en los cuales el átomo central tiene uno o más pares libres (continuación)

Tipo de molécula	Número total de pares de electrones	Número de pares de enlazantes	Número de pares libres	Distribución de los pares de electrones*	Geometría de la molécula o ion	Ejemplos
AB_2E_3	5	2	3	 Biparamidal trigonal	Lienal	
AB_5E	6	5	1	 Octaédrica	Piramidal cuadrada	
AB_4E_2	6	4	2	 Octaédrica	Plana cuadrada	

**Nota: Las líneas a color se utilizan para mostrar la forma global, no los enlaces.*

Fuente: Chang R. *Química general*. 7ª. ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2002.

Teoría atómica de Bohr

$Fe = -\frac{Z \bullet e^2 \bullet k}{r^2}$	$E_p = F_e \bullet r$	$m \bullet v \bullet r = \frac{n \bullet h}{2 \bullet \pi}$	$E_f = \Delta E_{H,L} = E_H - E_L$
$Fc = -\frac{m \bullet v^2}{r}$	$E_P = -\frac{Z \bullet e^2 \bullet k}{r^2}$	$r = R_B \bullet n^2 \bullet Z^{-1}$	$\frac{1}{\lambda} = R_H \bullet Z^2 \bullet \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_H^2} \right)$
$\frac{Z \bullet e^2 \bullet k}{r} = m \bullet v^2$	$E_c = \frac{Z \bullet e^2 \bullet k}{2 \bullet r}$	$m \bullet v = \frac{h}{\lambda_e}$	$f = R_H \bullet Z^2 \bullet c \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_H^2} \right)$
$E_T = E_P + E_C$	$E_T = -\frac{Z \bullet e^2 \bullet k}{2 \bullet r}$	$2 \bullet \pi \bullet r = n \bullet \lambda_e$	$E_f = R_H \bullet Z^2 \bullet h \bullet c \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_H^2} \right)$

Donde:

Z = número atómico (Ze = carga del núcleo)
n = órbita en la que se encuentra el electrón
r = radio de la órbita
v = velocidad del electrón en la órbita
$\lambda_e =$ Longitud de la onda asociada al electrón
$F_e =$ fuerza eléctrica
$F_c =$ fuerza centrípeda
$E_T =$ energía total
$E_C =$ energía cinética
$E_P =$ energía potencial
m = masa del electrón 9.1095×10^{-31}[kg]
e = carga del electrón 1.6022×10^{-19}[C]
k = constante de Coulomb 9×10^{9}[N•m^2•C^2]
h = constante de Planck 6.62617×10^{-34}[J•s]
c = velocidad de la luz 2.9979×10^{8}[m•s^{-1}]
R_B = radio de Bohr 5.29177×10^{-11}[m]
R_H = constante de Rydberg 1.09737×10^{7}[m^{-1}]
n_H = órbita de alta energía
n_L = órbita de baja energía
$\Delta E_{H,L}$ = diferencia de energía entre las órbitas n_H y n_L
E_H = energía de la órbita n_H
E_L = energía de la órbita n_L
λ = longitud de la onda electromagnética
f = frecuencia de la onda electromagnética
E_f = energía del fotón

Tabla datos termodinámicos de elementos y compuestos inorgánicos a condiciones de 298 °K y 1 atm

Sustancia	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔG°_f (kJ/mol)	S°(J/K • mol)
Ag(s)	0	0	42.7
Ag^+(ac)	105.9	77.1	73.9
AgCl(s)	-127.0	-109.7	96.1
AgBr(s)	-99.5	-95.9	107.1
AgI(s)	-62.4	-66.3	114.2
$AgNO_3$(s)	-123.1	-32.2	140.9
Al(s)	0	0	28.3
Al^{3+}(ac)	-524.7	-481.2	-313.38
$AlCl_3$(s)	-705.6	-630.0	109.3
Al_2O_3(s)	-1 669.8	-1 576.4	50.99
As(s)	0	0	35.15
AsO_4^{3-} (ac)	-870.3	-635.97	-144.77
AsH_3(g)	171.5		
H_3AsO_4(s)	-900.4		
Au(s)	0	0	47.7
Au_2O_3(s)	80.8	163.2	125.5
AuCl(s)	-35.2		
$AuCl_3$(s)	-118.4		
B(s)	0	0	6.5
B_2O_3(s)	-1 263.6	-1 184.1	54.0
H_3BO_3(s)	-1 087.9	-963.16	89.58
H_3BO_3(ac)	-1 067.8	-963.3	159.8
Ba(s)	0	0	66.9
Ba^{2+}(ac)	-538.4	-560.66	12.55
BaO(s)	-558.2	-528.4	70.3
$BaCl_2$(s)	-860.1	-810.66	125.5
$BaSO_4$(s)	-1 464.4	-1 353.1	132.2
$BaCO_3$(s)	-1 218.8	-1 138.9	112.1
Be(s)	0	0	9.5
BeO(s)	-610.9	-581.58	14.1
Br_2(l)	0	0	152.3
Br_2(g)	30.91	3.11	245.3
Br^-(ac)	-120.9	-102.8	80.7
HBr(g)	-36.2	-53.2	198.48
C(grafito)	0	0	5.69
C(diamante)	1.90	2.87	2.4
CO(g)	-110.5	-137.3	197.9
CO_2(g)	-393.5	-394.4	213.6
CO_2(ac)	-412.9	-386.2	121.3
CO_3^{2-}(ac)	-676.2	-528.1	-53.14
C_2H_4(g)	-52.5	-68.4	219.4
HCO^{3-}(ac)	-691.1	-587.0	94.9
H_2CO_3(ac)	-699.6	-623.1	187.4
CS_2(g)	115.2	65.0	237.8
CS_2(l)	87.8	63.6	151.0

Tabla de datos termodinámicos de elementos y compuestos inorgánicos a condiciones de 298 °K y 1 atm (continuación)

Sustancia	ΔH°_{f} (kJ/mol)	ΔG°_{f} (kJ/mol)	S°(J/K • mol)
HCN(ac)	105.4	112.1	128.8
CN^-(ac)	151.0	165.6	117.9
CNO^-(ac)	-140.1	-98.7	130.1
NH_4HCO_3(s)	-852.2		
$CO(NH_2)_2$(s)	-333.1	-197.1	104.6
$CO(NH_2)_2$(ac)	-319.2	-203.8	173.8
Ca(s)	0	0	41.6
Ca^{2+}(ac)	-542.96	-553.0	-55.2
CaO(s)	-635.5	-604.1	39.7
$Ca(OH)_2$(s)	-986.5	-896.7	76.1
CaF_2(s)	-1 214.6	-1 161.9	68.8
$CaCl_2$(s)	-794.9	-750.1	113.8
$CaSO_4$(s)	-1 432.6	-1 320.3	106.6
$CaCO_3$(s calcita)	-1 206.8	-1 128.7	92.8
Cd(s)	0	0	51.4
Cd^{2+}(ac)	-72.3	-77.7	-61.0
CdO(s)	-254.6	-225.0	54.8
$CdCl_2$(s)	-389.1	-342.5	118.4
$CdSO_4$(s)	-926.1	-820.2	137.2
Cl_2(g)	0	0	222.9
HCl(g)	-92.3	-95.2	186.6
Co(s)	0	0	28.4
Co^{2+}(ac)	-67.3	-51.4	155.2
CoO(s)	-239.3	-213.3	43.9
Cr(s)	0	0	23.7
Cr^{2+}(ac)	-138.9		
Cr_2O_3(s)	-1 128.4	-1 046.8	81.1
CrO_4^{2-}(ac)	-863.1	-706.2	38.4
$Cr_2O_7^{2-}$(ac)	-1 460.6	-1 257.2	213.8
Cs(s)	0	0	82.8
Cs^+(ac)	-247.6	-282.0	133.0
Cu(s)	0	0	33.3
Cu^+(ac)	51.8	50.2	-26.3
Cu^{2+}(ac)	64.3	64.9	98.7
CuO(s)	-155.2	-127.1	43.5
Cu_2O (s)	-166.6	-146.3	100.8
CuCl(s)	-134.7	-118.8	91.6
$CuCl_2$(s)	-205.8		
CuS(s)	-48.5	-48.9	66.5
$CuSO_4$(s)	-769.8	-661.9	113.3
F_2(g)	0	0	203.3
F^-(ac)	-329.1	-276.4	-9.6
HF(g)	-268.6	-270.7	173.5
Fe(s)	0	0	27.1

Tabla de datos termodinámicos de elementos y compuestos inorgánicos a condiciones de 298 °K y 1 atm (continuación)

Sustancia	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔG°_f (kJ/mol)	S°(J/K • mol)
Fe^{2+}(ac)	-87.8	-84.94	-113.3
Fe^{3+}(ac)	-47.7	-10.5	-293.3
Fe_2O_3(s)	-822.1	-740.9	89.9
$Fe(OH)_2$(s)	-568.1	-483.5	79.5
$Fe(OH)_3$(s)	-824.2		
H(g)	-217.9	203.2	114.6
H_2(g)	0	0	130.5
H^+(ac)	0	0	0
OH^-(ac)	-229.9	-157.3	-10.5
H_2O(g)	-241.8	-228.6	188.7
H_2O(l)	-285.8	-237.1	69.9
H_2O_2 (l)	-187.6	-118.1	
H_2O_2 (ac)	-191.1		
He(g)	0	0	126.0
Hg(l)	0	0	77.4
Hg^{2+}(ac)	-164.3		
HgO (s rojo)	-90.7	-58.5	71.9
$HgCl_2$(s)	-230.1		
Hg_2Cl_2(s)	-264.9	-210.6	196.2
HgS (s rojo)	-58.1	-48.8	77.8
$HgSO_4$(s)	-704.1		
Hg_2SO_4(s)	-741.9	-623.9	200.7
I_2(s)	0	0	116.7
I^+(ac)	55.9	51.67	109.3
HI(g)	25.9	1.3	206.3
K (s)	0	0	63.6
K^+(ac)	-251.2	-282.2	102.5
K_2O(s)	-361.5		
KOH(s)	-425.8		
KCl(s)	-435.8	-408.3	82.6
$KClO_3$(s)	-391.2	-289.9	142.9
$KClO_4$(s)	-433.4	-304.1	151.0
KBr(s)	-392.1	-379.2	96.4
KI(s)	-327.6	-322.2	104.3
KNO_3(s)	-492.7	-393.1	132.9
K_2CO_3(s)	-1 146.1		
Kr(g)	0	0	163.9
Li(s)	0	0	28.0
Li^+(ac)	-278.4	-293.8	14.2
Li_2O(s)	-595.8		
LiOH(s)	-487.23	-443.9	50.2
Mg(s)	0	0	32.5
Mg^{2+}(ac)	-461.9	-456.0	-117.9
MgO(s)	-601.8	-569.5	26.7

Tabla de datos termodinámicos de elementos y compuestos inorgánicos a condiciones de 298 °K y 1 atm (continuación)

Sustancia	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔG°_f (kJ/mol)	S°(J/K • mol)
$Mg(OH)_2(s)$	-924.6	-833.7	63.1
$MgCl_2(s)$	-641.8	-592.3	89.5
$MgSO_4(s)$	-1 278.2	-1 173.6	91.6
$MgCO_3(s)$	-1 112.9	-1 029.2	65.6
Mn(s)	0	0	31.7
$Mn^{2+}(ac)$	-218.8	-223.4	-83.6
$Mn^{3+}(ac)$	-100.4		
$MnO_2(s)$	-520.9	-466.1	53.1
$N_2(g)$	0	0	191.4
$N^{3-}(ac)$	245.1		
$NH^3(g)$	-46.1	-16.6	192.5
$NH^{4+}(ac)$	-132.8	-79.5	112.8
$NH_4Cl(s)$	-315.3	-203.8	94.5
NH_4OH (ac)	-366.1	-263.7	181.1
$N_2H_4(l)$	50.4		
NO(g)	90.3	86.6	210.6
$NO_2(g)$	33.8	51.8	240.4
$N_2O_4(g)$	9.66	98.2	304.3
$N_2O(g)$	81.5	103.6	219.9
$HNO_2(ac)$	-118.8	-53.6	
$HNO_3(l)$	-173.2	-79.9	155.6
$NO_3^-(ac)$	-206.5	-110.5	146.4
Na(s)	0	0	51.0
$Na^+(ac)$	-239.6	-261.8	60.2
$Na_2O(s)$	-415.8	-376.5	72.8
NaCl(s)	-411.0	-384.0	72.3
NaBr(s)	-359.9	52.3	
NaI(s)	-288.0	54.3	
$Na_2SO_4(s)$	-1 384.4	-1 266.8	149.4
$NaNO_3(s)$	-466.6	-365.8	116.3
$Na_2CO_3(s)$	-1 130.9	-1 047.6	135.9
$NaHCO_3(s)$	-947.6	-851.8	102.0
Ne(g)	0	0	146.2
Ni(s)	0	0	30.1
$Ni^{2+}(ac)$	-64.0	-46.4	159.4
NiO(s)	-244.3	-216.3	38.5
$Ni(OH)_2(s)$	-538.0	-453.1	79.5
O(g)	247.5	230.1	160.9
$O_2(g)$	0	0	205.0
$O_3(ac)$	-12.0	16.3	110.8
$O_3(g)$	14	163.4	237.6
P (s) blanco	0	0	44.0
P (s) rojo	-18.4	13.8	29.3
$PO_4^{3-}(ac)$	-1 284.0	-1 025.5	-217.5

Tabla de datos termodinámicos de elementos y compuestos inorgánicos a condiciones de 298 °K y 1 atm (continuación)

Sustancia	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔG°_f (kJ/mol)	S°(J/K • mol)
$Mg(OH)_2(s)$	-924.6	-833.7	63.1
$MgCl_2(s)$	-641.8	-592.3	89.5
$MgSO_4(s)$	-1 278.2	-1 173.6	91.6
$MgCO_3(s)$	-1 112.9	-1 029.2	65.6
Mn(s)	0	0	31.7
$Mn^{2+}(ac)$	-218.8	-223.4	-83.6
$Mn^{3+}(ac)$	-100.4		
$MnO_2(s)$	-520.9	-466.1	53.1
$N_2(g)$	0	0	191.4
$N^{3-}(ac)$	245.1		
$NH^3(g)$	-46.1	-16.6	192.5
$NH^{4+}(ac)$	-132.8	-79.5	112.8
$NH_4Cl(s)$	-315.3	-203.8	94.5
NH_4OH (ac)	-366.1	-263.7	181.1
$N_2H_4(l)$	50.4		
NO(g)	90.3	86.6	210.6
$NO_2(g)$	33.8	51.8	240.4
$N_2O_4(g)$	9.66	98.2	304.3
$N_2O(g)$	81.5	103.6	219.9
$HNO_2(ac)$	-118.8	-53.6	
$HNO_3(l)$	-173.2	-79.9	155.6
$NO_3^-(ac)$	-206.5	-110.5	146.4
Na(s)	0	0	51.0
$Na^+(ac)$	-239.6	-261.8	60.2
$Na_2O(s)$	-415.8	-376.5	72.8
NaCl(s)	-411.0	-384.0	72.3
NaBr(s)	-359.9	52.3	
NaI(s)	-288.0	54.3	
$Na_2SO_4(s)$	-1 384.4	-1 266.8	149.4
$NaNO_3(s)$	-466.6	-365.8	116.3
$Na_2CO_3(s)$	-1 130.9	-1 047.6	135.9
$NaHCO_3(s)$	-947.6	-851.8	102.0
Ne(g)	0	0	146.2
Ni(s)	0	0	30.1
$Ni^{2+}(ac)$	-64.0	-46.4	159.4
NiO(s)	-244.3	-216.3	38.5
$Ni(OH)_2(s)$	-538.0	-453.1	79.5
O(g)	247.5	230.1	160.9
$O_2(g)$	0	0	205.0
$O_3(ac)$	-12.0	16.3	110.8
$O_3(g)$	14	163.4	237.6
P (s) blanco	0	0	44.0
P (s) rojo	-18.4	13.8	29.3
$PO_4^{3-}(ac)$	-1 284.0	-1 025.5	-217.5

Tabla de datos termodinámicos de elementos y compuestos inorgánicos a condiciones de 298 °K y 1 atm (continuación)

Sustancia	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔG°_f (kJ/mol)	S°(J/K • mol)
$P_2O_7^{4-}$(ac)	-2 275.6		
P_4O_{10}(s)	-3 012.4		
PH_3(g)	9.2	18.2	210.0
HPO_4^{2-}(ac)	-1 298.7	-1 094.1	-35.9
$H_2PO_4^-$(ac)	-1 302.4	-1 135.1	89.1
H_3PO_4(s)	-1 281.1		
$H_4P_2O_7$(s)	-2 250.9		
Pb(s)	0	0	64.8
Pb^{2+}(ac)	1.6	24.3	21.3
PbO(s) amarillo	-217.8	-188.4	69.4
PbO_2(s)	-276.6	-218.9	76.5
$PbCl_2$(s)	-359.2	-313.9	136.4
PbS(s)	-94.3	-92.6	91.2
$PbSO_4$(s)	-918.4	-811.2	147.2
Pt(s)	0	0	41.8
$PtCl_4^{2-}$(ac)	-516.3	-384.5	175.7
Rb(s)	0	0	69.4
Rb^+(ac)	-246.4	-282.2	124.2
S(s) rómbico	0	0	31.8
S(s) monoclínico	0.3	0.1	32.5
SO_2(g)	-296.0	-300.3	248.5
SO_3(g)	-395.1	-370.3	256.2
SO_3^{2-}(ac)	-624.2	-497.0	43.5
SO_4^{2-}(ac)	-907.5	-741.9	17.1
H_2S(g)	-20.1	-33.0	205.6
HSO_3^-(ac)	-627.9	-527.3	132.3
HSO_4^-(ac)	-885.7	-752.8	126.8
H_2SO_4(l)	-811.3		
SF_6(g)	-1 096.2		
Se(s)	0	0	42.4
SeO_2(s)	-225.3		
H_2Se(g)	29.7	15.9	218.9
H_2SeO_4(s)	-530.1		
Si(s)	0	0	18.7
SiO_2(s) cuarzo	-859.3	-805.0	41.8
Sr(s)	0	0	54.3
Sr^{2+}(ac)	-545.5	-557.3	39.3
$SrCl_2$(s)	-828.4	-781.1	117.1
$SrSO_4$(s)	-1 444.7	-1 334.2	121.7
$SrCO_3$(s)	-1 218.3	-1 137.6	97.0
W(s)	0	0	33.4
WO_3(s)	-840.3	-763.4	83.2
WO_4^-(ac)	-1 115.4		
Xe(g)	0	0	169.5

Tabla de datos termodinámicos de elementos y compuestos inorgánicos a condiciones de 298 °K y 1 atm (continuación)

Sustancia	ΔH°_{f} (kJ/mol)	ΔG°_{f} (kJ/mol)	S°(J/K • mol)
Zn(s)	0	0	41.6
Zn^{2+}(ac)	-152.4	-147.2	106.4
ZnO(s)	-347.9	-318.1	43.9
$ZnCl_2$(s)	-415.8	-369.2	108.3
ZnS(s)	-202.9	-198.3	57.7
$ZnSO_4$(s)	-978.5	-871.5	124.6

Ceneval, A.C.
Camino al Desierto de los Leones (Altavista) 37,
Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01000, Ciudad de México.
www.ceneval.edu.mx

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior es una asociación civil sin fines de lucro constituida formalmente el 28 de abril de 1994, como consta en la escritura pública número 87036 pasada ante la fe del notario 49 del Distrito Federal.

Sus órganos de gobierno son la Asamblea General, el Consejo Directivo y la Dirección General. Su máxima autoridad es la Asamblea General, cuya integración se presenta a continuación, según el sector al que pertenecen los asociados:

Asociaciones e instituciones educativas: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, A.C.; Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A.C.; Instituto Politécnico Nacional; Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; Universidad Autónoma del Estado de México; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Universidad Autónoma de Yucatán; Universidad Nacional Autónoma de México*; Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla; Universidad Tecnológica de México.

Asociaciones y colegios de profesionales: Barra Mexicana Colegio de Abogados, A.C.; Colegio Nacional de Actuarios, A.C.; Colegio Nacional de Psicólogos, A.C.; Federación de Colegios y Asociación de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de México, A.C.; Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.

Organizaciones productivas y sociales: Academia de Ingeniería, A.C.; Academia Mexicana de Ciencias, A.C.; Academia Nacional de Medicina, A.C.; Fundación ICA, A.C.
Autoridades educativas gubernamentales: Secretaría de Educación Pública.

El Centro está inscrito en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con el número 506 desde el 10 de marzo de 1995. También es miembro de la International Association for Educational Assessment.

CENTRO NACIONAL
DE EVALUACIÓN PARA
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

Dirección del Área de los EGEL

NOVIEMBRE • 2019