

Glosario Técnico

DE TÉRMINOS Y EXPRESIONES INTERNACIONALES ESTADÍSTICO MATEMÁTICO ESTOCÁSTICOS ECONÓMICO FINANCIERO ACTUARIALES

JULIO G. VILLALÓN¹
J. ANTONIO SEIJAS²

¹ Villalón, J.G.: Catedrático emérito de Matemáticas Empresariales y para Economistas por la Universidad de Valladolid, ex-catedrático de matemática actuarial de la Universidad de Bilbao. Presidente honorífico de ASEPUMA.

² Seijas, J.A.: Profesor de la Universidad de A Coruña.

INTRODUCCIÓN

Este glosario trata de proporcionar un resumen de los principales símbolos y expresiones que con más frecuencia se utilizan en las publicaciones internacionales dedicadas a los temas mencionados en su título. Por otra parte, permite al lector de forma conjunta comprender e interpretar los símbolos que se mencionan.

Los lectores de este glosario están cordialmente invitados a facilitarnos cualquier error, que tan frecuentemente se cometen en este tipo de publicación. Nuestro e-mail: jasm@udc.es.

1. RELACIÓN DE LAS ABREVIACIONES Y SÍMBOLOS MÁS IMPORTANTES

A, B, C	Sucesos
\mathcal{A}	Familia de sucesos. σ -álgebra
\mathcal{A}	Filtración
\mathcal{A}	Un conjunto de subconjuntos de Ω
\bar{A}	Cierre de un conunto A dependiente del contexto
$A = [a^{ij}]_{ij}^{n,d}$	Matriz $A(n \times d)$ con ij -ésima componente a_{ij} .
$A': A^T: A^*$	Matrices traspuestas de la matriz A .
A^{-1}	Inversa de la matriz A .
$tr A$	Traza de A .
$rank A$	Rango de A .
A^c	Complementario del conjunto A .
$\{\chi_n\} \subset A$	Una sucesión $\{\chi_n : n \in N\}$ de elementos de un conjunto A .
$A \subseteq B$	A es un subconjunto de B .
$A' = A$	Matriz cuadrada.
\emptyset	Conjunto vacío.
$A.A = A$	Matriz idempotente.
$A \times B$	Producto cartesiano de los conjuntos A y $B = \{(a,b) : a \in A, b \in B\}$.
$C:$	Subconjunto propio.
$\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$	Unión de una sucesión de conjuntos (sucesos) $A_n, n \in N$.
$\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$	Intersección de una sucesión de conjuntos (sucesos) $A_n, n \in N$.
\subseteq	Subconjunto.
$\ A\ = \sup_{ x =1} A_x $	Norma de A .
$det(A) = A $	Determinante de A ; cardinalidad de A .
$diag \{a_1, \dots, a_n\}$	Matriz diagonal.
$A \cap B$	Intersección de los conjuntos A y B .
$A \Delta B$	Diferencia simétrica: $(A \setminus B) \cup (B \setminus A)$.
\setminus	Diferencia.
Δ	Diferencia simétrica.
$A \setminus B$	El conjunto A sin los elementos de B .
$tr(A)$	Traza de la matriz A , suma de los elementos diagonales.
$h(A)$	Rango de la matriz A .

$\lambda.a$	Autovalor de la matriz A .
a_1, \dots, a_n	Autovectores ortogonales de la matriz A .
\bar{a}	Espacio de los números racionales ($\frac{p}{q} : p, q \in \mathbb{Z}, p, q \neq 0$).
a^+	Parte positiva del número ($a^+ = \max(0, a)$).
$a^- : \max\{-a, b\}$	Parte negativa del número ($a^- = \min(0, a)$).
\approx	Aproximadamente igual a.
$a(x) \approx b(x)$	$a(x)$ aproximadamente del mismo orden que $b(x)$.
$a \in A$	Elemento a perteneciente al conjunto A .
$a \notin A$	Elemento no perteneciente a A .
$(a_{ij})_{i=1,2,\dots,m}$	Matriz tipo $m \times n$ con a_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m$) y ($j = 1, 2, \dots, n$).
$(a_i)_{i=1,2,\dots,n}$	Vector columna del tipo $n \times 1$.
$ a $	Modulo de a . Valor absoluto del número a .
$\sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$	Potencia de $a^{m/n}$.
$ a $	Magnitud de un vector a .
$\lceil a \rceil$	El mayor entero que no excede a $a \in \mathbb{R}$.
\otimes	Producto.
$a.b$	Producto escalar de los vectores a y b .
$a \times b$	Producto vectorial de los vectores a y b .
$a \ll b$	a significativamente menor que b .
$a \vee b$	El mayor de a y b : ($\max\{a, b\}$). Máximo de dos números.
$a \wedge b$	El menor de a y b : ($\min\{a, b\}$). Mínimo de dos números.
$\arg \min$	Argumento minimizador de una función.
$\arg \max$	Argumento maximizador de una función.
(a, b)	Intervalo abierto $a < x < b$ en \mathbb{R} .
$[a, b)$	Intervalo $\{a \leq x < b\}$.
$(a, b]$	Intervalo $\{a < x \leq b\}$.
$[a, b]$	Intervalo cerrado $a \leq x \leq b$ en \mathbb{R} .
$a.a.$ (almost all)	Casi todo.
$a.e.$ (almost everywhere)	Casi donde quiera (casi en todas partes).
$a.s.$ (almost surely)	Convergencia casi seguramente (con probabilidad uno).
$i.e.$ (id est)	Es decir.
Para $a, b \in \mathbb{R}$	$a \wedge b := \min(a, b)$; $a \vee b := \max(a, b)$
$\mathcal{F}, \mathcal{G}, \mathcal{H}$	σ -álgebras.
$\mathcal{B}(S)$	La σ -álgebra de Borel sobre S .
$A \times B = \{(a, b) : a \in A, b \in B\}$	Producto cartesiano de los conjuntos A y B .
$\mathcal{B} := \mathcal{B}(\mathbb{R}^N)$	La σ -álgebra de Borel en \mathbb{R}^N .
$B(x, y)$	Función beta.

$B(x, r), B_r(x)$	Bola abierta centrada en x y con radio r .
$B(x, n, p)$	Función de distribución conjunta para la binomial $Bin(n, p)$.
$B(t)$	Valor de un título libre de riesgo (p. ejemplo: una obligación).
$\mathcal{B}_{\mathbb{R}^n}$	σ -álgebra de conjuntos de Borel sobre \mathbb{R}^n .
BV	Espacio de funciones con variación acotada.
B, B_t	Movimientos Brownianos, o bien $(B_t, \mathcal{F}, \Omega, P^k)$.
BU	Espacio de funciones con variación acotada.
\mathbb{C}	Plano complejo.
\bar{C}	Complejo del conjunto C dependiendo del contexto.
$C(A)$	Conjunto de funciones continuas de A en \mathbb{R} .
C^K	Espacio de funciones con derivadas continuas hasta el orden $K \in \mathbb{N}_0$.
$C^k(A)$	Conjunto de funciones continuas de A en \mathbb{R} con derivadas hasta el orden k .
C^A	Call americana.
C^E	Call europea.
$C(A, B)$	Conjunto de funciones continuas de A en B .
$C_0(A)$	Conjunto de funciones sobre A con soporte continuo.
$C_b(A), BC(A)$	Conjunto de funciones continuas acotadas sobre A .
$:=$	Significa "igual por definición a".
\equiv	Idénticamente igual (coincide).
\notin	No es un elemento de.
\neq	Distinto (no igual).
\Rightarrow	Implica.
$p \Leftarrow q$	p es implicado por q .
\Leftrightarrow	Si y sólo si; necesaria y suficiente; si y solamente si.
$p \Leftrightarrow q$	p implica y es implicado por q .
$>$	Mayor.
$<$	Menor.
\geq	Orden de preferencia.
\sim	Relación de indiferencia $x \sim y : \Leftrightarrow y \succcurlyeq x$.
$a \sim b$	a es equivalente a b , también se distribuye como.
\sim	Se distribuye como.
$\not\sim$	No se distribuye como.
\approx	Se distribuye aproximadamente como.
\approx	Aproximadamente.
\blacktriangleright	Algo importante.
$\blacktriangleright \blacktriangleright$	Algo muy importante.
β_x	Asimetría insesgada.

$Bin(n, p)$	Distribución binomial de parámetros n, p .
\triangleq :	Igualdad que es verdadera por definición.
\mathcal{BSM}	Modelo Black-Scholes-Merton.
$B(x, r), B_r(x)$	Bola abierta de centro x y radio r .
$\beta(U)$	La σ -álgebra más pequeña sobre U .
C^A	Call americana.
C^E	Call europea.
$C_b(U)$	Funciones continuas acotadas sobre U .
C^K	Espacio de funciones con derivada continua hasta el orden $K \in \mathbb{N}_0$.
\bar{C}	Complemento del conjunto C dependiendo del contexto.
c	Precio de la opción call europea.
C	Precio de la opción call americana.
\mathbb{C}	Conjunto de los números complejos. Plano complejo.
$C(A)$	Conjunto de funciones continuas de A en B .
$C(A, B)$	Conjunto de funciones continuas de A en B .
$C^k(A)$	Conjunto de funciones de A en \mathbb{R} con derivadas continua hasta el orden k .
$C_0(A)$	Conjunto de funciones sobre A con soporte continuo.
$C^{k+\alpha}(A)$	Conjunto de funciones de A en \mathbb{R} cuyas derivadas k -ésimas son continuas Lipschitz con exponente α .
$C_b(A) = BC(A)$	Conjunto de funciones continuas acotadas sobre A .
C.E.V.	Elasticidad constante del modelo de varianza.
$C(0, T)$	El conjunto de todas las funciones continuadas $f: [0, t] \rightarrow \mathbb{R} : E\xi\eta = E(\xi\eta)$.
C.R.R.	Árbol binomial Cox-Ross-Rubinstein.
CF	Función característica (Characteristic Function).
$C(I)$	Conjunto de funciones $f: I \rightarrow \mathbb{R}$, con $I = \mathbb{R}$ ó $[a, b]$.
$C^k(I)$	Conjunto de funciones k veces continuamente diferenciables $f: I \rightarrow \mathbb{R}$.
c.d.f.	Cumulative distribution function: Función de distribución conjunta.
cadlag	Continua por la derecha y con límite por la izquierda.
DF	Función de distribución (Distribution Function).
p.d.f.	Función de densidad de probabilidad.
$ C $	Determinante de la matriz C de orden $n \times n$.
C L T	Teorema Central del Límite.
$C^n = C \times C \times \dots \times C$	Espacio complejo n -dimensional.
$\langle M \rangle$	Variación predecible de la martingala M .
$\langle M, N \rangle$	Covariación predecible de martingalas M y N .
$\langle f, g \rangle$	Producto escalar de elementos f y g en un espacio de Hilbert.
$Corr(X, Y)$	Correlación entre las variables aleatorias X e Y .

$Cov(X, Y)$	Covarianza entre las variables aleatorias X e Y .
$C(u, v)$	Función continua de u en v .
$[X, Y]_t$	Covarianza del proceso X e Y en el momento t .
d	Tamaño del (downward) movimiento a la baja del activo subyacente en un árbol binomial o trinomial.
D	Dividendo en efectivo, o movimiento hacia abajo en un árbol binomial.
div	Dividendo.
$D(t, T) \equiv D(t)$	Factor de descuento en el intervalo t a T .
$\det(A)$	Determinante de la matriz A .
$\text{dom } f$	Dominio efectivo de f .
D_A	Dominio de la definición del operador A .
∂A	Frontera de un conjunto A .
E	Tanto de cambio en efectivo en una moneda extranjera.
$E[\gamma \mathcal{F}]$	Esperanza condicionada de la v.a. γ con respecto a la σ -álgebra \mathcal{F} .
$E[\bullet]$	Esperanza matemática con respecto a una ley de probabilidad subyacente claramente identificable del contexto.
$E_p[\bullet]$	Esperanza matemática con respecto a la ley de probabilidad P .
$E_x[\bullet]$	Esperanza matemática condicionada a un estado inicial dado x en un proceso estocástico.
F	Precio de futuros.
$\frac{\partial u}{\partial x^i}$	Derivada parcial i -ésima de u respecto a x .
∇	Gradiente $\nabla f = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial x_n} \right)$.
$\delta x, \Delta x$	Incremento de x .
$\partial x = \frac{\partial}{\partial x}$	Derivada parcial con respecto a x .
Δ	Operador de Laplace: $\Delta f = \sum_i \frac{\partial^2 f}{\partial x_i^2}$.
Δ	Diferencia primera; diferencia simétrica.
$\delta(\cdot) = \delta(x)$	Función delta de Dirac localizada en x .
δ_{ij}	Delta de Kronecker ($\delta_{ij} = 1$ para $i = j$).
Δ_i	Longitud del intervalo $[t_{i-1}, t_i]$.
$\Delta_i f$	Incremento de la función f sobre el intervalo $[t_{i-1}, t_i]$.
$\left(\frac{\partial}{\partial x^i} \right)^k u$	Derivada parcial de u de orden k con respecto a x^i .
E	Esperanza con respecto a la medida que indique el contexto.
e	Base de los logaritmos neperianos.
$f: X \rightarrow Y$	Una función (transformación) de X en Y .
EMM	Medida de martingala equivalente.
$\exp\{x\}$	Función exponencial e^x .
$E(X)$	Valor medio (media, esperanza) de un v.a. X .
$E(X)$	Esperanza de la v.a. $X := \int_{\Omega} X(\omega) P(d\omega)$ de X .

$E_p(X)$	Valor medio de la v.a. X con respecto a la probabilidad P .
E, \mathcal{B}_E	Espacio medible con el conjunto E y \mathcal{B}_E , σ -álgebra de partes de E .
\exists	Existe.
$\exists!$	Existe un único.
$\exists \dots : \dots$	Existe ... tal que...
\square	Fin de la demostración.
$E(X;F)$	$\int_F X dP$
$E(X Y)$	Esperanza condicionada de X dado Y .
$E(X \mathcal{F})$	Esperanza matemática condicionada de la variable aleatoria X dada la σ -álgebra \mathcal{F} .
$E^X, E^{(S,X)}, E^{S,X}$	Operador esperanza con respecto a $Q^X, R^{(S,X)}, Q^{S,X}$.
$E W I$	Índice ponderado de Equivalor.
$Exp(\lambda)$	Distribución exponencial de parámetro λ .
$\mathcal{E}_x[X]$	Operador esperanza.
$\mathcal{V}_x[X]$	Operador varianza.
$\Lambda(\cdot)$	Función (payoff) de resultados.
\mathcal{E}	Conjunto universal.
re^{ix}	Forma trigonométrica de los complejos ($e^{ix} = \cos x + i \sin x$).
$\mathcal{E}^x = \mathbb{R} \setminus \{0\}$	El conjunto \mathbb{R} sin el origen.
$f : \rightarrow Y$	f es una función donde todo elemento x tiene una imagen en Y .
$f(x)$	El valor de la función f en x .
$f^{-1}(x)$	Función inversa de la función $f(x)$.
$f(x)$	Función de densidad de probabilidad de la v.a. X .
$f(x - 0)$	Límite por la izquierda de la función de densidad.
$f(x + 0)$	Límite por la derecha de la función de densidad.
f_i, f_{ij}, f_{ijk}	Derivadas parciales de f .
$f(x_1, x_2, \dots, x_n)$	Función de densidad conjunta de X_1, X_2, \dots, X_n .
$f'(x), f''(x)$	Derivada primera y segunda de f en el punto x .
f_{idis}	F. de densidad finito dimensional de un proceso estocástico.
$f(\cdot)$	Función de densidad de X .
$\frac{dP}{dQ}$	Derivada de Radon-Nikodym de la prob. P respecto Q .
$\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}$	Primera y segunda derivada de y con respecto a x .
$\frac{d^2f}{dx_i dx_j}$	Derivada de 2º orden de f con respecto a x_i y x_j .
$\int y dx, \int_a^b y dx$	Integral indefinida y definida de y con respecto a x .
$\int_{x_0}^{x_0}$	Integral de una función medible, no negativa, finita en x_0 .
$f^{(j)}$	Derivada j -ésima de la función f en x .
$\mathcal{F}, \mathcal{F}', \mathcal{F}_t$	σ -álgebras.
$f(t, T)$	Tanto a plazo instantáneo en el momento t para el vencimiento T .

$F(b, T)$	Precio a plazo en el momento t para el vencimiento T .
\mathcal{F}_t	σ -álgebra generada por la información disponible en el momento t .
IF	Filtración.
FCLT	Teorema Central del Límite Funcional.
GBM	Movimiento Browniano Geométrico.
i.e. (id est)	Es decir.
i.i.	Independiente e idénticamente distribuidas.
iff	Si y solamente si (if and only if).
i.i.d.	Independiente e idénticamente distribuido.
$f(x-0)$	Límite por la izquierda de f en el punto x .
$f(x+0)$	Límite por la derecha de f en el punto x .
$f_X^{(x)}$	Función de densidad de probabilidad de una v. aleatoria continua.
$f_{X,Y}$	Función de densidad conjunta de X e Y .
$f_{X,Y}(x, y) = P(X \leq x; Y \leq y)$	Función de densidad conjunta de las variables X e Y .
$f_{X Y}$	Función de densidad de X condicionada por Y .
$f \circ X$	Función f compuesta con una función X .
$f * g$	Convolución de las funciones f y g .
$\langle f, g \rangle$	Producto escalar de dos elementos f y g en un espacio de Hilbert.
$f^{-1}(B)$	Preimagen del conjunto B por la función f .
f^-, f^+	Parte negativa (positiva) de f : $f^- = \max\{-f, 0\}$ ($f^+ = \max\{f, 0\}$)
$f A$	Restricción de una función f al conjunto A .
$F(x)$	Función de distribución de la v.a. X .
$F(x_1, x_2, \dots, x_n)$	Función de distribución conjunta X_1, X_2, \dots, X_n .
$F(S(\cdot))$	F es una función de la trayectoria total $S(t)$, $t \in [0, T]$.
$F(S_\cdot)$	F es una función de la trayectoria total S_1, \dots, S_T .
$F_\alpha(n_1, n_2)$	α -cuartil de F con n_1, n_2 grados de libertad.
F_{idis}	Distribución finito dimensional de un proceso estocástico.
$\{\mathcal{F}_t\}_{t \in I}$	Familia de σ -álgebras sobre Ω .
Φ	Función de distribución normal típica.
$\Phi_X(\cdot)$	Función característica de X .
$\Gamma(\cdot)$	Función de distribución Gamma.
φ	Función de densidad normal típica.
$\varphi X^{(t)}$	Función característica de una variable aleatoria X .
$\varphi XY^{(s, t)}$	Función característica conjunta de las v.a. X, Y .
$H(x)$	Función escalón de Heaviside.
$H \bullet X$	Integral de Stieltjes estocástica del proceso H correspondiente al proceso estocástico X .
$ H , m(H)$	Medida de Lebesgue de $H \in \mathcal{B}$.

G B M	Movimiento Browniano Geométrico.
H J B	Ecuación de Hamilton-Jacobi-Belman.
i	Unidad imaginaria $\sqrt{-1}$.
$i^{(m)}$	Tanto de interés nominal compuesto con frecuencia m .
I	Matriz identidad.
I_A	Función indicatriz aleatoria del conjunto A .
\mathbb{I}_A	Función indicatriz de un suceso A ; $\mathbb{I}_A(x) = 1$ para $x \in A$, $\mathbb{I}_A(x) = 0$ para $x \in A^c$.
I_n	Matriz identidad de orden n .
$I_{(a,b)}(x)$	F. Indicador = 1 para $x \in a, b$, = 0 en otro caso.
$I_B(S) := \begin{cases} 1 & \text{si } S \in B \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$	Indicador de la función B , $I_B : S \rightarrow 0, 1$.
$I(C)$	Integral estocástica de Itô del proceso estocástico C .
∞	Infinito.
$o(h)$	Función arbitraria f con $\lim_{h \rightarrow \infty} f(h)/h = 0$.
$n! = 1 * 2 * \dots * n$	n -factorial.
$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$	Coficiente binomial (n° combinatorio).
$O(h)$	Función arbitraria f tal que el ratio $f(h)/h$ está condicionado al entorno de un punto a (principalmente $a = 0$ o bien $+\infty$).
$\mathcal{T}, \mathcal{T}_t$	σ -álgebras.
γ	Porcentaje de la volatilidad total.
γ^1	Kurtosis.
γ^2	Asimetría.
iff	Si y sólomente si.
i.i.d.	Independiente e idénticamente distribuidas.
ínf	Infimum ó límite más bajo mayor.
ínf a_n	Para una sucesión de reales: $\text{ínf } a_n = -\text{sup}(-a_n)$.
ínf $\{\cdot\}$	Límite inferior más bajo.
K	Velocidad de reversión media ("gravedad") y Precio de ejercicio.
K_x	Curtosis de X .
$L^2[a, b]$	Conjunto de funciones f (medibles) en $[a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $\ f\ _{L^2} := (\int_a^b f^2(x) dx)^{1/2} < +\infty$.
L^p	Espacio de funciones integrables de orden p .
$L^p(P)$	Conjunto de clases de equivalencia casi seguro de funciones integrables con respecto a la medida P .
L	Usualmente, Expresión Lagrangiana.
$L = L_x$	Operador diferencial parcial de 2º orden.
$L(\theta)$	Función (likelihood) de verosimilitud.

$\mathcal{L}(d, \theta)$	Función de pérdida.
$\mathcal{R}(\theta)$	Función de riesgo.
$\lim_{s \downarrow t}$	Límite decreciendo s tendiendo a t .
$\lim_{s \uparrow t}$	Límite creciendo s tendiendo a t .
sgn	Función signo: 1 si $x > 0$, 0 si $x = 0$ y -1 si $x < 0$.
$\log_a x$	Logaritmo de x en base a .
$\ln x$	Logaritmo neperiano (natural) de x .
$\log x$	Logaritmo natural de x .
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	Límite de $f(x)$ cuando x tiende a a .
$\lim_{n \rightarrow \infty}$	Límite cuando N tiende a infinito.
$\lim = \lim \inf$	Límite inferior para conjuntos.
LS	Least squares: mínimos cuadrados.
$\lim \sup = \overline{\lim}$	Límite superior para conjuntos.
$\prod_{i=1}^n a_i = a_1 * a_2 * \dots * a_n$	Producto.
$\sum_{i=1}^n a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n$	Suma.
λ	Multiplicador de Lagrange.
Λ	Función de pago.
\mathcal{L}^p	Espacios de Lebesgue.
Leb	Medida de Lebesgue.
\mathcal{L}_T^2	Espacio de cuadrado sumable.
$m^{\mathcal{B}}$	Espacio de funciones \mathcal{B} -medibles.
mg	Martingala.
μ	Tendencia del activo subyacente.
μ_x	Esperanza Matemática de la v.a. x y tanto instantáneo.
$\mu_x(t)$	Esperanza Matemática del vector aleatorio x .
μ_k	Momento central k -ésimo.
μ'_k	k -ésimo momento.
M	Matriz M .
$\langle M \rangle, \langle M, M \rangle$	Variación predecible de la martingala M .
ML	Maximum likelihood: máxima verosimilitud.
M^T	Traspuesta de una matriz M .
M^{-1}	Inversa de una matriz M .
$ M $	Determinante de una matriz cuadrada M .
N	Conjunto naturales incluyendo 0.
$\tilde{N} : N \cup \{+\infty\}$	Conjunto de enteros positivos.

$N_+ : N \cup \{0\}$	Conjunto de enteros no negativos. (naturales, incluido 0).
$N(\cdot)$	Función de Distribución normal conjunta.
$n(\cdot)$	Función de Densidad normal típica.
$N(0, 1)$	Distribución normal de media 0 y varianza 1.
nowhere differentiable	Diferenciable en ninguna parte. Nunca diferenciable.
$\min(a, b) = a \wedge b$	Mínimo de a y b .
μ	Tendencia del activo subyacente.
$O(\cdot)$	Símbolo de orden.
$\text{mes}(\tau)$	Diámetro de la partición τ .
$\text{mesh}(\tau)$	Reticulado de la partición τ .
m_t^x	Mínimo sobre $[0, t]$ del proceso X .
M_t^x	Máximo sobre $[0, t]$ del proceso X .
μ^*	Medida exterior sobre Ω .
$M_X(t)$	Función generatriz de momentos de una variable X .
$M_{XY}(s, t)$	Función generatriz de momentos conjunta de las v.a. X e Y .
$\mathcal{M}(E)$	Conjunto de todas las medidas sobre E .
$\mathcal{M}(F_b, \mathbb{R}_t)$	Conjunto de todas las funciones \mathcal{F} -medibles con valores en \mathbb{R}_+ .
$\varphi_{XY}(s, t)$	Función característica XY conjunta de las v.a. X e Y .
M.M	Modelo de Merton.
M.M.M.	Modelo de mercado mínimo.
$N(x)$	Función de distribución de probabilidad (conjunta) para una ley de distribución normal estándar.
$N_2(x, y; \rho)$	Función de distribución de probabilidad conjunta para dos v.a. normales con coeficiente de correlación ρ .
N^*	Conjunto de los enteros naturales (estrictamente positivos).
$n(x)$	Función de densidad de probabilidad para una ley normal estándar.
NPV	Valor actual neto.
$N(a, \sigma^2)$	Distribución Normal con esperanza (media) a y varianza σ^2 .
N_0	Conjunto de los enteros no negativos, incluye el cero: $\{0, 1, 2, \dots\}$.
N_t	Proceso de Poisson ($N_t \sim \text{Poisson}(\lambda t)$).
\emptyset	Conjunto vacío.
$O(\delta)$	De orden superior con respecto a δ .
$\hat{\theta}$	Estimador del parámetro θ .
$X \sim N(a, \sigma^2)$	Variable aleatoria X con distribución $N(a, \sigma^2)$.
2^Ω	Conjunto de todos los subconjuntos de Ω .
$P(\cap A_{ij})$	Independencia de varios sucesos.
$P - a.s.$	Casi seguramente con respecto a la medida P .
P, Q	Medidas de probabilidad.

$P(A)$	Probabilidad del suceso A .
$P(A B)$	Probabilidad del suceso A condicionado a por el suceso B .
$p(X \theta), p(X \theta)dx$	Probabilidad de X dado θ .
$p(\theta X), p(\theta X)d\theta$	Probabilidad a posteriori de θ dados los datos de X .
$p(M X)$	Probabilidad a posteriori del modelo M dados los datos de X .
P_x	Distribución de probabilidad de la v.a. X .
$P(\cap_j A_{ij})$	Independencia de varios sucesos.
$N(\mu, \sigma^2)$	Distribución normal de media μ y varianza σ^2 .
$N(\mu, \Sigma)$	Distribución normal Gaussiana multivariante de media μ y varianza Σ .
\otimes	Producto de σ -álgebras o producto de medidas.
O	Vector ó Matriz cuyos elementos son cero.
O.D.E.	Ecuación diferencial ordinaria.
P.D.E.	Ecuación diferencial parcial.
p^A	Put americana.
p^E	Put europea.
P.I.D.E.	Ecuación diferencial integro parcial.
$P(A)$	Probabilidad del suceso aleatorio A .
$P(X = x, Y = y)$	Función de probabilidad conjunta de las v.a. discretas X e Y .
$P(A^c)$	Probabilidad del complementario = $1 - P(A)$.
$P(A B)$	Probabilidad del suceso A condicionado por B .
$P(x, t; y, T)$	Densidad de prob. transacción de y en el momento T partiendo del punto x en el momento t .
*	Estado activo.
\diamond	Disabled. Incapacitado.
†	Dead. Muerto, inactivo.
p	Precio de la opción put Europea.
P	Precio de la opción put Americana; valor actual o principal. Precio de compra.
IP	Medida de probabilidad.
π	Constante Pi $\approx 3,14159265$.
P.a.s.	Casi seguro con respecto a la medida P .
P_{BSM}	Valor de la opción put según B.S.M.
p.d.f.	Probability density function: función de densidad de probabilidad.
Pois(λ)	Función de distribución de probabilidad de Poisson con tanto λ .
$P * Q$	Convolución de medidas P y Q .
$P \ll Q$	La medida P es absolutamente continua con respecto a la medida Q .
$P \sim Q$	La medida P es equivalente a la medida Q .
$A \cap B$	Intersección de A y B .

$P(A \cap B)$	Probabilidad de la intersección de A y B.
$\mathcal{P}(\Omega)$	Conjunto potencia de Ω .
P_X	Distribución del vector aleatorio X. Ley de probabilidad de una v.a. X. Ley de probabilidad condicionada a un estado inicial X en un proceso estocástico.
\mathcal{P}_t	Partición de Ω generada por la información disponible en t.
$\mathcal{P}(X)$	Partición de Ω generada por la variable aleatoria X.
$Poi(\lambda)$	Distribución de Poisson de parámetro λ .
$\bigcap_{i \in I} F_i$	Intersección de todos los F_i .
$m\Sigma$	Espacio de Σ -funciones medibles.
q	Usualmente, denota una probabilidad.
Q	Conjunto de no racionales ($p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0$)
ρ	Coefficiente de correlación.
r	Tanto de interés libre de riesgo.
$r(t)$	Tanto instantáneo de interés en el momento t.
$r[t_1, t_2]$	Tanto de rendimiento de t_1 a t_2 .
r.v.	Random Variable. Variable aleatoria.
R	Conjunto de no reales $(-\infty, \infty)$. Recta real
\bar{R}	Recta real extendida: $R \cup (-\infty, +\infty)$.
R^+	Recta real no negativa. $[0, \infty)$. Conjunto de los números reales positivos $\{x \in \mathbb{R} : x > 0\}$.
R_+^*	Conjunto de los números reales (estrictamente) positivos.
$R_+ = \{x \in \mathbb{R} : x \geq 0\}$.	Conjunto de los números reales positivos (no negativos).
R^n	Espacio euclídeo n-dimensional.
R_{xx}	Matriz de correlación de la v.a. x_1, x_2, \dots, x_n .
$R^{n \times m}$	Matrices reales de orden $n \times m$.
$\sigma(X)$	σ -álgebra generada por la v.a. X.
$S(t), S_t$	Precio de un activo con riesgo (p. ejemplo, título) en el momento t.
$S_T :]=, T[\times \mathbb{R}^N$	Es una variante en \mathbb{R}^{n+1} .
S	Precio del activo subyacente.
s	Como subíndice o superíndice denota el estado s.
$\rho(X, Y)$	Coefficiente de correlación de la v.a. X e Y.
S.D.E.	Ecuación diferencial estocástica.
s.t.	Such that (tal que).
s.p.	Stochastic process. Proceso estocástico.
$\text{sgn}(x)$	Función signo: = 1 si $x > 0$, 0 si $x = 0$ y -1 si $x < 0$.
sup	Supremo de una sucesión de v.a.; supremum o límite superior menor.
Bernouilli(p)	Distribución de Bernouilli con media p y varianza $p(1-p)$.
Geometric(p)	Distribución geométrica con media np y varianza $np(1-p)$.

$BN(n, r)$	Distribución binomial negativa con media rp^{-1} y con varianza $r(1-p)p^{-2}$.
$Poisson(\lambda)$	Distribución de Poisson con media λ y varianza λ .
$Exp(\lambda)$	Distribución exponencial con media λ^{-1} y varianza λ^{-2} .
$Gamma(\alpha, \lambda)$	Distribución con media $\alpha\lambda^{-1}$ y varianza $\alpha\lambda^{-2}$.
$U(a, b)$	Distribución uniforme con media $1/2(a+b)$ y varianza $1/12(b-a)^2$.
$N(\mu, \sigma^2)$	Distribución normal con media μ y varianza σ^2 .
$\log N(\mu, \sigma)$	Distribución lognormal con media $e^{\mu+1/2\sigma^2}$ y varianza $(e^{\sigma^2}-1)e^{2\mu+\sigma^2}$.
$\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$	Distribución normal con media μ y varianza σ^2 .
$\chi^2(k)$	Distribución χ^2 con media k y varianza $2k$.
$N_n(\mu, \Sigma)$	Distribución normal multivariante con media n-dimensional el vector μ y matriz de covarianzas Σ ($n \times n$).
W_t	Proceso de Wiener típico (estándar), $W_t \sim \mathcal{N}(0, t)$.
N_t	Proceso de Poisson, $N_t \sim Poisson(\lambda t)$.
σ	Desviación típica.
$\sigma(\xi)$	σ -álgebra de los sucesos generados por el vector aleatorio ξ .
$\sigma(C)$	σ -álgebra engendrada por la familia de conjuntos C .
$S(C)$	Integral Stratonovich del proceso C .
σ	Volatilidad del precio del activo subyacente.
$\sigma_x^2, \text{var}(x)$	Varianza de la v.a. x .
σ^T	Traspuesta de la matriz σ .
$\sigma_{x(t)}^2$	Función de varianza del proceso X .
T	Momento fijo (fecha de vencimiento de un activo).
t	Momento actual.
X	Precio de ejercicio de una opción.
\bar{x}	Media aritmética.
x	Vector aleatorio.
$X \sim N(a, \sigma^2)$	Variable aleatoria X con distribución $N(a, \sigma^2)$.
$X^+ \triangleq \max\{x, 0\}$	Máximo de $(0, X)$.
$X^- = \min\{x, 0\}$	Mínimo de $(0, X)$.
$X \sim P$	La variable aleatoria X tiene la ley de probabilidad P .
$x \vee y$	$\max\{x, y\}$.
$x \wedge y$	$\min\{x, y\}$.
x_p	p -cuantila.
$x' = x^T$	Traspuesta del vector x .
$ x $	$(\sum_i x_i^2)^{1/2}$ para $x \in \mathbb{R}^n$.
$[x]$	Parte entera de x . El entero máximo que no excede a x .
$\{x\}$	Parte fraccionaria de x .

$x \triangleq X$	x está definida tal que $x = X$.
\hat{x}	Moda.
$\xi \sim N(0, \nu^2)$	La variable aleatoria ξ tiene la ley de distribución $N(0, \nu^2)$.
\bar{x}_G	Media geométrica.
\bar{x}_H	Media armónica.
$\sigma(x)$	Desviación típica de la v.a. X .
$\sigma(\mathbb{R})$	σ -álgebra generada por la familia de sucesos de \mathbb{R} .
$\prod_{i=1}^n a_i = a_1 * a_2 * \dots * a_n$	Producto.
$\sum_{i=1}^n a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n$	Suma.
Σ_x	Matriz de covarianza del vector aleatorio x .
Σ_{xx}	Matriz de covarianza de la v.a. x_1, x_2, \dots, x_n .
X_Q	Media cuadrática.
$x \geq y$	Desigualdad entre vectores ($x_i \geq y_i$, para todas componentes).
x^+	máx(0, x).
x^-	mín(0, x).
$\ x\ $	Norma euclídea ($\sqrt{x \cdot x}$).
$t_\alpha(n)$	α -cuantila de la distrib. con n grados de libertad.
u	Utilidad de la función de rendimiento.
up	Tamaño del movimiento del alza del activo subyacente.
U	Barrera superior en una opción barrera. Movimiento ascendente árbol binomial.
$Unif(a, b)$	Distribución uniforme sobre el intervalo(a, b).
$u_\alpha(n)$	α -cuantila de la distrib. normal típica (estandarizada).
$U(a, b)$	Variable aleatoria uniforme sobre (a, b).
ν	Valores de los activos.
V_A	Valor actual de una renta.
$V(t, S), V_i(S)$	Función de valoración derivada desde el momento t y final S .
$V(t)$	Valor (capitalizado) de una función en el momento t .
$var(X)$	Varianza de la v.a. X .
$var(X F)$	Varianza condicionada de X .
w	Valor de una opción Europea.
\mathcal{W}	Valor de una opción Americana. Movimiento Browniano.
\mathcal{W}_t	Movimiento Browniano estándar. Proceso Wiener.
$x = (x^1, x^2, \dots, x^d)$	Vector columna $x \in \mathbb{R}^d$.
$y(\tau)$	Tanto de rendimiento hasta el momento del vencimiento τ .

$y(t, T)$	Tanto de rendimiento en el momento t hasta el vencimiento T .
$0 = (0, 0, \dots)'$	Vector columna cero.
$e = (1, \dots, 1)'$	Vector columna de unidades.
$\{x\}$	Parte fraccionaria de x . Módulo de x .
$\langle x, y \rangle$	Producto interior de los vectores x e y . (Producto vectorial de los vectores x e y).
Z	Conjunto de los números enteros $(\dots, -1, 0, 1, \dots)$.
Ω	Espacio muestral (espacio de resultados).
ω	Valor de una opción europea.
(Ω, \mathcal{F})	Espacio medible.
(Ω, \mathcal{F}, P)	Espacio de probabilidad con Ω , un conjunto \mathcal{F} , σ -álgebra de partes de Ω y P una medida de probabilidad sobre \mathcal{F} .
(Ω, \mathcal{B}, P)	Espacio de probabilidad con la σ -álgebra \mathcal{B} .
$X \stackrel{d}{=} Y$	Variables aleatorias X e Y idénticamente distribuidas.
$X \perp\!\!\!\perp Y$	Variables aleatorias X e Y independientes.
$\xrightarrow{a.s.}$	Convergencia casi segura.
\xrightarrow{D}	Convergencia en distribución.
\xrightarrow{P}	Convergencia en probabilidad.
$\xrightarrow{L^p}$	Convergencia en L^p (en media p -ésima).
\xrightarrow{W}	Convergencia débil.
$\xrightarrow{L^2}$	Convergencia en media cuadrática.
\xrightarrow{P}	Convergencia en probabilidad.
$X \sim p(X \theta)$	X se distribuye de acuerdo con la densidad de probabilidad $p(X \theta)$.
X, Y, Z	Variables aleatorias.
X, Y, Z	Vectores aleatorios.
$X \stackrel{d}{=} Y$	Tienen la misma distribución. X e Y idénticamente distribuidas.
$X \perp\!\!\!\perp Y$	Variables aleatorias X e Y independientes.
$L^2[a, b]$	Conjunto de las funciones f medibles: $[a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $\ f\ = \ f\ _{L^2} := (\int_a^b f^2(x) dx)^{1/2} < +\infty$.
$X_n \xrightarrow{L^2} X$	Una sucesión $\{X_n\}$ de v. a. converge en media cuadrática (o en el sentido L_2) a una v.a. X .
$X_n \xrightarrow{P} X$	Una sucesión $\{X_n\}$ de v. a. converge en probabilidad a una v.a. X .
\mathcal{A}	Generador infinitesimal de un semigrupo.
$\mathcal{B}_{\mathbb{R}^n}$	σ -álgebra de conjuntos de Borel en \mathbb{R}^n .
\mathcal{B}_E	σ -álgebra de los conjuntos de Borel generados por la topología de E .
D_A	Dominio de definición de un operador A .
$\mathcal{F}_t, \mathcal{F}_t^X$	Historia de un proceso $(X)_t \in \mathbb{R}_+$ hasta el momento t , es decir, σ -álgebra generada por $\{X_s, s \leq t\}$.
\mathcal{F}_t^-	σ -álgebra generada por $\sigma(X_s, s < t)$.
\mathcal{F}_t^+	$\bigcap_{s < t} \mathcal{F}_s$.

\mathcal{F}_X	σ -álgebra generada por la v.a. X .
$\mathcal{L}(X)$	Ley de probabilidad de X .
$\mathcal{L}^p(P)$	Conjunto de funciones integrables con respecto a la medida P .
$\mathcal{M}(\mathcal{F}, \mathbb{R}_+)$	Conjunto de todas las funciones \mathcal{F} -medibles con valores en \mathbb{R}_+ .
$\mathcal{M}(E)$	Conjunto de todas las medidas sobre E .
$\mathcal{B}(\Omega)$	Conjunto de todas las partes de un conjunto Ω .
δ_{ij}	Delta de Kronecker, e decir, $= 1$ para $i = j$, $= 0$ para $i \neq j$.
δ_x	Función delta de Dirac localizada en x .
ε_x	Medida delta de Dirac localizada en x .
$\sigma(R)$	σ -álgebra generada por la familia de sucesos de R .
ω	Elemento de un espacio muestral subyacente.
$\#A$	Número de los elementos que no están en el conjunto A .
\cdot	Multiplicación escalar.
\circ	Producto escalar.
\bullet	Transformada martingala e integral estocástica.
W	Riqueza (Wealth).
w.r.t.	with respect to (con respecto a).
w.p.1	with probability 1 (con probabilidad 1).
$W(S, \tau)$	Función Black-Scholes de valoración de una opción call con precio S y vencimiento τ .
ω_t	Proceso de Wiener típico, $\omega_t \sim N(0, t)$.
W.S.I.	Índice Mundial de títulos.
$y(\tau)$	Tanto de rendimiento en el momento del vencimiento τ .
$y(t, T)$	Tanto de rendimiento en el momento t para el vencimiento T .
v	Conjunto de carteras no negativas.
v_s	Versus (contra).
$Y * X_t = \int_0^t Y_s dX_s$	La integral estocástica (Itô) de un proceso Y con respecto a un proceso Itô.
$\langle X, Y \rangle$	La covariación (cuadrática) del proceso Itô X e Y .
$\langle X \rangle = \langle X, X \rangle$	La variación cuadrática de un proceso Itô X .
\mathbb{Z}	Conjunto de los números enteros: $\{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$.
\mathbb{Z}^+	Conjunto de los números enteros positivos: $\{1, 2, 3, \dots\}$.
$Z(t, T)$	Precio de la obligación cupón-cero en el momento t con vencimiento en T .

2. NOTA

Respecto a la “Notación Actuarial Internacional”, nos limitamos a hacer referencia a las publicaciones que consideramos del mayor interés práctico respecto al tema.

REFERENCIAS

1. Bowers, G & Hickman, J. (1997): *NESBITT, Actuarial Mathematics*, The Society of Actuaries, Second Edition.
2. Butland, B&Bland, M. (1999): *Glossary of Statistical Terms*. <https://www.users.york.ac.uk/~mb55/msc/clinimet/gloss.pdf>
3. Etheridge, A. (2001): *A Course in Financial Calculus*, Cambridge University Press, pp. 191-192.
4. Gerber, H. H. (1997): *Life Insurance Mathematics*, Springer, Third Edition.
5. Hughston, L. P. (1999): *Financial Mathematics*.
6. Hull, J. C. (2000): *Options, Futures and Other Derivatives*, Prentice-Hall, Fourth Edition, pp. 655–657.
7. Hull, J. C. (2006): *Risk Management and Financial Institutions*, Prentice-Hall, pp. 457–478.
8. Hull, J. C. (2009): *Introducción a los mercados de futuros y opciones*, Pearson, Sexta Edición, pp. 521–536.
9. Lee, Chen-Few (2006): *Encyclopedia of Finance*, Springer.
10. McCutcheon, J. & Scott, W. (1986): *An Introduction to the Mathematics of Finance*, Heinemann (London).
11. Neill, A. (1977): *Life Contingencies*, Heinemann (London).
12. Perryman, F.S. (1950): *International Actuarial Notation*. <https://www.casact.org/pubs/proceed/proceed49/49123.pdf>
13. Richard, F. (1949): *Teoría y Práctica de las Operaciones de Seguros*, Editorial Mundo Atlántico (Buenos Aires).
14. Riverside Publishing (1999): *Glossary of Testing Measurement and Statistical Terms*. <http://www.riverpub.com/pdfs/WebGlossary.pdf>
15. Stern, R.; Dale, I and Leidi, S., (2000): *Glossary of Statistical Terms*. <http://www.reading.ac.uk/ssc/resources/Docs/StatisticalGlossary.pdf>
16. Upton, G. & Cook, I. (2000): *A Dictionary of Statistics*. Oxford University Press.
17. Villalón, J. G. (1991): *Ejercicios resueltos de Matemáticas para las Aplicaciones Financieras y de Seguros*. Compuesto e Impreso en Fernández Ciudad, S.L. (Madrid).
18. Villalón, Julio G. (1994): *Manual de Matemáticas Financiero-Actuariales*, Compuesto e Impreso en Fernández Ciudad, S.L. (Madrid).
19. Villalón, Julio G. & Martínez Barbeito, J. (2012): *Diccionario Técnico-Económico-Financiero-Actuarial*. Inglés-Español. Imprime: San Miguel. Calle Presentación 14. 47011 Valladolid.

