

27th International
Congress of **Actuaries**



RIESGO DE CRÉDITO: ENFOQUE ACTUARIAL

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Objetivo

- Obtener un Modelo de Portafolio utilizando Teoría de Riesgo:
 - Práctico y
 - Aplicable a Mercados Emergentes.

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

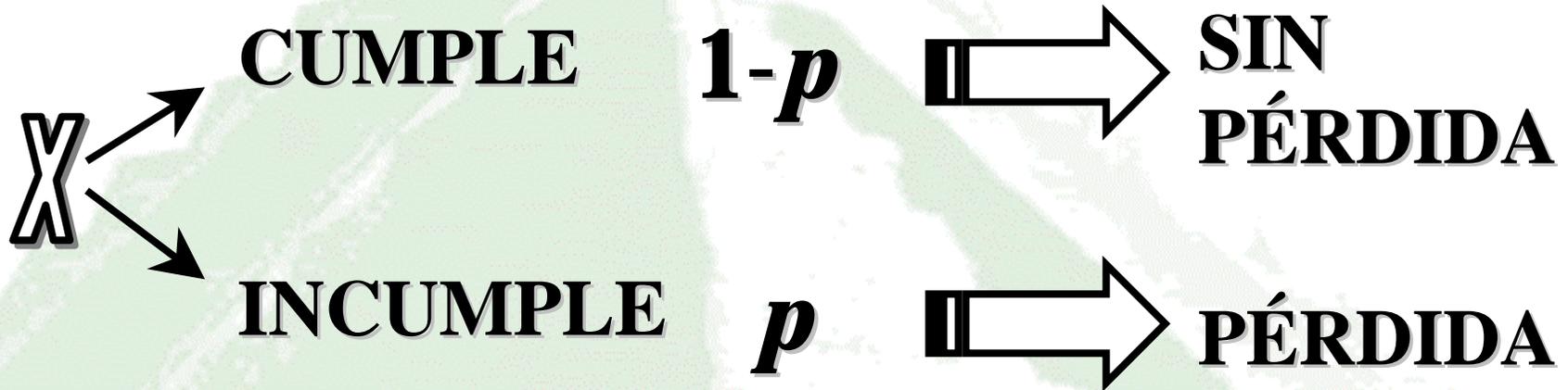
¿Qué es Riesgo de Crédito?

- Pérdidas por incumplimiento.
- Pérdidas por cambios de calidad crediticia (migraciones).

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Paradigma Central

- El resultado de un crédito puede manifestarse de dos formas:



A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Dos Fuentes de Pérdidas del Riesgo de Crédito

- **PÉRDIDAS ESPERADAS:**
Valores esperados
 $E[X]$
- **PÉRDIDAS NO ESPERADAS:**
Variaciones de los datos
 $V(X)$, $V(p)$

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

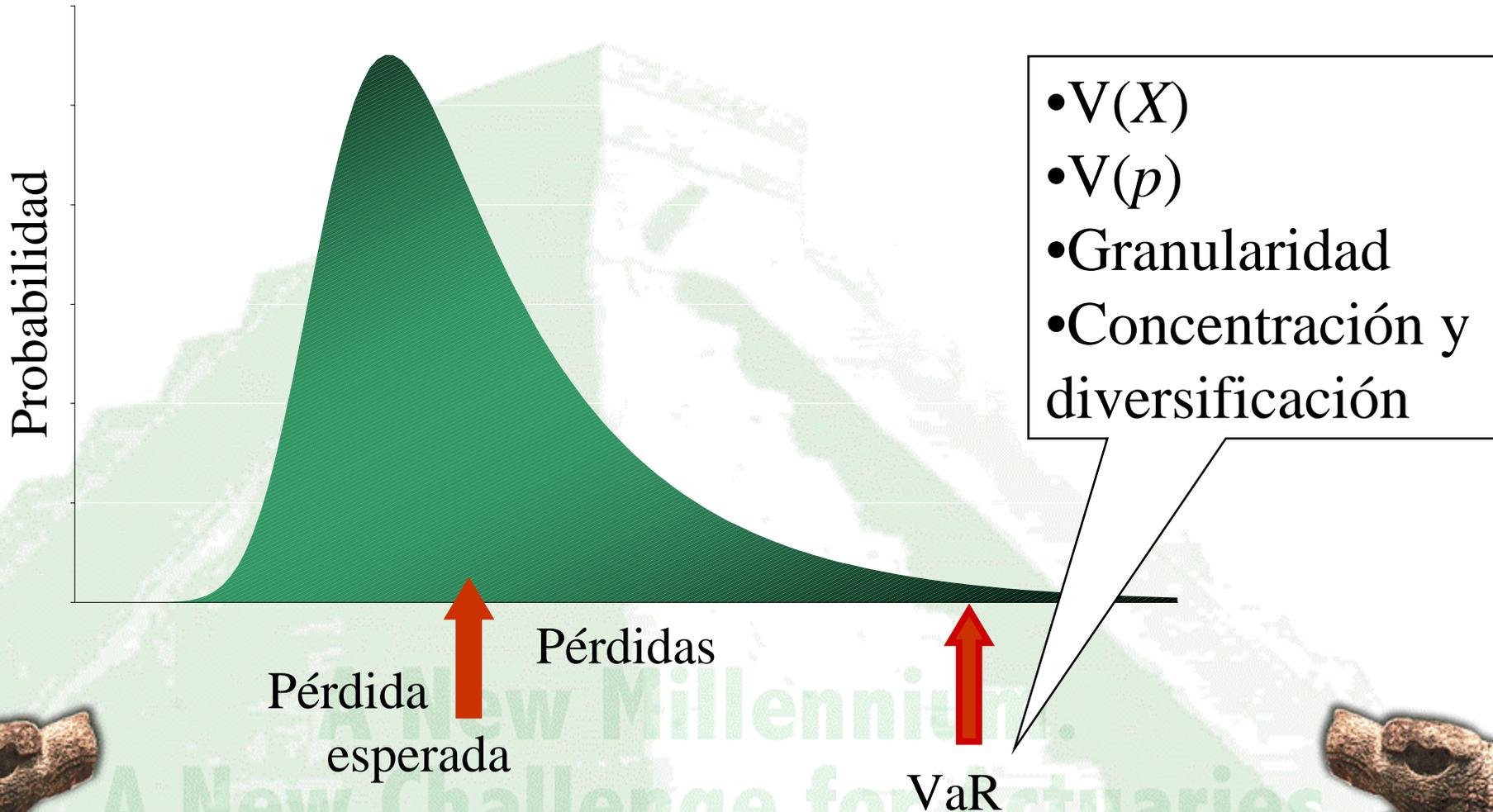
Portafolio de Créditos

$$S = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

- GRANULARIDAD-Forma cómo se reparte el monto entre créditos.
- CONCENTRACIÓN-Correlación entre créditos.

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Distribución de pérdidas del portafolio de créditos



A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Modelos actuariales

- **MODELO DE RIESGO INDIVIDUAL**
 - Aproximación Normal
- **MODELOS DE RIESGO COLECTIVO**
 - Poisson Compuesto
 - Pólya Compuesto
 - CreditRisk⁺

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Modelos de Riesgo Individual

$$S = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

MÉTODOS :

- Convolución.
- Generadora de momentos.
- Aproximación Normal.

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Aproximación Normal

$$S \sim N \left(p \sum_{i=1}^n M_i, p(1-p) \sum_{i=1}^n M_i^2 \right)$$

- $V(X)$
- Granularidad

- ~~• $V(p)$~~
- ~~• Concentración y diversificación~~

VENTAJAS:

- Manejable.
- Cálculo rápido.
- Maneja la granularidad explícitamente.

DESVENTAJAS:

- Supone simetría.
- Difícil incorporación de correlaciones.

Modelos de riesgo colectivo

$$S = X_1 + X_2 + \dots + X_N$$

- Número de incumplimientos
- Distribución de pérdida.

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Modelo Poisson Compuesto

- Número de incumplimientos.

Poisson (μ)

← Tasa de quiebra

- Distribución de pérdida.

Fórmula de recurrencia.

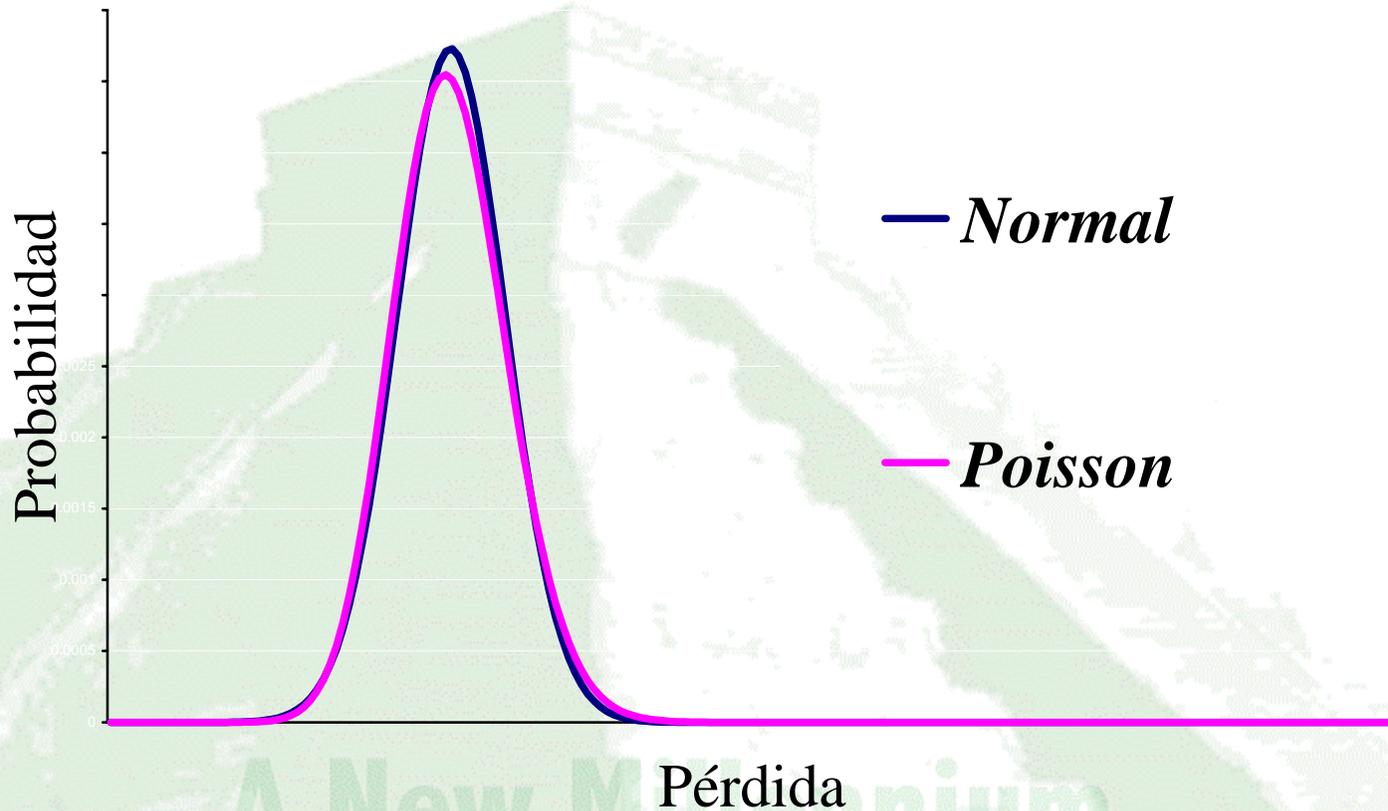
- $V(X)$
- Granularidad

- $V(p)$
- Concentración y diversificación

A New Millennium.

A New Challenge for Actuaries

Modelo Poisson Compuesto



A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

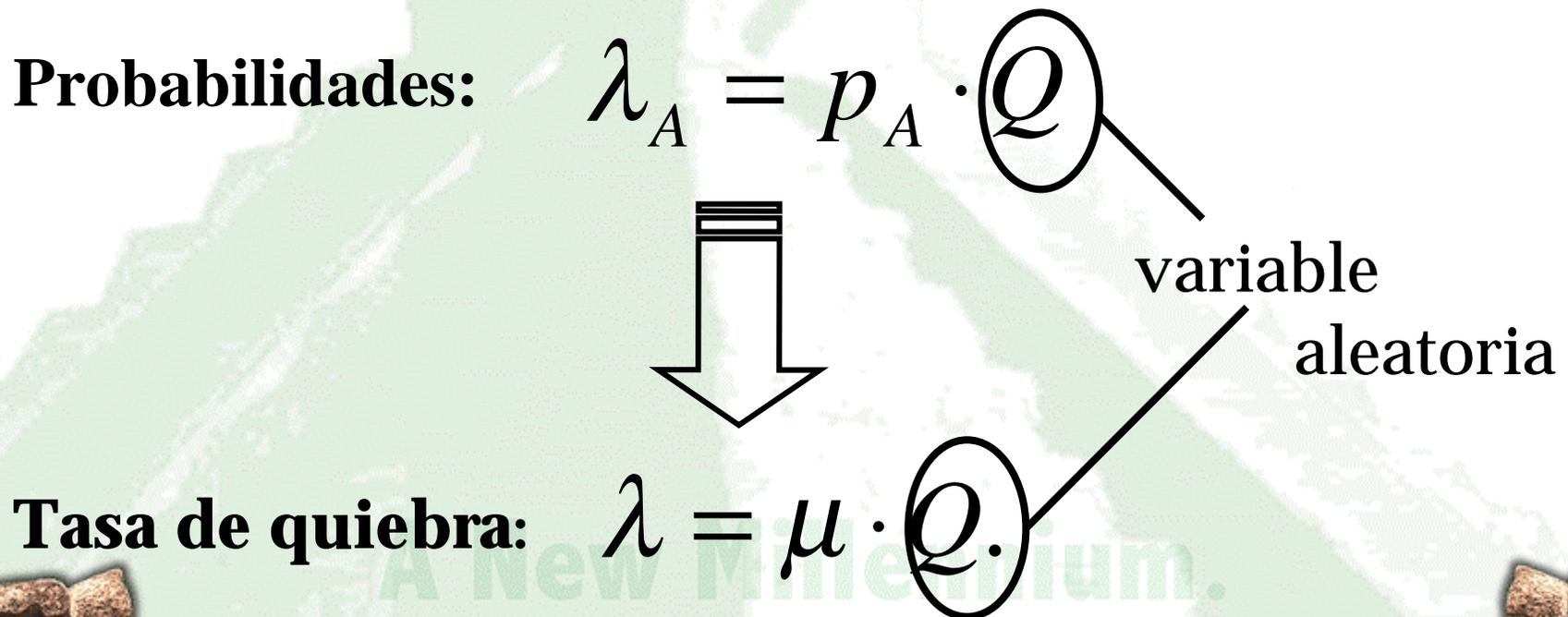
Modelo Pólya Compuesto

Probabilidades variables
sujetas a un factor :

Probabilidades: $\lambda_A = p_A \cdot Q$

Q variable aleatoria

Tasa de quiebra: $\lambda = \mu \cdot Q$



Modelo Pólya Compuesto

- Número de incumplimientos

Binomial Negativa (μ, σ)

- Distribución de pérdida.

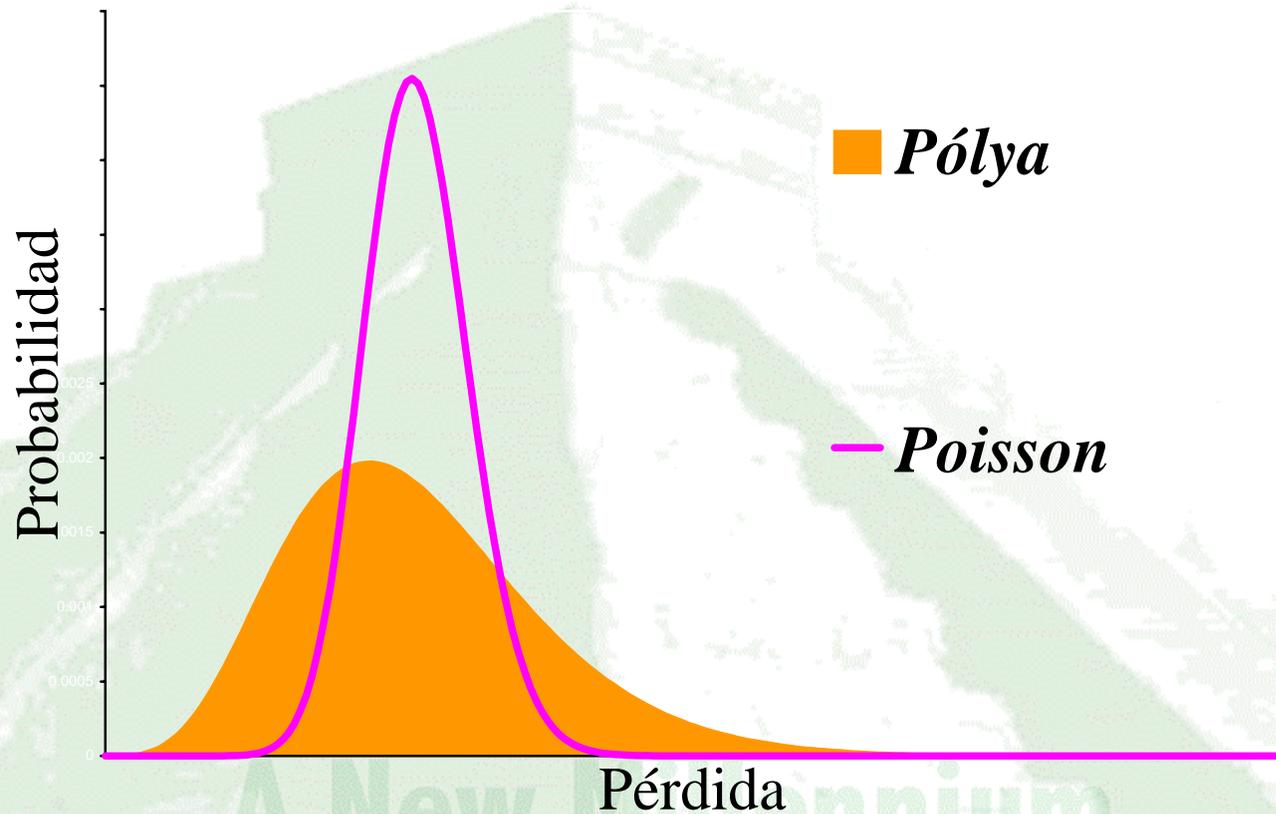
Fórmula de recurrencia.

- $V(X)$
- Granularidad
- $V(p)$
- Concentración

~~• Diversificación~~

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Modelo Pólya Compuesto



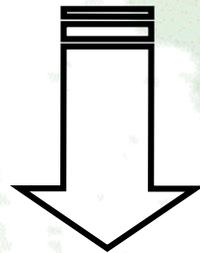
A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Modelo CreditRisk+

Probabilidades de incumplimiento sujetas a varios factores:

Probabilidades:

$$\lambda_A = p_A \left(\sum_{k=1}^K w_{A,k} Q_k \right)$$



Tasa de quiebra:

$$\lambda = \mu \left(\sum_{k=1}^K w_{A,k} Q_k \right)$$



Modelo CreditRisk+

- Número de incumplimientos.

Suma de Binomiales

Negativas $(\mu_k, \sigma_k, W_{A, k})$

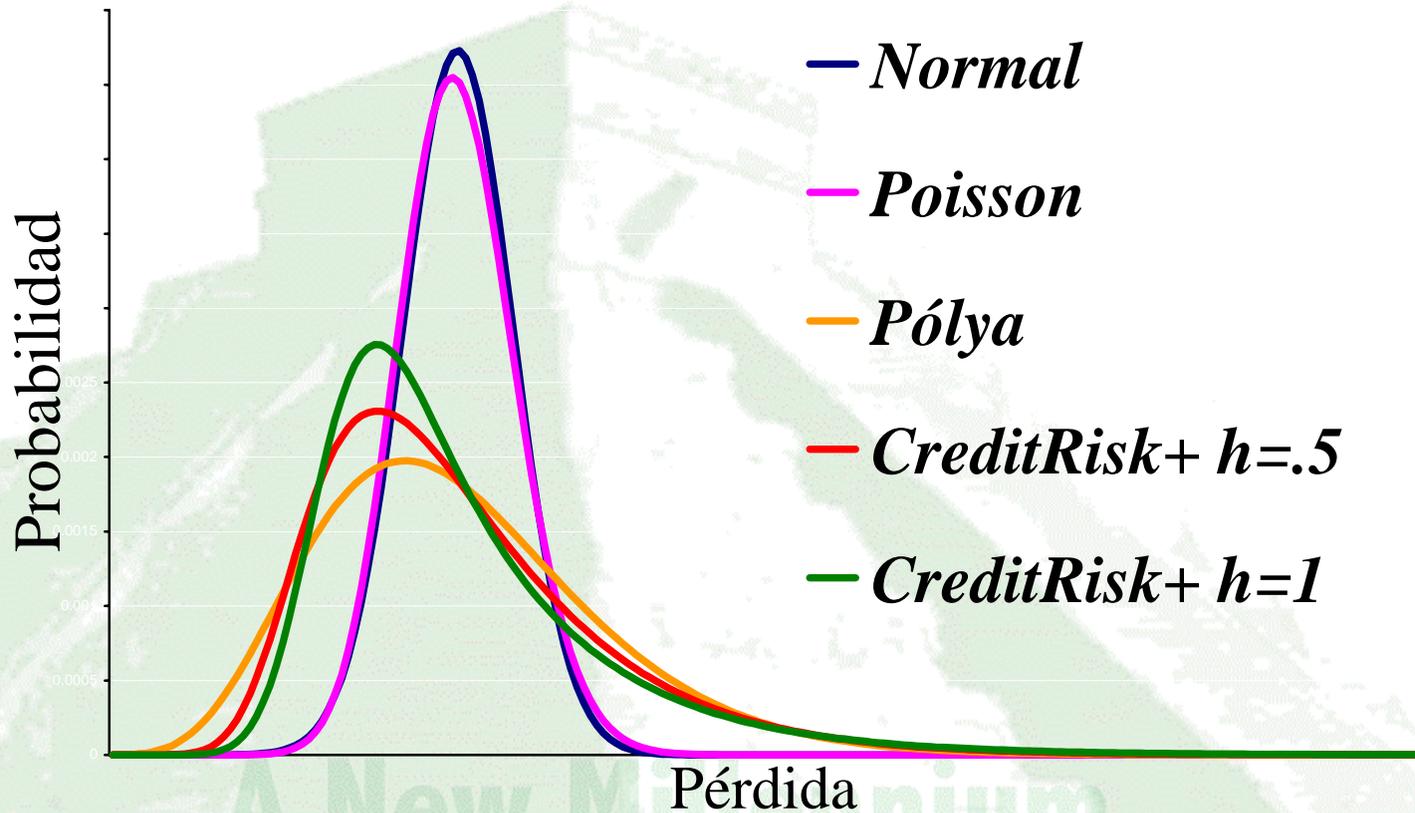
- Distribución de pérdida.

Fórmula de recurrencia.

- $V(X)$
- Granularidad
- $V(p)$
- Concentración y diversificación

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Comparativo



A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Características de los mercados emergentes

- Escasa información.
- Dependencia al entorno macroeconómico.
- Alta volatilidad.

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Condicionamiento macroeconómico

MACROECONOMICA

Log-lineal

σ_k

μ_k

A New Millennium.
A New Challenge for Actuaries

Condicionamiento

macroeconómico

SIMULACIÓN ESCENARIO
ECONÓMICO.

MACRO-
ECONÓMICO

DETERMINACIÓN DE
PARÁMETROS

MODELO
LOG-LINEAL

CÁLCULO DISTRIBUCIÓN
PÉRDIDAS

MODELO
ACTUARIAL

MODELO RIESGO
CRÉDITO

Conclusiones

- La Teoría de Riesgo sirve para modelar el riesgo de crédito.
- Los modelos son robustos y de fácil implementación.
- No requieren gran cantidad de información.
- Permiten la incorporación de información macroeconómica.

