

Tema 1.- Preliminares

Asignatura: ANÁLISIS DE RIESGOS

Grado en Estadística

(4º Curso - 2º semestre 2024-2025)

©Prof. Dr. José Luis Romero Béjar

(Este material está protegido por la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND que permite "descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente").



Departamento de Estadística e Investigación Operativa
Facultad de Ciencias (Despacho 10)

Periodo de docencia: 17/02/2025 a 27/05/2025

1

Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- Riesgo financiero
- Medición y gestión de riesgos

2

Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3

Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4

Analizar riesgos financieros

5

Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6

Bibliografía

1 Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- Riesgo financiero
- Medición y gestión de riesgos

2 Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3 Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4 Analizar riesgos financieros

5 Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6 Bibliografía

1 Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- Riesgo financiero
- Medición y gestión de riesgos

2 Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3 Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4 Analizar riesgos financieros

5 Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6 Bibliografía

Riesgo

De manera general, el **riesgo** se puede entender como la **posibilidad** de que ocurra un evento o situación que pueda tener **consecuencias negativas** o no deseadas.

Ejemplos

- En el contexto de la seguridad, finanzas, y otros ámbitos, el **riesgo** suele asociarse con la **incertidumbre** y la **probabilidad de pérdida**, generalmente monetaria.
- Un ejemplo de **riesgo** en el **ámbito del medio ambiente** podría ser la posibilidad de un derrame de productos químicos tóxicos en el agua.
- Un ejemplo de **riesgo** en una **red informática** podría ser la posibilidad de un ataque de denegación de servicio distribuido (DDoS).
- Un ejemplo de **riesgo** en el ámbito de la **ingeniería** podría ser el riesgo de falla en una estructura, como un puente.
- En el ámbito de la **geoestadística**, un ejemplo de **riesgo** podría estar relacionado con la predicción de eventos naturales o la estimación de variables en ubicaciones específicas basándose en datos espaciales.

¿Qué es el análisis de riesgos?

El **análisis de riesgos** es un proceso de varias etapas destinado a **mitigar el impacto de los riesgos** en las operaciones relacionadas con el problema bajo análisis: empresarial, medio ambiente, salud, etc.

Ejemplos

- Las **autoridades** competentes de diferentes sectores **utilizan el análisis de riesgos** para asegurarse de que todos los aspectos relacionados con el problema bajo análisis están **protegidos de posibles amenazas**.
- Es habitual la **realización de análisis de riesgos periódicos** porque minimiza la vulnerabilidad ante acontecimientos inesperados.

Métodos para el análisis de riesgos

Existen dos métodos principales para el análisis de riesgos:

- **Análisis de riesgo cualitativo:** **califica o puntúa** el riesgo en función de la percepción de la gravedad y la probabilidad de sus consecuencias.
- **Análisis de riesgo cuantitativo:** **calcula** el riesgo a partir de los datos disponibles.

En el caso del **análisis de riesgos cualitativo**, se obtiene el **riesgo proyectado**, que es una estimación o conjetura de cómo se manifestará el riesgo. Por su parte, el **análisis de riesgos cuantitativo** se ocupa del **riesgo estadístico**. A diferencia del riesgo proyectado, **el riesgo estadístico es específico y está verificado**.

Ejemplo de análisis de riesgo de transporte y logística

- El director de una compañía naviera multinacional está preocupado por el impacto que tendrá una tormenta en las operaciones comerciales.
- Cree que **la empresa debería reservar algo de dinero para la recuperación** después de la tormenta. Su colega, sin embargo, piensa de forma diferente. Argumenta que la tormenta no les afectará tanto.
- Para convencer a su colega y a sus compañeros de dirección, realiza un análisis del impacto empresarial y presenta sus resultados en la siguiente reunión del consejo.

Objetivos de este curso

Este **curso está dedicado al análisis de riesgos cuantitativo**, en concreto al trabajo con **medidas de riesgo** y su utilidad en distintos campos aplicados.

Teniendo en cuenta la **componente aleatoria** de los fenómenos cuyo riesgo se pretende analizar, es lógico pensar que una **medida de riesgo será un funcional sobre un espacio de probabilidad**.

A continuación se realiza un breve **recordatorio** de conceptos clave de la **teoría de probabilidad** como:

- Espacio de probabilidad.
- Función de probabilidad.
- Variable aleatoria.
- Distribución de probabilidad de una variable aleatoria.
- Función de distribución de una variable aleatoria.

Espacio de probabilidad

Un **espacio de probabilidad** es una terna $(\Omega, \mathcal{A}, P)$ donde:

- i. Ω es un conjunto arbitrario.
- ii. $\mathcal{A} \subset \mathcal{P}(\Omega)$ tiene estructura de σ -álgebra y, por tanto, verifica:
 - $\mathcal{A} \neq \emptyset$.
 - Cerrada para las uniones numerables.
 - Cerrada para la formación del complementario.
- iii. $P : \mathcal{A} \rightarrow [0, 1]$, es una **función de probabilidad** y, por tanto, satisface los tres axiomas siguientes:
 - A1 $P(A) \geq 0, \quad \forall A \in \mathcal{A}$
 - A2 $P(\Omega) = 1$
 - A3 Para cualquier sucesión $\{A_n\}_{n \in \mathbb{N}} \subseteq \mathcal{A}$ de sucesos disjuntos,

$$P\left(\bigcup_{n \in \mathbb{N}} A_n\right) = \sum_{n \in \mathbb{N}} P(A_n).$$

Propiedades elementales de una función de probabilidad

- i. $P(\emptyset) = 0$.
- ii. **Probabilidad del suceso complementario:** $P(A^c) = 1 - P(A)$.
- iii. **Aditividad finita** para procesos disjuntos: $P\left(\bigcup_{n=1}^N A_n\right) = \sum_{n=1}^N P(A_n)$.
- iv. Probabilidad de la **diferencia**: $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$.
 - Si además, $B \subseteq A \in \mathcal{A}$, entonces $P(A - B) = P(A) - P(B)$.
- v. **Monotonía:** Si $B \subseteq A \in \mathcal{A}$, entonces $P(B) \leq P(A)$.
- vi. **Regla de adición:** sean $A, B \in \mathcal{A}$, entonces $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.
- vii. **Principio de inclusión-exclusión** para la unión finita de sucesos no disjuntos.
- viii. **Subaditividad:** $P\left(\bigcup_{n \in \mathbb{N}} A_n\right) \leq \sum_{n \in \mathbb{N}} P(A_n)$.
- ix. **Desigualdad de Boole:** $P\left(\bigcap_{n \in \mathbb{N}} A_n\right) \geq 1 - \sum_{n \in \mathbb{N}} P(A_n^c)$.

Variable aleatoria

Una **variable aleatoria** sobre un espacio de probabilidad $(\Omega, \mathcal{A}, P)$ es una función medible $X : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$, i.e.,

$$X^{-1}(B) \in \mathcal{A}, \quad B \in \mathcal{B}.$$

O equivalentemente,

$$X^{-1}((-\infty, x]) \in \mathcal{A}, \quad \forall x \in \mathbb{R}.$$

Observaciones:

- $\mathcal{B}$ es la σ -álgebra de Borel, es decir, la **mínima** σ -álgebra sobre $\mathbb{R}$ que contiene a todos los intervalos.
- $X^{-1}(B) = \{\omega \in \Omega : X(\omega) \in B\}$. En este caso **denotamos** $\{X \in B\}$.
- $X^{-1}((-\infty, x]) = \{\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x\}$.

Distribución de probabilidad de una variable aleatoria

Sea X una variable aleatoria sobre $(\Omega, \mathcal{A}, P)$, se define su **distribución de probabilidad** como una función

$$P_X : \mathcal{B} \longrightarrow [0, 1]$$
$$P_X(B) = P(\{\omega \in \Omega; X(\omega) \in B\}) = P(X \in B), \quad \forall B \in \mathcal{B}.$$

Es trivial comprobar que P_X es una función de probabilidad sobre $\mathbb{R}$ con la σ -álgebra de Borel y por tanto $(\mathbb{R}, \mathcal{B}, P_X)$ **es un espacio de probabilidad**.

Función de distribución de una variable aleatoria

Una función $F_X : \mathbb{R} \rightarrow [0, 1]$, definida por

$$F_X(x) = P(X \leq x) = P_X((-\infty, x]) = P(X \in (-\infty, x]), \quad \forall x \in \mathbb{R},$$

se dice que es **función de distribución** de la variable aleatoria X .

Satisface las siguientes propiedades:

- Monótona no decreciente.
- Continua a la derecha.
- $\exists \lim_{x \rightarrow -\infty} F_X(x) = 0$, y $\exists \lim_{x \rightarrow +\infty} F_X(x) = 1$.

1 Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- **Riesgo financiero**
- Medición y gestión de riesgos

2 Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3 Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4 Analizar riesgos financieros

5 Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6 Bibliografía

Riesgos financieros y del seguro

La **teoría de medidas de riesgo**, que será tratada a lo largo de este curso, tiene su origen en problemas aplicados del **sector financiero y del seguro**.

En este sentido, a continuación, se realiza un breve recorrido por los distintos **tipos de riesgo** que se enfrentan en estos sectores.

Tipos de riesgos en entidades financieras

- **Riesgo de mercado**: es el riesgo de un **cambio en el valor de una posición financiera** debido a **cambios en el valor** de los componentes subyacentes de los que depende esa posición, como los **precios de acciones y bonos, tipos de cambio, precios de materias primas**, etc.
- **Riesgo de crédito**: es el riesgo de **no recibir los reembolsos** prometidos sobre inversiones pendientes, como **préstamos** y bonos, debido al **'incumplimiento'** del prestatario.
- **Riesgo operacional** es el **riesgo de pérdidas** resultantes de **procesos internos**, personas y sistemas inadecuados o fallidos, o por **eventos externos**.

Observaciones:

- **No están claros los límites** entre estas categorías de riesgo, así como **tampoco cubren todos los posibles riesgos** a los que se enfrenta una entidad financiera.
- Todas pueden tener un riesgo inherente asociado, el **riesgo de modelo o liquidez**, asociado a una mala elección o estimación del modelo utilizado para medir el riesgo.
- El único camino viable para **gestionar con éxito el riesgo financiero** consiste en un **enfoque holístico**, es decir, un enfoque integrado que tenga en cuenta **todos los tipos de riesgo y sus interacciones**.

Tipos de riesgos en aseguradoras

El sector del seguro también tiene un largo recorrido en el ámbito de la valoración del riesgo.

Una **categoría de riesgo adicional** que entra a través del seguro es el **riesgo de suscripción**, o riesgo inherente a las pólizas de seguro vendidas.

Entre los **factores que influyen en esta categoría de riesgo** se incluyen:

- Patrones cambiantes de catástrofes naturales.
- Cambios en las tablas demográficas subyacentes a seguros de vida.
- Cambio en el comportamiento de los clientes.
- Etc.

1 Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- Riesgo financiero
- Medición y gestión de riesgos

2 Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3 Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4 Analizar riesgos financieros

5 Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6 Bibliografía

Medición del riesgo

Supongamos que tenemos una **cartera** que **consta de d inversiones** subyacentes con ponderaciones respectivas $w_1, \dots, w_d$ de modo que el **cambio en el valor de la cartera** durante un período de tenencia determinado (**ganancias y pérdidas**) se puede escribir como

$$X = \sum_{i=1}^d \omega_i X_i,$$

donde X_i denota el cambio en el valor de la i -ésima inversión.

Medir el riesgo de esta cartera consiste esencialmente en **determinar su función de distribución** $F_X(x) = P(X \leq x)$, **o características** que describan esta función de distribución como su **media, varianza, percentil 95**, etc.

Observaciones

- La **medición del riesgo** es esencialmente una **cuestión estadística**.
- A partir de **observaciones** históricas y dado un **modelo** específico, se calcula una **estimación** estadística de la **distribución del cambio de valor** de una posición, o de una de sus características.
- Una **buena medición del riesgo** es imprescindible.
 - Cada vez más, los **clientes bancarios exigen información objetiva** y detallada sobre los productos comprados.
 - Los bancos pueden enfrentar **acciones legales** cuando esta **información es deficiente**.
 - Una **mala estimación** del riesgo puede producir **pérdidas millonarias** ([JPMorgan _1](#), [JPMorgan _2](#), [Valor en Riesgo](#)).

Gestión del riesgo

En general, la **gestión de riesgos** es una disciplina que, con la **mayor seguridad posible**, ayuda a vivir con la posibilidad de que **eventos futuros puedan causar efectos adversos**.

La **actitud del banco** ante el riesgo **no es pasiva ni defensiva**. Un **banco asume riesgos** activa y voluntariamente, **porque busca un rendimiento**.

Observaciones

- La **gestión del riesgo** puede considerarse la **competencia central** de una compañía de seguros o de un banco.
- Utilizando su experiencia, su posición en el mercado y su estructura de capital, una institución financiera puede **gestionar los riesgos reempaquetándolos y transfiriéndolos** a los mercados de forma personalizada.
- La gestión de riesgos de una entidad financiera podría entenderse como la **gestión para obtener un rendimiento adecuado de los fondos invertidos** y mantener un cómodo excedente de capital (**activos más allá de los pasivos**).

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 **Antecedentes históricos**
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - QRM
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 Antecedentes históricos
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - QRM
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

Antecedentes históricos

- **Steinherr (1998)** describe la **gestión de riesgos** como una de las **innovaciones más importantes del siglo XX**.
- La **historia** que se cuenta de esta disciplina es **relativamente moderna**, aunque su **origen se remonta al mismo código de Hamumurabi de Babilonia en el 1800 a.C** donde se evidencia la necesidad de proporcionar cobertura financiera en el caso de pérdida de cosechas.
- **Joseph de la Vega (1688)** narra la discusión entre un abogado, un comerciante y un filósofo en la que aparece lo que hoy se reconoce como **opciones europeas de compra y venta**, y una descripción de su uso para la inversión, así como para la **gestión de riesgos**.
- **El crecimiento de los mercados en el siglo XX**, gracias al desarrollo por parte de los 'Magos de **Wall Street**' (especialistas matemáticos) de metodologías para la fijación de precios, etc. marcó otro hito hacia la necesidad de la gestión de riesgos. En **1973**, cuando abrió la **bolsa de Chicago** se realizaron **mil operaciones**. En **1995**, fueron **más de un millón** de operaciones.
- **Grandes crisis** como la de la década de 1990 en el mercado financiero de Estados Unidos, la crisis mundial del 2008, etc. también han influido.

Hacia una teoría de medición del riesgo

Si bien el uso de ideas de gestión de riesgos, se remonta a más atrás, no fue hasta **finales del siglo XX** cuando se desarrolló una **teoría de medida del riesgo**. A continuación se presenta una breve historia de su evolución:

- **Década de 1940: Teoría de la Decisión y Teoría de Juegos.** Durante la Segunda Guerra Mundial, se desarrollaron enfoques basados en la teoría de la decisión y la teoría de juegos para abordar problemas estratégicos y tácticos. Estos enfoques sentaron las bases para la conceptualización de la **toma de decisiones bajo incertidumbre**.
- **Década de 1950: Teoría del Portafolio.** El concepto moderno de medida de riesgo tiene sus raíces en la teoría del portafolio desarrollada por **Harry Markowitz** en la década de 1950. Markowitz introdujo la **idea de diversificación** y cómo la combinación de diferentes activos puede reducir el riesgo global de una cartera.
- **Década de 1980: Modelo de Valor en Riesgo (VaR).** La década de 1980 vio el surgimiento del Modelo de Valor en Riesgo (VaR), que proporciona una **medida cuantitativa del riesgo financiero**. **J.P. Morgan** fue uno de los pioneros en la aplicación del VaR en la gestión de riesgos financieros.

Hacia una teoría de medición del riesgo

- **Década de 1980: Desarrollo de Métodos Estadísticos.** Se introdujeron métodos estadísticos más avanzados para modelar la distribución de rendimientos, incluyendo el uso de la **distribución normal** y técnicas de **simulación Monte Carlo**. Además, se exploraron enfoques más sofisticados para capturar la **cola de la distribución**, ya que el **VaR puede subestimar el riesgo** en situaciones extremas.
- **Década de 1990: Críticas y Alternativas al VaR.** A finales de la década de 1990, surgieron críticas al VaR, especialmente después de eventos como la crisis financiera de 1997-1998 y la crisis del fondo de inversión de alto riesgo 'Long-Term Capital Management' (LTCM) en 1998, que casi desestabiliza el mercado financiero global. Los críticos señalaron **limitaciones en la asunción de distribuciones normales y la falta de consideración de eventos extremos**.

Hacia una teoría de medición del riesgo

- **Década de 2000: Métodos Alternativos y Estándares Regulatorios.** En el siglo XXI, se desarrollaron métodos alternativos para medir el riesgo, como el **Expected Shortfall o Déficit Esperado (ES)** que aborda algunas de las limitaciones percibidas del VaR. Además, la **crisis financiera de 2008** llevó a una mayor atención regulatoria sobre la gestión de riesgos, y se implementaron **estándares más estrictos**, como los acordados en el marco de **Basilea III**.
- **2010 - actualidad: Riesgo No Financiero y Enfoques Dinámicos.** Actualmente, la medida de riesgo se ha extendido más allá de contextos financieros en áreas como la **gestión de riesgos operativos, ambientales y ciberseguridad**. Además, hay un interés creciente en enfoques que consideran la **evolución temporal de los riesgos**. En este sentido, **las nuevas tecnologías han permitido una mayor precisión en el análisis de la propagación de los shocks económicos** y el análisis de riesgo en contextos espaciales. Además, **los modelos de propagación espacial de contagio financiero** se han vuelto una herramienta relevante para entender las crisis y prevenir sus efectos adversos.

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 Antecedentes históricos
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - QRM
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

Marco regulatorio

El camino hacia la regulación de la gestión de riesgos ha sido un proceso **evolutivo**, marcado por **eventos significativos y crisis** que han destacado la **importancia de establecer normas y prácticas** para gestionar de manera efectiva los riesgos en diferentes sectores.

A continuación se resumen de algunos **hitos importantes** en el desarrollo de esta regulación:

- **Década de 1930: Ley de Mercado de Valores (EE. UU.).** La Gran Depresión llevó a la implementación de regulaciones financieras más estrictas, incluida la Ley de Mercado de Valores de 1934 en Estados Unidos. Esta ley estableció la **Securities and Exchange Commission (SEC)** y sentó las bases para la regulación de los mercados financieros, abordando indirectamente la gestión de riesgos.
- **Década de 1980: Crisis Financiera y Basilea I.** La **crisis de deuda de América Latina** y otros eventos llevaron al desarrollo de las primeras normas internacionales para la **gestión de riesgos en el sector bancario**. En **1988**, el Comité de Basilea introdujo el Acuerdo de **Basilea I**, que establecía **requisitos mínimos de capital para los bancos**, considerando aspectos de riesgo de crédito.

Marco regulatorio

- **Década de 2000: Basilea II y Enfoque en la Gestión de Riesgos.** En respuesta a las **críticas y desafíos emergentes**, el Comité de Basilea introdujo el Acuerdo de **Basilea II** en **2004**, centrado en una gestión de riesgos más avanzada. Este marco regulador abordó no solo el riesgo de crédito, sino también los riesgos operativos y de mercado, promoviendo prácticas de gestión de riesgos más sofisticadas.
- **Post-Crisis de 2008: Basilea III y Mayor Supervisión.** La **crisis financiera de 2008** llevó a una revisión significativa de las regulaciones. En **2010**, se introdujeron las normas de **Basilea III**, que aumentaron los requerimientos de capital y establecieron **estándares más estrictos para la gestión de riesgos en el sector bancario**. Se hizo hincapié en la importancia de la transparencia y la resistencia financiera.
- **Otros Sectores y Riesgos: Normativas Específicas.** En **diferentes sectores**, como la industria farmacéutica, la energía y la tecnología, se han introducido **regulaciones específicas para abordar riesgos** particulares. Ejemplos incluyen normativas de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) en la industria farmacéutica y estándares de ciberseguridad para proteger contra riesgos digitales.

Marco regulatorio

- **Gestión de Riesgos Empresariales (ERM) y ISO 31000.** A nivel empresarial, la gestión de riesgos empresariales (ERM) ha ganado importancia. La norma ISO 31000, publicada en 2009, proporciona un marco general para la gestión de riesgos en diversas organizaciones y sectores.
- **Tendencias Actuales: Enfoque en Riesgos no Financieros y Sostenibilidad.** Actualmente, hay un creciente interés en enfoques para la gestión de riesgos no financieros, como los relacionados con la **sostenibilidad, el cambio climático y la ciberseguridad**. Las regulaciones y estándares están evolucionando para abordar estos **riesgos emergentes**.

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 Antecedentes históricos
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - QRM
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

1 Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- Riesgo financiero
- Medición y gestión de riesgos

2 Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3 Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4 Analizar riesgos financieros

5 Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6 Bibliografía

Comité de Basilea

El **Comité de Basilea** es un organismo internacional de **supervisión bancaria** que tiene como **objetivo fortalecer la estabilidad financiera** al establecer estándares y directrices para la regulación y supervisión bancaria. El nombre completo del comité es el **Comité de Supervisión Bancaria de Basilea**.

Orígenes del Comité de Basilea

- El Comité de Basilea fue establecido en **1974** por los gobernadores de los bancos centrales de los países miembros del Grupo de los Diez (G-10), que son países con economías industrializadas. Su **sede** se encuentra en la ciudad suiza de Basilea (**Basel**).
- El Comité de Basilea trabaja en colaboración con las autoridades de supervisión de los países miembros y otras partes interesadas para **promover estándares internacionales y armonizados que fortalezcan la estabilidad financiera a nivel global**. Sus acuerdos tienen un **impacto** significativo en la regulación bancaria **en todo el mundo**.
- A lo largo de los años, el comité ha emitido varias **recomendaciones y acuerdos**, siendo los más conocidos los Acuerdos de Basilea I, Basilea II y **Basilea III**.

Enfoque del Comité de Basilea

Algunas de las áreas clave de enfoque del Comité de Basilea incluyen:

- **Requisitos de capital:** establece estándares para la cantidad mínima de capital que los bancos deben tener en relación con sus activos ponderados por riesgo para garantizar la solidez financiera y la capacidad de absorber pérdidas.
- **Evaluación de riesgos:** proporciona directrices sobre la evaluación y gestión de riesgos, como el riesgo crediticio, riesgo operativo y riesgo de mercado.
- **Supervisión y divulgación:** Define prácticas para la supervisión prudencial de los bancos y la divulgación de información relevante para los inversores y el público.
- **Liquidez:** Introduce medidas para abordar el riesgo de liquidez y garantizar que los bancos tengan suficientes activos líquidos para hacer frente a las demandas de retiro de fondos.

1 Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- Riesgo financiero
- Medición y gestión de riesgos

2 Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3 Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4 Analizar riesgos financieros

5 Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6 Bibliografía

Solvency II

Solvency II es un **marco regulatorio** establecido por la Unión Europea para la **supervisión y regulación de las compañías de seguros y reaseguros**.

Su **objetivo** principal es **garantizar la solvencia y estabilidad financiera de las aseguradoras** para proteger a los asegurados y promover la integridad y eficiencia del mercado de seguros.

Orígenes de Solvency II

- **Informe Klaas Knot (2004):** Este informe, encargado por la Comisión Europea, abordó la necesidad de una regulación prudencial más sólida y basada en riesgos para las aseguradoras. Propuso un enfoque similar al Proyecto Basilea II, pero adaptado a las características específicas del negocio de seguros.
- **Comunicación de la Comisión (2006):** La Comisión Europea emitió una comunicación en la que establecía su intención de adoptar un nuevo marco regulatorio para la industria de seguros. Esta comunicación sirvió como punto de partida para el desarrollo de **Solvency II**.
- **Desarrollo de Solvency II (2007-2016):** Durante estos años, se llevaron a cabo intensas negociaciones y consultas con diversas partes interesadas, incluidas aseguradoras, supervisores y otros actores del mercado. Se buscaron comentarios y se realizaron ajustes antes de la aprobación final.
- **Implementación (2016):** Solvency II se implementó oficialmente el 1 de enero de 2016. Marcó un cambio significativo hacia un enfoque más armonizado y basado en riesgos para la supervisión de las compañías de seguros en la Unión Europea.
- **Revisión (2023):** El **13 de diciembre**, bajo la **Presidencia española del Consejo de la Unión Europea**, se logró un acuerdo político de revisión de Solvency II.

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 Antecedentes históricos
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros**
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - QRM
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

¿Por qué analizar riesgos financieros?

Gestionar riesgos financieros es fundamental para asegurar la **estabilidad y sostenibilidad** de una organización.

¿Por qué analizar riesgos financieros?

A continuación se listan diversas razones por las que la gestión de riesgos financieros es esencial:

- **Preservación del Capital.** Al anticipar y abordar los riesgos, una empresa puede evitar pérdidas significativas que podrían comprometer su capital.
- **Mejora de la Toma de Decisiones.** Al evaluar los riesgos asociados con diferentes opciones estratégicas, una organización puede seleccionar la mejor ruta para alcanzar sus objetivos sin comprometer su estabilidad financiera.
- **Cumplimiento Normativo.** La gestión adecuada de estos riesgos asegura el cumplimiento con las leyes y normativas aplicables.
- **Protección contra la Volatilidad del Mercado.** La gestión de riesgos ayuda a proteger a una organización contra la volatilidad del mercado.

¿Por qué analizar riesgos financieros?

- **Mejora de la Resiliencia Empresarial.** Una organización preparada para hacer frente a eventos imprevistos o crisis financieras está mejor posicionada para sobrevivir y recuperarse rápidamente.
- **Mejora en la Calificación Crediticia.** Una gestión eficiente puede traducirse en una mejor calificación crediticia, lo que facilita el acceso a financiamiento a tasas más favorables.
- **Protección de la Reputación.** La gestión de riesgos financieros también contribuye a proteger la reputación de una empresa.
- **Innovación y Crecimiento Sostenible.** Gestionar riesgos financieros de manera efectiva permite a una organización explorar nuevas oportunidades y buscar un crecimiento sostenible.

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 Antecedentes históricos
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - QRM
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 Antecedentes históricos
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - **QRM**
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

Gestión cuantitativa del riesgo (QRM)

La **gestión cuantitativa del riesgo (QRM)** es un enfoque que **utiliza métodos y modelos matemáticos** para medir y evaluar los riesgos financieros. Este enfoque implica el uso de datos cuantitativos y estadística para cuantificar la exposición a riesgos y tomar decisiones informadas.

Aspectos clave de la gestión cuantitativa del riesgo

- **Identificación de Riesgos.** Antes de medir los riesgos, es crucial identificar y comprender las diferentes fuentes de riesgo a las que una organización está expuesta.
- **Modelado de Riesgos.** La gestión cuantitativa del riesgo implica la construcción de modelos matemáticos y estadísticos para cuantificar la probabilidad y el impacto de eventos adversos.
- **Valor en Riesgo (VaR).** El VaR es una métrica comúnmente utilizada en la gestión cuantitativa del riesgo. Representa la cantidad máxima probable de pérdida en un período de tiempo específico, con un nivel de confianza determinado.
- **Análisis de Estrés.** Los análisis de estrés implican evaluar cómo ciertos eventos extremos o escenarios inusuales afectarían a la organización.

Aspectos clave de la gestión cuantitativa del riesgo

- **Optimización de Cartera.** En la gestión de inversiones, la optimización de cartera cuantitativa utiliza modelos matemáticos para construir carteras que maximicen el rendimiento esperado dados ciertos niveles de riesgo.
- **Gestión Actuarial en Seguros.** En la industria de seguros, la gestión cuantitativa del riesgo es esencial para evaluar la probabilidad de eventos de seguros y calcular las reservas necesarias para cubrir futuras reclamaciones.
- **Tecnología y Big Data.** La gestión cuantitativa del riesgo se beneficia enormemente de avances tecnológicos y el uso de grandes cantidades de datos (Big Data) para mejorar la precisión de los modelos y la capacidad de análisis.

- 1 Riesgo
 - Riesgo y aleatoriedad
 - Riesgo financiero
 - Medición y gestión de riesgos
- 2 Antecedentes históricos
 - De Babilonia a Wall Street
 - Hacia un marco regulatorio
- 3 Necesidad de un marco regulatorio
 - Basel (ámbito financiero)
 - Solvency II (ámbito del seguro)
- 4 Analizar riesgos financieros
- 5 Gestión cuantitativa del riesgo
 - QRM
 - Futuro del QRM
- 6 Bibliografía

Futuro del QRM

La **gestión cuantitativa del riesgo** (QRM) está en **constante evolución** debido a los cambios en los mercados financieros, el **aumento en la disponibilidad de datos** y los **avances en tecnologías** como inteligencia artificial y aprendizaje automático.

Tendencias y áreas de desarrollo

Algunas tendencias y áreas de desarrollo que podrían influir en el futuro del QRM podrían ser:

- **Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático.** Estas tecnologías pueden mejorar la precisión de los modelos de riesgo al identificar patrones complejos y adaptarse a cambios en las condiciones del mercado.
- **Big Data.** La capacidad de procesar grandes cantidades de datos en tiempo real mejorará la capacidad de evaluar y gestionar riesgos de manera más dinámica.
- **Modelos de Riesgo Dinámicos.** La incorporación de información en tiempo real y la capacidad de ajustar los modelos de riesgo de manera ágil serán aspectos importantes.
- **Riesgos Cibernéticos.** Los modelos cuantitativos deberán adaptarse para abordar la complejidad de los riesgos relacionados con la seguridad informática.

Tendencias y áreas de desarrollo

- **Énfasis en la Sostenibilidad.** La gestión cuantitativa del riesgo deberá integrar más a fondo la evaluación de riesgos ambientales, sociales y de gobernanza en los modelos existentes.
- **Regulación Evolutiva.** Las regulaciones financieras seguirán evolucionando, y la gestión cuantitativa del riesgo deberá adaptarse para cumplir con los nuevos requisitos normativos y abordar los desafíos emergentes.
- **Enfoque Integrado.** Se espera que las organizaciones adopten un enfoque más integrado de la gestión de riesgos, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos para obtener una visión más completa y equilibrada de los riesgos a los que se enfrentan.

1 Riesgo

- Riesgo y aleatoriedad
- Riesgo financiero
- Medición y gestión de riesgos

2 Antecedentes históricos

- De Babilonia a Wall Street
- Hacia un marco regulatorio

3 Necesidad de un marco regulatorio

- Basel (ámbito financiero)
- Solvency II (ámbito del seguro)

4 Analizar riesgos financieros

5 Gestión cuantitativa del riesgo

- QRM
- Futuro del QRM

6 Bibliografía

- [1] R. Kaas, M. Goovaerts, J. Dhaene, M. Denuit (2008, 2^a ed.) Modern Actuarial Risk Theory, Using R. Springer.
- [2] P. Embrechts, C. Klüppelberg, T. Mikosch (1997) Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer.
- [3] Y. Haimes (2009, 3^a ed.) Risk Modeling, Assessment, and Management. Wiley.
- [4] M. Kriele, J. Wolf (2014) Value-Oriented Risk Management of Insurance Companies. Springer.
- [5] H. Kumamoto, E.J. Henley (1996, 2^a ed.) Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists. IEEE Press.
- [6] Gan, G., Ma, C. y Xie, H. (2014). Measure, Probability, and Mathematical Finance. Wiley.
- [7] F. Liese, K.-J. Miescke (2009) Statistical Decision Theory: Estimation, Testing and Selection. Springer.
- [8] Y. Malevergne, D. Sornette (2006) Extreme Financial Risks: From Dependence to Risk Management. Springer.
- [9] A.J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts (2005) Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools. Princeton University Press.
- [10] S. Albeverio, V. Jentsch, H. Kantz (eds.) (2006) Extreme Events in Nature and Society. Springer.
- [11] T. Aven (2003) Foundations of Risk Analysis. A Knowledge and Decision-Oriented Perspective.
- [12] T. Aven, R. Ortwin (2010) Risk Management and Governance: Concepts, Guidelines and Applications. Springer.
- [13] T. Bedford, R. Cooke (2001) Probabilistic Risk Analysis. Cambridge University Press.
- [14] P. Best (1998) Implementing Value at Risk. Wiley.
- [15] G. Casella, R.L. Berger (2002, 2^a ed.) Statistical Inference. Duxbury.

- [16] E. de Rocquigny (2012) *Modelling Under Risk and Uncertainty: An Introduction to Statistical, Phenomenological and Computational Methods*. Wiley.
- [17] T.L. Lai, H. Xing (2008) *Statistical Models and Methods for Financial Markets*. Springer.
- [18] R.-D. Reiss, M. Thomas (2007, 3^a ed.) *Statistical Analysis of Extreme Values with Applications to Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields*. Birkhäuser.
- [19] I. Rychlik, J. Rydén (2006) *Probability and Risk Analysis*. Springer.