26-27

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MODELOS AVANZADOS DE RIESGO

CÓDIGO 25030019

UNED

26-27

MODELOS AVANZADOS DE RIESGO

CÓDIGO 25030019

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	MODELOS AVANZADOS DE RIESGO
Código	25030019
Curso académico	2026/2027
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Desde la década de los setenta del siglo XX, los mercados financieros han experimentado cambios revolucionarios que han subrayado la importancia y necesidad de adecuados sistemas de control y gestión del riesgo para las entidades que en ellos operan. La globalización, liberalización y desregulación de los mercados; las presiones competitivas derivadas de los fenómenos anteriores, han conducido, entre otras razones, a que los mercados de capitales y las actividades de trading (vinculadas a las Tesorerías de las entidades) adoptaran un rol cada vez más importante en las empresas durante las últimas décadas.

La medición y gestión del riesgo es una disciplina relativamente nueva, que ha surgido con gran dinamismo después de los episodios de inestabilidad y crisis financiera que se presentaron en las décadas de los ochenta y noventa y, de manera singular tras la crisis financiera internacional de 2008, crisis que estuvo originalmente vinculada al riesgo crediticio y ha servido para poner de manifiesto cómo interactúan y se trasladan sus efectos a otros tipos de riesgos. La evidencia de que importantes entidades bancarias y grandes fondos de inversión tenían comprometidos sus activos en hipotecas de alto riesgo provocó una repentina contracción del crédito (fenómeno conocido técnicamente como credit crunch) y una enorme volatilidad de los valores bursátiles (riesgo de mercado), generándose una espiral de desconfianza y pánico inversionista, y una repentina caída de las bolsas de valores de todo el mundo, debida, especialmente, a la falta de liquidez (riesgo de liquidez).

En este contexto, surge la necesidad de adoptar métodos y procedimientos para el control de riesgos, cada vez más sofisticados y rigurosos, como una herramienta indispensable de la gestión moderna de las empresas pertenecientes tanto al ámbito financiero como al no financiero, y de manera singular en bancos por ser el riesgo un elemento consustancial al negocio bancario.

Con carácter previo a establecer el marco conceptual que requiere la adecuada gestión y control del riesgo financiero en general, y el de mercado en particular, en el tema 1 del programa se introducirá la noción de riesgo y la tipología de riesgos financieros existentes, principalmente en el contexto de las entidades financieras. Esta primera fase de identificación de riesgos nos permitirá posteriormente centrar la atención en los elementos que intervienen en la cadena de valor que implica la medición-gestión-control del mismo, así como servir de marco general para centrar la medición del riesgo de mercado que iniciamos en la segunda parte del programa de la asignatura.

Un contexto de riesgo es aquel en el que no conocemos con certeza las consecuencias asociadas a una decisión, lo único que conocemos son los posibles resultados asociados a la misma y las probabilidades de alcanzar dichos resultados. En el ámbito financiero la noción de riesgo implica que conocemos los diversos rendimientos que potencialmente podemos conseguir al realizar una inversión y que conocemos también la probabilidad de alcanzar dichos resultados; todo ello nos permite estimar el rendimiento medio esperado y la posible desviación por “encima” o por “debajo” de ese valor medio; esto es, el riesgo.
La medida más popular y tradicional de medir el riesgo es a través de la varianza. De esta forma se identifica el riesgo con volatilidad. De hecho, la teoría financiera tradicional define el riesgo como la dispersión de los rendimientos debido a movimientos en las variables financieras.
Otra forma de medir el riesgo, que es la más utilizada actualmente, es evaluar las pérdidas que puedan producirse ante cambios en las variables financieras. Esto es lo que hace el concepto de Valor en Riesgo (VaR) y la pérdida media esperada (ES). Al medir el riesgo de esta forma, se está asociando el concepto de riesgo al peligro de pérdidas. En la tercera parte del programa de la asignatura se revisan formalmente esas medidas y se describen las principales metodologías desarrolladas para estimarlas. Los modelos revisados en esta asignatura son muchos y van desde los más sencillos (método de varianzas y covarianzas, método de simulación histórica y método de monte Carlo) hasta los más avanzados como son el modelo basado en la teoría de valores extremos o el método de simulación histórica filtrada. De todos ellos se señala sus fortalezas y debilidades.
Desde que el Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria (1996b) instara a las Instituciones Financieras a calcular los requerimientos de capital por riesgo de mercado sobre la base de la medida VaR inicialmente y actualmente sobre la base de la pérdida media esperada (ES) el uso de estas medidas se ha popularizado mucho. Asociado a ello muchas metodologías han sido propuestas para la estimación de estas medidas, pero no todas ellas proporcionan estimaciones de riesgo satisfactorias.
El proceso de evaluación utilizado para comprobar la idoneidad de las medidas de riesgo es lo que se conoce como backtesting. Este concepto hace referencia al conjunto de técnicas estadísticas que permiten verificar la bondad de las estimaciones obtenidas, y además permite elegir el modelo óptimo entre diferentes estimaciones alternativas. Por ello el backtesting es una herramienta clave a la hora de cuantificar el riesgo financiero.
Ya en 1996, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (1996a) y posteriormente las enmiendas del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (1996b) desarrollaron varias pruebas estadísticas para evaluar la precisión de las estimaciones del VaR. En Basilea III (2010), el Comité señaló la necesidad de verificar la precisión del modelo mediante pruebas retrospectivas frecuentes, aunque no hizo ninguna recomendación sobre la que técnica utilizar. En general, los procedimientos de backtesting se pueden clasificar en dos grandes bloques: backtesting basados en tests estadísticos y backtesting basados en lo que se conoce como función de pérdida. En tema 9 del programe se revisan esos procedimientos.
Otro problema asociado a la gestión del riesgo tiene que ver con la agregación de los riesgos que afronta una organización. Por ejemplo, las entidades financieras calculan

el riesgo de su cartera global como la suma del riesgo asociado a las distintas sub-carteras que la componen. Al hacer esto se está suponiendo que hay una correlación perfecta entre todos los mercados. Aunque es cierto que esta correlación es elevada, especialmente en momentos de crisis, dicha correlación dista mucho de ser perfecta, por lo que dicho supuesto llevará a las entidades a sobre estimar el riesgo. Este problema de agregación de riesgos surge también a la hora de calcular el riesgo operacional global de una organización, especialmente cuando éste se calcula como la suma de los riesgos asociados a los distintos factores que lo generan. Una forma alternativa de agregar riesgos relajando el supuesto de correlación perfecta entre mercado o factores, es a través del uso de cópulas. En el tema 10 del programa se define qué es una cópula y se revisan las copulas más utilizadas en finanzas.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Esta asignatura está diseñada para que sean suficientes los conocimientos de Estadística y Econometría que se adquieren en el actual Grado en Economía, o en la antigua Licenciatura en Economía, de la UNED. Debe notarse que este Grado dispone de tres asignaturas de estadística y tres de econometría que cubren sobradamente los conocimientos necesarios para cursar esta asignatura. No obstante, un estudiante que proceda de otra titulación, o de otra universidad, puede aprovechar esta asignatura del Máster con éxito, aunque no haya estudiado antes alguno de los contenidos necesarios para cursarla. Esto es así porque en la bibliografía básica del programa se incluyen algunos temas de repaso. Lo que sí es imprescindible es un mínimo manejo de estadística descriptiva y los modelos de series temporales.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	SONIA BENITO MUELA (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	soniabm@cee.uned.es
Teléfono	91398-7816
Facultad	FAC.CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
Departamento	ANÁLISIS ECONÓMICO

Nombre y Apellidos	CARMEN LOPEZ MARTIN
Correo Electrónico	carmen.lopez@cee.uned.es
Teléfono	91398-7825
Facultad	FAC.CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
Departamento	ECONOMÍA DE LA EMPRESA Y CONTABILIDAD

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los alumnos pueden consultar a las profesoras de la asignatura a través de las **consultas telefónicas y presenciales** en los siguientes horarios:

Sonia Benito
Horario: martes de 11:00 horas a 14:00 horas. Teléfono: 91 398 7816
Facultad de Ciencias Económicas y Empreses. Despacho: 2.31
soniabm@cee.uned.es
Carmen López Martín
Horario de guardia: martes lectivos, de 10 a 14 horas - Teléfono: 91 3987825
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Primera Planta.
carmen.lopez@cee.uned.es

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG01 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios.

CG02 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta y limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG04 - Adquirir habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido y autónomo.

CG05 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad para realizar análisis y síntesis de la información disponible.

CG06 - Gestionar autónomamente y de forma autorregulada su trabajo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01 - Saber identificar las necesidades y demandas de los contextos en los que se exige la aplicación de herramientas metodológicas y aprender a proponer soluciones adecuadas.

CE02 - Desarrollar el razonamiento y pensamiento crítico y la capacidad para realizar análisis de la realidad económica.
CE03 - Preparar los datos para el análisis y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la práctica mediante la modelación económica, lo que implica conocer las diferentes herramientas de análisis, así como su utilidad y aplicabilidad en cada contexto.
CE04 - Resolver problemas económicos en entornos nuevos o poco conocidos.
CE05 - Aprender a tomar decisiones y proponer soluciones apropiadas basándose en los modelos económicos estudiados.
CE06 - Manejar con soltura las Tecnologías de Innovación y Comunicación (TIC), aplicadas al área de Economía.
CE07 - Obtener información de forma efectiva lo que implica ser capaz de buscar, gestionar organizar y analizar la información bibliográfica relevante.
CE08 - Mantener un compromiso ético como investigador en la realización de trabajos.
CE09 - Adquirir habilidades para el inicio y desarrollo de la tesis doctoral.
CE10 - Desarrollar habilidades para evaluar la investigación proyectada por otros profesionales.
CE11 - Llegar a ser capaz de diseñar investigaciones propias en el ámbito del itinerario correspondiente.
CE12 - Conocer los principales modelos teóricos que subyacen en los diversos ámbitos específicos de la investigación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes que cursen esta asignatura estarán en disposición de conocer:
1. Los distintos tipos de riesgo que afronta una institución y la necesidad de cuantificarlos y controlarlos de forma apropiada.
2. El papel de la volatilidad como medida tradicional de riesgo, sus características y los métodos más ampliamente utilizados para su estimación, tanto a nivel de empresa como a nivel académico.
3. Las herramientas cuantitativas básicas implícitas en los modelos diseñados para el cálculo del Valor en Riesgo (VaR) o la pérdida media esperada (ES).
4. Las técnicas y procedimientos desarrollados para evaluar la bondad de las estimaciones de riesgo obtenidas.
5. Algunas de las técnicas más avanzadas para la agregación de riesgos, como es el análisis cópula.
Por último, tras cursar esta asignatura el alumno poseerá las habilidades necesarias para poder comenzar una investigación rigurosa sobre los métodos desarrollados para la cuantificación y agregación de riesgos.

CONTENIDOS

Tema 1 Riesgo Financiero

En este tema se define el concepto de riesgo, tanto desde el punto de vista etimológico como desde el punto de vista financiero y se presentan los tipos de riesgos que enfrenta una entidad financiera y sus fuentes. En segundo lugar, se define qué se entiende por gestión de riesgos financieros. La gestión del riesgo conlleva tres fases: (i) identificación de riesgo que afronta una organización (ii) cuantificación de los riesgos identificados y (iii) control del riesgo. Por último, en este tema se presenta la volatilidad como medida tradicional de riesgo y las medidas más utilizadas actualmente para su cuantificación. Estas medidas son el valor en riesgo (VaR) y la pérdida media esperada (ES).

Tema 2 Características de los rendimientos financieros.

En este tema se analizan las características de los rendimientos financieros prestando especial atención a las características de la volatilidad. Los rendimientos financieros se caracterizan por: (i) ausencia de estructura regular dinámica en la media (ii) distribuciones leptocúrticas o exceso de curtosis (iii) suelen ser simétricas, aunque los rendimientos de la bolsa muestran en muchos casos un exceso de asimetría distintos de cero. (iv) agrupamiento temporal en volatilidad (v) persistencia en volatilidad y (vi) efecto apalancamiento.

Tema 3 Modelos de volatilidad simples

En este tema se presentan algunos modelos sencillos desarrollados en la literatura para estimar la volatilidad. En este grupo se encuentran: (i) el modelo de medias móviles equiponderadas también llamada Volatilidad histórica (VH) (ii) el modelo de Fama y (iii) el modelo de medias móviles ponderadas exponencialmente (EWMA).

Tema 4 Modelos Autorregresivos Condicionales Heterocedásticos (ARCH)

En el cuarto tema se revisan los modelos Autorregresivos Condicionales Heterocedásticos (ARCH). En este grupo veremos el modelo GARCH, EGARCH, APARCH, JGRGARCH y el modelo IGARCH. En este capítulo se revisa también el método de estimación de esos modelos (máxima verosimilitud) y se presentan los procedimientos utilizados para detectar la presencia de efectos ARCH en los datos

Tema 5 Métodos tradicionales para estimación del riesgo (VaR)

En este tema se define formalmente las medidas VaR y se revisan los modelos más simples desarrollados para calcular dicha medida. Estos modelos son tres: (i) el modelo paramétrico o también llamado método de varianzas y covarianzas (ii) el método de simulación histórica y (iii) el método de Monte Carlo. Para cada uno de esos métodos se presentan sus fortalezas y debilidades.

Tema 6 Estimación paramétrica del riesgo bajo distribuciones de probabilidad no gaussiana

Una de las debilidades del método paramétrico estándar tiene que ver con el supuesto de normalidad. La distribución empírica de los rendimientos financieros se caracteriza por ser asimétrica y presentar colas más anchas que la normal. Ello significa que la utilización de la normal (Gausiana) nos llevará a infra estimar el riesgo. En este tema se revisan algunas distribuciones no Gaussianas utilizadas para la estimación del VaR.

Tema 7 Simulación Histórica Filtrada (FHS)

En este tema se presenta la teoría de valores extremos. Esta teoría se centra en la distribución límite de los rendimientos extremos de una determinada muestra la cual es independiente de la distribución de los rendimientos en sí mismos. Esta teoría tiene multitud de aplicaciones en diversos campos de la ciencia, entre ellos el ámbito financiero. En este tema veremos una aplicación de esta teoría al cálculo del VaR y ES, tanto en su versión condicional como incondicional.

Tema 8 Teoría de valores extremos (EVT)

En este tema se presenta la teoría de valores extremos. Esta teoría se centra en la distribución límite de los rendimientos extremos de una determinada muestra la cual es independiente de la distribución de los rendimientos en sí mismos. Esta teoría tiene multitud de aplicaciones en diversos campos de la ciencia, entre ellos el ámbito financiero. En este tema veremos una aplicación de esta teoría al cálculo del VaR y ES, tanto en su versión condicional como incondicional.

Tema 9 Pérdida media esperada (ES)

Tema 9 Pérdida media esperada (ES)

El Comité de Supervisión Bancaria (BIS) de Basilea ha elegido recientemente la pérdida media esperada (ES) como medida de riesgo de mercado para fines de regulación en banca, reemplazando con ello a la medida VaR. Este cambio está motivado por las

propiedades superiores que presenta esta medida frente al VaR como una medida de riesgo de mercado, ya que la pérdida media esperada se basa en información contenida en toda la cola de la distribución de los rendimientos. En este tema se revisan los principales métodos desarrollados para estimar la pérdida media esperada (ES).

10 Técnicas de Backtesting

El proceso de evaluación utilizado para comprobar la idoneidad de una medida de riesgo es lo que se conoce como backtesting. Este concepto hace referencia al conjunto de técnicas estadísticas que permiten verificar la bondad de las estimaciones obtenidas, y además permite elegir el modelo óptimo entre diferentes estimaciones alternativas. En este tema se revisan ambos, los procedimientos de backtesting desarrollados para evaluar la precisión de las estimaciones VaR y los test estadísticos desarrollados para evaluar la precisión de la pérdida esperada en la cola de la distribución (ES).

Tema 11 Agregación de riesgos vía análisis cópula

Las entidades financieras calculan el riesgo de su cartera global como la suma del riesgo asociado a las distintas sub-carteras que la componen. Al hacer esto se está suponiendo que hay una correlación perfecta entre todos los mercados. Aunque es cierto que esta correlación es elevada, especialmente en momentos de crisis, dista mucho de ser perfecta, por lo que dicho supuesto llevará a las entidades a sobre estimar el riesgo. Una forma alternativa de agregar riesgos relajando ese supuesto es a través del uso de cópulas. En este tema se define qué es una cópula y se revisan las copulas más utilizadas en finanzas.

METODOLOGÍA

La enseñanza será a distancia y se impartirá con la metodología propia de la UNED, basada en la enseñanza virtual y otros medios de apoyo a distancia. No obstante, ésta se podrá complementar con sesiones presenciales, seminarios, tutorías, etc., tanto en la Sede Central como en los centros asociados.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	10
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Tablas estadísticas de la Normal y la t-student

Criterios de evaluación

El examen constará de 10 preguntas teórico-practicas. Algunas de ellas serán problemas y otras teóricas. Cada respuesta correcta vale 1 punto. Las preguntas en blanco o no contestadas ni suman ni restan.

% del examen sobre la nota final	40
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	
Comentarios y observaciones	

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	Si

Descripción

El examen constará de 10 preguntas teórico-practicas. Algunas de ellas serán problemas y otras teóricas.

Criterios de evaluación

Cada pregunta del examen vale 1 punto. Las preguntas en blanco o mal contestadas ni suman ni restan. La nota máxima del examen de junio será 10 puntos.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final	La nota del examen presencial es un 40% de la nota final.
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final	
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	Si,no presencial

Descripción

A lo largo del curso, y de forma períodica, los alumnos tendrán que entregar distintos bloques de ejercicios. En el curso virtual de la asigntura los alumnos encontrarán toda la información para la realización de los mismos: enunciados, datos para su realización, fechas de entrega, etc.

Criterios de evaluación

Cada bloque de ejercicios se puntuará sobre un total de 10 puntos. La nota total de la evaluación continua se calcula sumando las notas de las actividades realizadas dividido entre -n- siendo n el numero de actividades realiazdas (bloques de ejercicios propuestos).

Ponderación en la nota final	La nota obtenida en las actividades evaluables continua vale un 60% de la nota final.
Fecha aproximada de entrega	Las fechas de entrega serán anunciadas en el curso virtual
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final de la asginatura se calcula como una media ponderada de la nota obtenida en la evaluación contina y la nota obtenida en el examen final. Las ponderaciones respectivas son: 60% (actividades evaluables) y 40% la nota del examen final.

Por ejemplo, si un alumno tiene un 6 en las actividades evaluables -nota obtenida en los ejercicios prácitos que hay que entregar a lo largo del curso- y un 5 en el examen de junio, la nota final se calcula como:

nota final = 0.4*5 + 0.6* 6 = 5,6

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436277203
Título: GESTIÓN DE RIESGO DE MERCADO. MÉTODOS AVANZADOS PARA SU CUANTIFICACIÓN Y CONTROL
Autor/es: Benito Muela, Sonia; López Martín, Carmen; García Jorcano, Laura; Arguedas Sanz, Raquel
Editorial: UNED

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.