



*Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

La toma de decisiones
en un ambiente de incertidumbre.
Modelo econométrico borroso para
el cálculo del riesgo sistémico

La realización de esta publicación
ha sido posible gracias a



con la colaboración de



Obra Social "la Caixa"

Barcelona 2019

Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Terceño Gómez, Antonio

La toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre. Modelo econométrico borroso para el cálculo del riesgo sistémico/discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras...Antonio Terceño Gómez...y contestación...Alfonso Rodríguez Rodríguez

Bibliografía

ISBN-978-84-09-08675-7

I. Título II. Rodríguez Rodríguez, Alfonso III. Colección

1. Economía—España 2. Finanzas 3. Incertidumbre económica 4. Discursos académicos

La Academia no se hace responsable
de las opiniones científicas expuestas en
sus propias publicaciones.

(Art. 41 del Reglamento)

Editora: ©Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, Barcelona, 2019
Académica Coordinadora: Dra. Anna Maria Gil-Lafuente

ISBN- 978-84-09-08675-7
Depósito legal: B 7496-2019

Esta publicación no puede ser reproducida, ni total ni parcialmente, sin permiso previo, por escrito de la editora. Reservados todos los derechos.

Imprime: Ediciones Gráficas Rey, S.L.—c/Albert Einstein, 54 C/B, Nave 12-14-15
Cornellà de Llobregat—Barcelona



*Esta publicación ha sido impresa en papel ecológico ECF libre de cloro elemental,
para mitigar el impacto medioambiental*

Publicaciones de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras

La toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre. Modelo econométrico borroso para el cálculo del riesgo sistémico

Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como
Académico Correspondiente para Cataluña, leído el 21 de marzo de 2019,
por

ILMO. SR. DR. ANTONIO TERCEÑO GÓMEZ

Laudatio y Discurso de contestación por el Académico de Número

EXCMO. SR. DR. ALFONSO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Barcelona, 2019

Sumario

Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras como Académico Correspondiente
para Cataluña, leído el 21 de marzo de 2019 por,

ILMO. SR. DR. ANTONIO TERCEÑO GÓMEZ

La toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre. Modelo econométrico
borroso para el cálculo del riesgo sistémico 11

Laudatio y Discurso de contestación por el Académico de Número

EXCMO. SR. DR. ALFONSO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Discurso 43

Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras..... 51



ILMO. SR. DR. ANTONIO TERCEÑO GÓMEZ

Índice

Prólogo y agradecimientos	11
1. Introducción	13
2. La modelización para la toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre.....	15
2.1. Modelos para la toma de decisiones	15
2.2. Subjetividad e incertidumbre. Valuación e intervalo de confianza.....	18
2.3. La unión de la subjetividad y la incertidumbre: número borroso.....	19
2.4 Publicaciones sobre toma de decisiones en la Web of Science (WOS-JCR)	21
3. El CAPM. La estimación del riesgo beta	21
4. Regresión MCO versus regresión borrosa	24
4.1 Modelo de Tanaka e Ishibuchi. Regresión con intervalos de confianza.	26
4.2 Desventajas de la regresión posibilística	29
5. Aplicaciones en finanzas.....	30
6. Aplicación empírica	31
6.1 Datos	31
6.2 Análisis de resultados.....	34
7. Conclusiones.....	36
Referencias	38

PRÓLOGO Y AGRADECIMIENTOS

Excelentísimo Dr. Jaime Gil Aluja Presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España

Excelentísimo Dr. Alfonso Rodríguez.

Excelentísimos académicos y académicas.

Señores y señoras.

Es para mí un gran honor que esta insigne Academia me haya invitado a formar parte de su claustro. Por eso mis primeras palabras deben ser de una sincera y profunda gratitud a los miembros de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras por haber aprobado mi ingreso. De una manera muy especial quisiera personalizar este agradecimiento en la figura del Presidente, el Dr. Jaime Gil, su buen hacer ha permitido, que bajo su dirección, esta Real Academia goce de un merecido prestigio y reconocimiento y que bajo su mandato haya entrado a formar parte del Instituto de España.

Dedicaré todos los esfuerzos de que sea posible para no defraudar la confianza que se ha depositado en mí e intentaré que mi trabajo académico y científico esté al nivel que se espera de un miembro de esta docta Institución. Desde la sinceridad y humildad, que entiendo han de ser bandera de un académico, les tengo que reconocer que cuando veo el listado de los miembros de esta Real Institución siento un cierto rubor ya que no soy consciente de tener los méritos suficientes para formar parte de esta nómina de personalidades académicas, científicas y profesionales. Esto hace que mi gratitud sea todavía más profunda, a la vez que mi esfuerzo para hacerme digno merecedor de la confianza de mis avaladores sea aún mayor.

Tal como recoge sus estatutos la RACEF tiene por objeto: "...la investigación, estudio y fomento de las Ciencias Económicas, Financieras y sus afines...". Es posible que en esta actividad pueda hacer alguna aportación, ya que, básicamente, soy un profesor universitario, y entiendo que ambas instituciones, Universidad y Academia, tienen que trabajar conjuntamente. Desde mis inicios como profesor en la universidad en el año 1985 he intentado desarrollar las diferentes tareas que deben ocupar a un profesor universitario: la docencia, la investigación, la transferencia de conocimientos y la gestión universitaria.

Los cambios y la adaptación a los nuevos escenarios son inherentes a la ciencia. No existen verdades absolutas, sino descubrimientos sobre los que se establecen avances que modifican las “verdades” establecidas hasta entonces. Pero esta mirada adelante se debe hacer sin olvidar el pasado, ya que este es el inicio y el punto de partida de lo que vendrá. Por eso me parece fundamental que tanto la Universidad como la Academia, continúen manteniendo sus esencias, que son, por otra parte, la garantía de que cumplirán las obligaciones que la sociedad les ha encomendado.

Así pues, mirando al pasado para afrontar el futuro, permítanme que aquí haga un apunte personal. Compartir Academia con personalidades a las que considero maestros y que han marcado mi trayectoria profesional pero también humana, hace que el honor sea aún mayor. Empecé en la Universidad en la Cátedra de Matemáticas Financieras bajo la dirección del Dr. Alfonso Rodríguez creador de una escuela de conocimiento en este ámbito de la cual formo parte. Por ello es para mí un enorme honor que sea él quien conteste mi discurso de ingreso. El Dr. Jaime Gil Aluja mi maestro, persona crucial en mi desempeño universitario, el cual me inició, a partir de la elaboración de la tesis, en el estudio de los problemas económicos y empresariales en un ambiente de incertidumbre y la problemática que implicaba el tratamiento clásico a esta cuestión.

La investigación, y más aún hoy en día, siempre ha sido un trabajo colectivo, por esto el concepto de grupo de investigación es fundamental y el trabajo que hoy presento es fruto del esfuerzo del grupo en Mercados y Análisis Financiero del Departamento de Gestión de Empresas de la Facultad de Economía y Empresa de la Universitat Rovira i Virgili.

1. INTRODUCCIÓN

No debemos olvidar que la Economía es una ciencia social y resulta difícil modelizar la conducta humana en base a la lógica bivalente, ya que los pensamientos, opiniones, razonamientos, decisiones y cualquier conducta humana tienen unas matizaciones tan grandes que se ajustan mejor a unos criterios vagos que precisos.

La realidad se ha captado, tradicionalmente, con razonamientos basados en la precisión, y trasladados para su cuantificación a través de los esquemas clásicos de la matemática; esto nos ha llevado, en ocasiones, a formalizar una realidad modificada, adaptada a los modelos matemáticos, en lugar de construir modelos que expliquen y se adapten a los hechos reales, siendo el instrumento el que ha impuesto las condiciones.

Por ello, que la modelización supone una visión restringida de la realidad y, en palabras de Kaufmann y Gil Aluja (1986): “La decisión se reduce a elegir entre un modelo preciso, pero que refleja imperfectamente la realidad, y un modelo vago pero más adecuado a la realidad.”

En este trabajo partimos del conocido modelo CAPM (Sharpe, 1964) que postula que, bajo determinadas condiciones, el rendimiento esperado de una acción está linealmente relacionado con la covarianza entre el rendimiento del activo y el rendimiento de la cartera de mercado, el llamado coeficiente beta. De tal forma que, cuando el mercado está en equilibrio, el inversor solo es remunerado por el riesgo sistemático o no diversificable.

De hecho, el coeficiente beta se toma como un *input* informacional en el proceso de toma de decisiones, ya que este se utiliza como una estimación del riesgo del activo o cartera. Pero esta beta es, simplemente, el estimador MCO del modelo de mercado y para su cálculo la literatura empírica financiera considera las cotizaciones históricas de los activos. Sin embargo, el precio que se negocia en los mercados financieros durante una sesión para un activo difícilmente es único, sino que éste suele negociarse dentro de una horquilla. Para utilizar las técnicas econométricas tradicionales deben cuantificarse las observaciones de la variable explicada (y explicativa) a través de un único valor, utilizándose el precio medio

negociado o el precio de cierre. Este proceder es una decisión arbitraria e implica una importante pérdida de información.

Por consiguiente, proponemos calcular el rendimiento de un activo a partir del intervalo determinado por su precio mínimo y máximo. De esta forma, obtenemos el rendimiento, también expresado como un intervalo, que incorpora toda la información contenida en los diferentes precios de una sesión.

Además, proponemos una representación borrosa del modelo de mercado. Para implementar los métodos de regresión borrosa no hace falta reducir el valor de las variables observadas a un número real cuando son observadas como intervalos. Así, podremos ajustar la relación funcional que busquemos trabajando con todos los valores observados, siendo posible entonces utilizar toda la información disponible. Como resultado de la estimación borrosa obtenemos el coeficiente beta borroso.

2. LA MODELIZACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES EN UN AMBIENTE DE INCERTIDUMBRE

2.1. Modelos para la toma de decisiones

En el ámbito de las ciencias económicas, el concepto de decisión constituye uno de los términos más utilizados, dando lugar a una Teoría de la Decisión. Tanto es así que, podríamos decir que, quizás, la principal ocupación de un economista es la toma de decisiones. Pero decidir es siempre una acción humana, que enfrentada a un suceso externo (información) debe identificar los futuros estados de ese suceso y establecer los posibles cursos de acción que respondan al cumplimiento de la meta establecida. Es decir, con la información disponible, hay que tomar las decisiones oportunas para obtener aquellos objetivos que se pretenden lograr.

En muchas ocasiones se ha pretendido construir modelos, aplicar metodologías o algoritmos que tomen la decisión por sí mismos, pero insisto que decidir es una acción humana. Hemos incluido los términos acción humana y futuro, y por tanto estamos indicando que todo proceso de toma de decisiones presupone subjetividad e incertidumbre.

Todo decisor tiene como objetivo favorecer la evolución de las magnitudes económico-empresariales futuras incidiendo en las variables adecuadas y en la intensidad necesaria, para que la evolución futura permita alcanzar los objetivos establecidos. Pero para que la evolución del sistema sea el deseado, es preciso que la toma de decisiones se fundamente en modelos que representen la realidad y permitan analizarla, estudiarla y predecirla. Si me permiten hay que descartar aquella idea de que, si el modelo no se ajusta a la realidad, peor para esta.

Cuando hablamos de toma de decisiones, tradicionalmente se han distinguido tres ambientes en los cuales se establece esta toma de decisiones:

- Certeza: se conocen los eventos que ocurrirán y cuándo ocurrirán.
- Aleatoriedad: se conocen los eventos que van a ocurrir, pero no cuando ocurrirán.

- Incertidumbre: no se conocen los eventos que van a ocurrir y, por supuesto, tampoco cuándo ocurrirán.

Es obvio que cuando nos enfrentamos a la toma de decisiones en un ambiente de certeza disponemos de instrumentos matemáticos muy desarrollados y potentes que permiten construir modelos muy acordes a la realidad y que nos proveen de información consistente para tomar decisiones con un margen de error pequeño o al menos controlable.

De la misma forma si nos situamos en un ambiente de aleatoriedad la Estadística nos proporciona el instrumental necesario para modelizar esta situación de forma adaptada a la realidad a estudiar. El problema se plantea cuando nos situamos en un ambiente de incertidumbre, cuestión nada extraña en economía, y debemos tomar decisiones para incidir en la evolución de variables futuras sin conocer cuál será esa evolución ni qué posiciones tomará.

La Economía utiliza modelos para poder representar la realidad y así poder analizar la incidencia de las variables y su evolución. Los modelos que, tradicionalmente, han utilizado y utilizan la Economía y la Administración de Empresas, se basan en la certeza o en la aleatoriedad de los datos. Cuando esto es así, es decir, los datos son ciertos o aleatorios, es perfecto y no existe ningún problema. El problema ocurre cuando los hechos y relaciones económicas son inciertas y difícilmente mensurables o, si se quiere, cuando la información es débil y parcial. En demasiadas ocasiones, se ha ignorado esta situación y se han tratado como si fueran datos ciertos o aleatorios asumiendo supuestos arbitrarios. Esto nos ha llevado a formalizar una realidad modificada, adaptada a los modelos matemáticos, en lugar de construir modelos que se adapten a los hechos reales e intenten explicar dicha realidad, en resumen, el instrumento se ha impuesto a la realidad y ha marcado las condiciones e incluso las hipótesis de partida.

En múltiples ocasiones se han tratado situaciones de incertidumbre aplicando métodos o modelos estocásticos. Para ello se han distinguido dos tipos de probabilidades:

- La probabilidad física, basada en la frecuencia de ocurrencia de un evento, que es difícil que se de en las ciencias sociales, ya que los hechos son difícilmente repetibles.

- La probabilidad subjetiva, que es la que en numerosas ocasiones se ha asociado a las ciencias sociales y, en particular, a la economía. Pero parece difícil sostener que todo juicio incierto obedece a una ley de probabilidad.

Los modelos estocásticos, que han sido muy utilizados en un ambiente de incertidumbre, se fundamentan en la estimación de las magnitudes futuras tomando como referencia datos pasados. Con ello se está presuponiendo una situación estacionaria, circunstancia que parece poco realista en una sociedad como la actual, donde los cambios (tecnológicos, sociales, culturales y, por tanto, también los económicos) van cada vez a una velocidad mayor.

Si aceptamos estas premisas y partimos del ambiente incierto estamos ante un problema de modelización laxa, relacionada con el empleo de indicadores económicos y sociales; dicha modelización se basa en información de bajo nivel, con variables y datos no experimentales, no controlables o bien fragmentados, incompletos o desordenados.

En la búsqueda de soluciones a este problema apareció el concepto de subconjunto borroso introducido por Lotfi Zadeh (1965), recientemente fallecido, dando lugar a la teoría de los subconjuntos borrosos (TSB).

La matemática que denominamos clásica se ha sustentado en la lógica Aristotélica, fundamentada en los principios de no-contradicción y de tercio excluso, o lo que es lo mismo, cualquier proposición solo puede ser verdadera o falsa. Esta lógica ha dado lugar a la Teoría de Conjuntos, en la que las clases y los conjuntos son nítidos y, por tanto, un elemento pertenece o no pertenece a ese conjunto.

La aplicación de la lógica borrosa supone la no aceptación de los principios de tercio excluso y no contradicción. Así, en la TSB, un elemento puede pertenecer solo en un cierto grado a un conjunto. Es, por tanto, un instrumento básico para el estudio de conceptos que no son nítidos, es decir, donde existen ambigüedades de clasificación.

Así, mientras en la lógica clásica solo existen dos niveles de verdad: verdadero (1) o falso (0), correspondientes a predicados nítidos, en la lógica borrosa aparecen infinitos niveles de verdad, que se representan en el intervalo $[0,1]$, y que

se corresponden con predicados no nítidos o borrosos, donde la imprecisión se formaliza asignando a cada situación una función característica, que gradúa entre la pertenencia absoluta y la no pertenencia.

A pesar de todo, creemos conveniente clarificar que, aunque el estudio de fenómenos imprecisos o inciertos parece romper con el esquema de la lógica clásica, para su análisis es preciso utilizar la matemática que se fundamenta en ella. Así, los subconjuntos borrosos pueden aceptarse como una partición de un conjunto en subconjuntos, en el sentido clásico, pero de diferente nivel de “verdad”.

Por todo lo expuesto, podemos concluir que, en el análisis económico en general –y en la gestión de empresas, en particular– resulta, en muchas ocasiones, imposible recoger con precisión y certeza los hechos y las variables que la influyen, surgiendo la necesidad de trabajar con datos inciertos y, por tanto, estimados de forma subjetiva. Al partir de datos subjetivos, no resultan de aplicación ni los modelos deterministas ni los estocásticos, ya que, en ambos casos, forzaríamos la “objetivización” de lo que realmente es subjetivo; por ello, debemos recurrir a modelos, basados en datos subjetivos, pero aceptados razonablemente, y representados a través de funciones de pertenencia que recogen el grado de confianza o la posibilidad de los mismos.

2.2. Subjetividad e incertidumbre. Valuación e intervalo de confianza

Tal como hemos comentado, la estimación de datos futuros implica dos conceptos fundamentales:

- La incertidumbre respecto a los valores que tomarán las variables en el futuro.
- La subjetividad respecto a qué valores tienen mayor o menor “posibilidad” de ocurrencia.

Respecto al primer concepto, si no se conoce de manera precisa el valor de una magnitud, es decir, es “incierto”, y la única información de que disponemos es que se moverá entre dos valores, uno mínimo y otro máximo, podemos utilizar un intervalo de confianza para su representación, es decir:

$$A = [a_1, a_2] \text{ con } a_1 \leq a_2, a_1, a_2 \in \mathbb{R}$$

Pero, una vez determinado el intervalo en el que creemos que se situará la variable, es obvio que no “pensamos”/“creemos” que todos los valores tienen la misma “posibilidad” de que ocurran (lo que en términos estadísticos sería una equiprobabilidad). Esta situación exigirá la intervención de una noción que denominamos “valuación”. Siguiendo a Kaufmann *et al.* (1994), se trata de un dato numérico en una escala adecuada de valores que afectamos a un fenómeno percibido por nuestros sentidos o por nuestra experiencia. Esta valuación puede expresarse en el lenguaje humano mediante palabras, relativos, superlativos e incluso por valores asociados de manera subjetiva a palabras del lenguaje. Esto se produce cuando las cifras parecen un medio de comunicación mejor que las palabras. Parece conveniente, en primer lugar, distinguir entre el concepto de “evaluación” y el de “valuación”. Llamamos evaluación a la asociación de un valor numérico a un objeto (concreto o abstracto) realizada por un experto. Una valuación es la expresión de un nivel de verdad, nivel que toma sus valores del intervalo $[0,1]$.

Ahora bien, dado que se utilizan números entre 0 y 1 para tales valuaciones, no se debe confundir valuación y probabilidad. Una valuación es un dato “subjetivo” suministrado por una persona o por varias. Una probabilidad es un dato “objetivo” y, por tanto, aceptado por todo el mundo. La noción de probabilidad se halla ligada a la de azar. La de valuación a la incertidumbre y a la subjetividad. Es fundamental no confundir “probable” y “posible”. Probable se asocia a la noción de medida. Posible se asocia a la subjetividad en ausencia de medida. El azar exige una medida, de ahí las probabilidades, la incertidumbre sólo puede ser estimada de manera subjetiva, frecuentemente rozando los límites de las probabilidades y añadiendo, aún de manera más subjetiva, un máximo de presunción.

2.3. La unión de la subjetividad y la incertidumbre: números borrosos

Si unimos los dos conceptos utilizados: el de la incertidumbre de los valores futuros (intervalo de confianza) y el de la subjetividad (valuación) sobre cuáles de estos valores tienen mayor o menor posibilidad de ocurrencia, podemos construir un Número Borroso.

Así, un número borroso, que representamos por A , se halla formado por una secuencia finita o infinita de intervalos de confianza con las siguientes propiedades:

1ª Se afecta a cada intervalo de confianza un valor $\alpha \in [0,1]$, de tal manera que dos intervalos de confianza diferentes no pueden tener el mismo valor α . Este valor se llama “nivel de presunción”.

2ª Se designa por $A_\alpha=[a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$ el intervalo de confianza de nivel α y debe cumplir:

$$\alpha > \alpha' \Rightarrow A_\alpha \subset A_{\alpha'}, \quad \alpha, \alpha' \in [0,1]$$

$A_\alpha=[a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$ se correspondería con todos los valores que tienen nivel de presunción (valuación) igual o superior a α .

Dicho de otra manera, los intervalos de confianza deben encajarse, estrictamente o no, los unos con los otros.

El intervalo de confianza de nivel α (A_α) se denomina también “ α -corte de A”.

Además, para $\alpha=1$ siempre existe $A_\alpha=[a_1(1), a_2(1)]$

3ª. Existe un único intervalo que puede reducirse a un real único.

Así A_α es una aplicación funcional en α .

Por tanto, un número borroso es la asociación de dos conceptos: el de intervalo de confianza que se halla ligado a una concepción de la incertidumbre y el de nivel de presunción ligado a una concepción de la subjetividad, y se puede presentar de dos maneras:

1º A cada nivel α se asigna el intervalo de confianza:

$$\forall \alpha \in [0,1] \quad A_\alpha=[a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$$

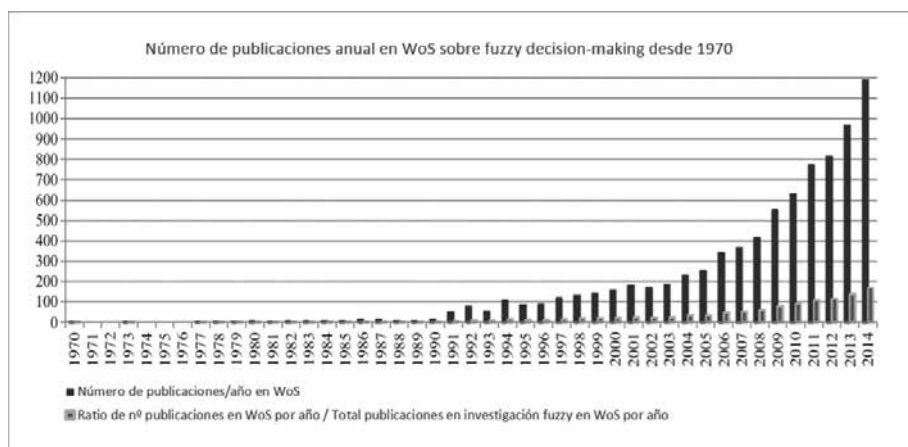
2º Mediante una función $\mu(x)$ que denominamos función de pertenencia, y que representa los niveles del número borroso para cada valor de x . Para ello, hay que dar la función $\mu_1(x)$ a la izquierda y la función $\mu_2(x)$ a la derecha, tomando un valor o intervalo de x tal que:

$$\mu_1(x)=\mu_2(x)=1$$

2.4. Publicaciones sobre toma de decisiones en la Web of Science (WOS-JCR)

Nos ha parecido interesante dar alguna muestra de lo que se está trabajando en investigación en este campo de toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre utilizando modelos *fuzzy*. En el gráfico 1 extraído de Blanco *et al.* (2017) se pueden comprobar los trabajos sobre toma de decisiones aplicando técnicas *fuzzy*. Como puede comprobarse, solo el año 2014 se publicaron casi 1.200 trabajos incluidos en el WOS, la más prestigiosa base de datos de publicaciones existente.

Creemos que las cifras contempladas son un fiel reflejo del incremento que, en estos años, ha experimentado la aplicación de instrumentos, metodologías y lógicas *fuzzy* en nuestro ámbito de conocimiento.



Si ampliamos la perspectiva, se podrían encontrar trabajos de aplicación de metodología *fuzzy* a áreas como: finanzas, dirección financiera, recursos humanos, marketing..., y en todas las demás áreas de trabajo.

3. EL CAPM. LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO BETA

El modelo de precios de activos de capital CAPM (Sharpe, 1964) es un modelo para la formación de carteras de valores que establece que el rendimiento

esperado de cualquier activo, individual o cartera, es una función lineal y creciente de su riesgo sistemático medido a través del coeficiente beta (β), único riesgo remunerado en los mercados financieros.

Puesto que las betas no son observables deben utilizarse aproximaciones que, normalmente, se basan en la utilización de datos históricos. La noción básica subyacente en este modelo es que todos los activos están afectados por movimientos del mercado general, asumiendo que este factor de mercado es una fuerza sistemática. El resto de los efectos se suponen que son específicos o únicos de un activo individual y que se diversifican en una cartera. Una medida de la respuesta de los activos a los cambios del mercado podría ser obtenida relacionando el rendimiento del activo, R_j , con el rendimiento de un índice de mercado, R_M de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{Mt} + \varepsilon_{jt} \quad j = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T$$

El CAPM postula que, bajo determinadas condiciones en torno a la distribución del rendimiento de los activos, el rendimiento esperado de una acción está linealmente relacionado con la covarianza entre el rendimiento del activo y el rendimiento de la cartera de mercado (coeficiente β). Estas condiciones son: los inversores tienen expectativas homogéneas, sus carteras son eficientes en términos de la media y la varianza, no existen fricciones en el mercado, y se puede prestar y tomar prestado a la tasa de interés libre de riesgo. Así, en un mercado en equilibrio, solo se remunera al inversor por el riesgo sistemático o no diversificable, ya que el riesgo propio del título lo elimina, sin costes, a través de la diversificación de su cartera.

Por lo tanto, el riesgo sistemático de un activo, medido a través del coeficiente beta, es la única medida de riesgo relevante para determinar su precio. En la práctica, el riesgo beta no es más que el estimador de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de regresar el rendimiento del activo j sobre el rendimiento de la cartera de mercado durante un período de tiempo determinado. Esta estimación, además de utilizar rendimientos históricos, requiere asumir varios supuestos prácticos; y cada uno de ellos puede afectar significativamente los resultados.

Un requisito esencial para utilizar la beta en la obtención del riesgo futuro de un activo financiero es que posea capacidad de predicción. Como los valores futuros se calculan a partir de datos pasados, es necesario que estas medidas sean estables en el tiempo para que la estimación sea correcta y precisa. Si bien la beta es un indicador del riesgo, su valor no es único y dependerá de las hipótesis y los datos que se tomen. Numerosos autores han estudiado la evolución histórica de las betas, analizando su capacidad para realizar predicciones, ya fuese con un enfoque empírico o teórico.

La primera decisión que debe considerarse al calcular las betas es la longitud del período muestral. Un período más amplio provee más datos, pero la empresa por sí misma podría haber cambiado sus características de riesgo. La magnitud de tales cambios proporciona una medida de estabilidad de las betas. La teoría no especifica si deben tomarse tasas de rendimientos diarias, semanales o mensuales, etc. Varios estudios han demostrado que los coeficientes betas pueden variar sustancialmente dependiendo del período de posesión según el cual hayan sido determinados sus rendimientos. Además, se pueden hallar betas distintas según se utilice el precio de cierre de cada día de cotización, el precio medio de la jornada, etc.

Las investigaciones empíricas de Levy (1971), Blume (1971), Altman *et al.* (1974), Eubank y Zumwalt (1981), entre otras, analizan la relación entre longitud del período de estimación y estacionariedad. Encuentran que la capacidad de predicción de las betas —y, por tanto, su estacionariedad— aumenta cuando la longitud del período de estimación aumenta, si bien, las mejoras relativas decrecen para carteras más diversificadas.

Las betas de un activo varían de un período a otro, en primer lugar, porque el riesgo, medido por el coeficiente beta de un valor puede variar con el tiempo. En segundo lugar, la beta de cada período está calculada con un error aleatorio que cuanto mayor sea menor es la bondad del coeficiente y menor es el poder de predicción. Si consideramos una cartera, los errores aleatorios cometidos en el cálculo de las betas individuales tenderán a anularse unos con otros, por lo que se observa una mayor estabilidad en la beta de una cartera que en la de un valor individual. Dado que las betas de una cartera están calculadas con menor error, y

dado que tienen menor variabilidad, es evidente que las betas históricas de carteras tienen un mayor poder de predicción que las betas individuales.

Blume (1971) y Levy (1971) analizaron la estacionariedad de las betas para valores individuales y para carteras, observando que mientras las betas de carteras que contienen un elevado número de valores dan mucha información sobre las betas futuras, las betas de valores individuales contienen menos información sobre betas futuras. La misma relación directa entre tamaño de las carteras y la estacionariedad de las betas es observada por Altman *et al.* (1974), Eubank y Zumwalt (1981), Tole (1981), Iglesias (1999).

En resumen, se dirá que la estacionariedad mejora cuando:

- 1) la beta media ex-post proporciona una aproximación mejor de la beta media ex-ante a medida que aumenta el tamaño de la cartera
- 2) la desviación típica de la beta ex-ante disminuye cuando se incrementa el número de títulos en la cartera.

La vasta literatura previa, tanto empírica como teórica, respecto a determinados factores que pueden influir en la estabilidad de beta se enmarcan generalmente en un ambiente de riesgo. Con el objetivo de incorporar toda la imprecisión que acompaña el desconocimiento del futuro y la subjetividad asociada a la toma de decisiones proponemos avanzar en el cálculo de la beta empleando elementos de la Teoría de Subconjuntos Borrosos. En particular, proponemos estimar el modelo de mercado a través del análisis de regresión borrosa.

4. REGRESIÓN MCO VERSUS REGRESIÓN BORROSA

La regresión estadística presenta problemas cuando el número de observaciones es pequeño, hay dificultades para verificar que la función de distribución de los errores sea normal, hay incertidumbre en la relación entre las variables independientes y la dependiente, o cuando las observaciones de las variables son inciertas. Ante estas situaciones es más apropiado ajustar un modelo de regresión *fuzzy*.

A diferencia de la regresión ordinaria, basada en la teoría de la probabilidad, la regresión borrosa se basa en la teoría de la posibilidad y la teoría de los subconjuntos borrosos. Por consiguiente, la principal diferencia entre ambos métodos, aun cuando se consideran las mismas observaciones, se debe a la naturaleza de los parámetros observados y de las desviaciones entre los valores observados y los estimados.

Las estimaciones que se obtienen después de ajustar los coeficientes borrosos no son variables aleatorias sino números borrosos.

En la regresión ordinaria, las desviaciones son una variable aleatoria con distribución normal, varianza constante y media cero. En la regresión borrosa, las desviaciones se deben a la borrosidad del sistema. En el caso de la regresión borrosa el término de error no queda introducido como un sumando en la ecuación de regresión borrosa, sino que está incorporado en los coeficientes al asumirse su naturaleza borrosa.

Para utilizar las técnicas de mínimos cuadrados deben cuantificarse las observaciones, de la variable explicada y explicativas, a través de un único número cierto representativo, lo cual conlleva gran pérdida de información. Además, la selección de un valor u otro puede ser arbitraria. Para implementar los métodos de regresión borrosa no hace falta reducir el valor de las variables observadas a un número real, sino que se puede ajustar la relación funcional trabajando con todos los valores observados, es decir, utilizando toda la información disponible.

El objetivo de una regresión borrosa es determinar una relación funcional entre la variable dependiente y un conjunto de variables independientes. El análisis de regresión borrosa fue propuesto inicialmente por Tanaka *et al.* (1982).

La regresión borrosa es más versátil que la regresión convencional porque la relación funcional puede ser obtenida cuando las variables independientes, la variable dependiente o ambas, no son ciertas sino intervalos de confianza o números borrosos.

Hay dos enfoques principales en el análisis de regresión borrosa, el enfoque de regresión de mínimos cuadrados borrosos (Diamond, 1988) y el enfoque

de regresión posibilística, basado en programación lineal (Tanaka *et al.*, 1982). Además, han sido propuestos modelos híbridos que combinan ambos enfoques (Ishibuchi y Nii, 2001).

El enfoque basado en métodos de mínimos cuadrados borrosos tiene como objetivo minimizar la distancia entre los valores de la variable dependiente estimados y los observados. Diamond (1988) propuso varios modelos para un ajuste simple de mínimos cuadrados de datos borrosos. Celmiņš (1987a, 1987b), Savic y Pedrycz (1991), D'Urso y Gastaldi (2000), D'Urso (2003), Kao y Chyu (2003), D'Urso y Santoro (2006) y D'Urso *et al.* (2011), entre otros, continúan esta línea de trabajo.

La idea básica del enfoque posibilístico, desarrollado posteriormente por Tanaka (1987), Tanaka y Watada (1988) y Tanaka *et al.* (1989), consiste en minimizar la incertidumbre del modelo, minimizando la amplitud de los coeficientes borrosos bajo un criterio de ajuste especificado. Se obtienen diferentes modelos dependiendo del criterio de ajuste usado. Tanaka e Ishibuchi (1991) consideran funciones de pertenencia cuadráticas para obtener los coeficientes borrosos, y Tanaka *et al.* (1995) una función de pertenencia exponencial. Tanaka y Lee (1998) consideran la tendencia central sobre el modelo posibilístico de Tanaka. Ramli *et al.* (2011) extienden el modelo de regresión posibilístico al análisis de regresión borrosa en tiempo real. Para tratar con datos borrosos híbridos, Watada y Pedrycz (2009) desarrollan un modelo de regresión borroso aleatorio basado en intervalos de confianza.

Modelos de regresión borrosa no lineal, principalmente con el uso de redes neuronales, fueron empleados en Ishibuchi *et al.* (1993), Lei *et al.* (1998), Dunyak y Wunsch (2000), Nasrabadi y Hashemi (2008).

4.1. Modelo de Tanaka e Ishibuchi. Regresión con intervalos de confianza

Tanaka *et al.* (1982) proponen el primer modelo de regresión borrosa lineal. Según este método, los coeficientes de regresión son números borrosos, los cuales pueden ser expresados como intervalos de confianza representativos de niveles de pertenencia. Como los coeficientes de regresión son números borrosos, la variable dependiente estimada también es un número borroso.

El modelo de regresión borrosa que presentamos a continuación se encuentra desarrollado en Tanaka (1987) y en Tanaka e Ishibuchi (1992).

El objetivo de la regresión borrosa es determinar una relación funcional entre una variable dependiente con varias variables explicativas donde los parámetros estimados son intervalos de confianza (IC). Un IC se puede representar a través de su extremo inferior y superior como $A = [a_1, a_2]$ o a través de su centro y de su radio como $A = \langle a_C, a_R \rangle$

Tanaka e Ishibuchi (1992) parten de que para un determinado fenómeno, el observador dispone de una muestra que representamos como: $\{(Y_1, X_1), (Y_2, X_2), \dots, (Y_j, X_j), \dots, (Y_n, X_n)\}$, donde:

- Y_j es la observación j -ésima de la variable dependiente, $j=1, 2, \dots, n$. Puede representarse como $Y_j = [Y_j^1, Y_j^2] = \langle Y_{jC}, Y_{jR} \rangle$. Puede ser un valor cierto o un IC. Si Y_j es un número cierto, $Y_j^1 = Y_j^2 = Y_{jC}$ y $Y_{jR} = 0$.
- X_j es un vector m -dimensional $X_j = (X_{0j}, X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{ij}, \dots, X_{mj})$ donde $X_{0j} = 1, \forall j$, X_{ij} es el valor en la j -ésima observación para la variable independiente i -ésima, con $i = 0, \dots, m$. Asumimos que se tratan de observaciones representadas por datos ciertos.

En el modelo de Tanaka se asume que la relación existente entre la variable dependiente y la variable independiente es lineal:

$$Y = A_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + \dots + A_m X_m$$

donde $A_i = \langle a_{iC}, a_{iR} \rangle$

Para estimar el valor de la j -ésima variable independiente $\hat{Y}_j = \langle \hat{Y}_{jC}, \hat{Y}_{jR} \rangle$, se realiza la suma:

$$\langle \hat{Y}_{jC}, \hat{Y}_{jR} \rangle = \sum_{i=0}^m \langle a_{iC}, a_{iR} \rangle X_{ij} = \langle \sum_{i=0}^m a_{iC} X_{ij}, \sum_{i=0}^m a_{iR} |X_{ij}| \rangle \quad j = 1, 2, \dots, n$$

La bondad del ajuste es inversa a la incertidumbre (amplitud) de las estimaciones de las observaciones $Y_j, \hat{Y}_j$. Así, una medida de la amplitud de $\hat{Y}_j$ se obtiene con el radio de dicho intervalo de confianza $\hat{Y}_{jR}$:

$$\hat{Y}_{jR} = \sum_{i=0}^m a_{iR} |X_{ij}| = a_{0R} + a_{1R}|X_{1j}| + \dots + a_{mR}|X_{mj}|$$

Por tanto, la incertidumbre total de todas las estimaciones de la muestra, Z , será la suma de los radios de las estimaciones:

$$Z = \sum_{j=1}^n \hat{Y}_{jR} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=0}^m a_{iR} |X_{ij}|$$

El objetivo final será minimizar la incertidumbre total de las estimaciones. Los parámetros A_i deben procurar, no sólo que la incertidumbre de $\hat{Y}_j$ sea lo menor posible, sino que $\hat{Y}_j$ sea lo más congruente posible con la observación de la variable explicada que pretenden aproximar, Y_j .

Tanaka e Ishibuchi (1992) postulan que la observación debe estar incluida dentro de su estimación: $Y_j \subseteq \hat{Y}_j, \forall j$. Es decir, debe cumplirse que:

$$Y_{jC} - Y_{jR} \geq \hat{Y}_{jC} - \hat{Y}_{jR} \text{ y } Y_{jC} + Y_{jR} \leq \hat{Y}_{jC} + \hat{Y}_{jR}$$

Para determinar los parámetros A_i debe resolverse el siguiente programa lineal:

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1}^n \hat{Y}_{jR} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=0}^m a_{iR} |X_{ij}|$$

s. a:

$$\hat{Y}_{jC} - \hat{Y}_{jR} = \sum_{i=0}^m a_{iC} X_{ij} - \sum_{i=0}^m a_{iR} |X_{ij}| \leq Y_{jC} - Y_{jR} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\hat{Y}_{jC} + \hat{Y}_{jR} = \sum_{i=0}^m a_{iC} X_{ij} + \sum_{i=0}^m a_{iR} |X_{ij}| \geq Y_{jC} + Y_{jR} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$a_{iR} \geq 0 \quad i = 0, 1, \dots, m$$

La función objetivo es la minimización de la incertidumbre, es decir, de la amplitud de los intervalos. La primera restricción asegura que los extremos in-

feriores de las estimaciones sean inferiores a los extremos inferiores de las observaciones mientras que la segunda garantiza que los extremos superiores de las estimaciones sean superiores a los de las observaciones. El tercer bloque de restricciones asegura que el radio del IC sea positivo.

4.2. Desventajas de la Regresión Posibilística

Los diferentes métodos usados en el enfoque de regresión posibilística según el enfoque de Tanaka, presentan ciertas desventajas:

- 1) Chang y Ayyub (2001) y D'Urso (2003) señalan que cuando el número de observaciones crece, aparece una dificultad en el empleo de programación lineal para estimar el coeficiente borroso, ya que se incrementa el número de restricciones. Este incremento podría llevar a dificultades computacionales.
- 2) La mayoría de los coeficientes estimados se convierten en ciertos debido a que el análisis de regresión ha sido reducido a un problema de programación lineal (Tanaka y Lee, 1998; Hwang *et al.*, 2006 y Huang y Kao, 2009).
- 3) Propiedad de no centralidad: el método borroso podría estimar intervalos de confianza para los parámetros del modelo cuyo centro se ajusta mal a los datos con respecto a un buen ajuste tradicional como el *R*-cuadrado (Tanaka y Lee, 1997; Tanaka y Lee, 1998).
- 4) Influencia de diferentes tendencias. Chang y Lee (1994) descubren que, cuando la tendencia en la amplitud de las observaciones y la tendencia en el centro de las mismas están en conflicto o son inconsistentes, los resultados de la regresión borrosa lineal basada en el enfoque de Tanaka frecuentemente interpreta incorrectamente los datos. Para evitar este problema, proponen una modificación al método de regresión borrosa lineal sacando el tercer bloque de restricciones que aseguraba que el radio del intervalo de confianza sea positivo. Así, esta propuesta es conocida en la literatura como regresión lineal borrosa sin restricción en signo.

5. APLICACIONES EN FINANZAS

Tal como hemos comentado, en muchas circunstancias las observaciones de la variable dependiente, de la variable independiente o de ambas no vienen dadas por un número cierto, sino por un intervalo de confianza. En los mercados financieros el precio que se negocia durante una sesión para un determinado activo suele oscilar dentro de una horquilla delimitada por un precio máximo y por un precio mínimo. Para utilizar las técnicas econométricas tradicionales deben cuantificarse las observaciones de la variable explicada (y explicativa) a través de un valor cierto utilizándose, por ejemplo, el precio medio negociado o el precio de cierre. Este proceder es una decisión arbitraria y conlleva una importante pérdida de información.

Para implementar los métodos de regresión *fuzzy* no hace falta reducir el valor de las variables observadas a un valor cierto de forma que se puede ajustar la relación funcional trabajando con el intervalo de todos los valores observados, es decir, utilizando toda la información disponible.

Por consiguiente, la aplicación de los métodos de regresión borrosa en el ámbito de las finanzas es particularmente útil y sus aplicaciones son crecientes. A continuación presentamos contribuciones en esta área:

- Tseng *et al.* (2001) emplean modelos de regresión borrosa para predecir el tipo de cambio.
- De Andrés Sánchez y Terceño (2003a, 2003b, 2004), Shapiro (2004), Kois-si y Shapiro (2006) y Berry-Stölzle *et al.* (2010) aplican diversos métodos de regresión borrosa en diferentes áreas del ámbito actuarial.
- Khashei *et al.* (2008) proponen un método, basado en conceptos de redes neuronales artificiales y regresión borrosa, para predecir series financieras.
- Muzzioli y De Baets (2013) comparan diferentes métodos de regresión borrosa para predecir volatilidad.
- Muzzioli *et al.* (2015) estiman la función smile.

En el ámbito del CAPM:

- Smimou (2006, 2013) introduce precios límites al CAPM y determina el riesgo sistemático en los mercados de futuro de *commodities* en Canadá.
- Terceño *et al.* (2011) calculan betas sectoriales empleando el modelo de regresión borrosa de Tanaka e Ishibuchi (1992). Comparan los resultados obtenidos a través de regresión borrosa, con la aplicación de datos ciertos y datos borrosos, con los resultados obtenidos por MCO. Los autores amplían el estudio al cálculo de la beta subsectorial en Terceño *et al.* (2014).
- Cortez *et al.* (2013) estiman el alpha de Jensen y la beta borrosa de 644 empresas de diversos países de la OCDE. Comparan la metodología de regresión borrosa lineal con mínimos cuadrados ordinarios. Encuentran que las estimaciones obtenidas con regresión borrosa generan mejores resultados que la regresión por MCO especialmente cuando el período de estudio presenta una gran volatilidad, como entre el 2008 y 2011, y en el caso de países emergentes como México.
- Kocadagli (2013) estima coeficientes beta de activos de la bolsa de Estambul a través de métodos borrosos y técnicas tradicionales para comparar los resultados. Propone un enfoque borroso basado en conceptos posibilísticos y en la tendencia central, para estimar el coeficiente beta.
- Mbairadjim Moussa *et al.* (2014) estiman betas en el mercado francés a través de la regresión borrosa de mínimos cuadrados y comparan sus resultados con estimaciones clásicas.

6. APLICACIÓN EMPÍRICA

6.1. Datos

Para realizar una aplicación empírica del modelo econométrico utilizando regresión borrosa, hemos tomado valores del Índice General de la Bolsa de Madrid (IGBM) desde el 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2018. Para los propósitos de este estudio tomamos los valores diarios del (IGBM) y tres índices secto-

riales y sus correspondientes subsectoriales. En la tabla 1 se detallan los sectores y subsectores analizados.

Tabla 1. Sectores y subsectores analizados

Sector	Subsectores
Petróleo y energía	Electricidad y gas Petróleo
Servicios de consumo	Ocio, turismo y hostelería Comercio Medios de comunicación y publicidad Transporte y distribución Otros servicios
Servicios financieros	Banca/Cajas de Ahorro Seguros Gestoras y Holdings

La especificación y justificación del marco temporal en la determinación de la tasa de rendimiento es a menudo olvidada. Algunos estudios emplean tasas de rendimiento diarias, mientras que otros emplean tasas semanales, mensuales o incluso anuales. Existen, no obstante, argumentos teóricos para considerar que la tasa histórica debe evaluarse a partir de cotizaciones semanales. En primer lugar, los trabajos de Cheng y Deets (1973) concluyen que la estimación del coeficiente beta a partir de datos semanales responde al concepto de riesgo sistemático instantáneo del modelo de mercado.

En segundo lugar, la utilización de cotizaciones diarias presenta el problema de negociación asíncrona o infrecuente (Scholes y Williams, 1977; Dimson, 1979; entre otros), según el cual la dinámica bursátil no es idéntica para todos los títulos.

En tercer lugar, Grande (1984) sostiene que la semana puede considerarse como el horizonte de posesión para el inversor debido a razones de imperfección en el procesamiento de la información. La detección del “efecto fin de semana” o “día de la semana” conduce a proponer que los sujetos inversores emplean un horizonte de posesión semanal y que se orientan con consideraciones objetivas cuya periodicidad es semanal (publicaciones en prensa ordinaria, boletines de información financiera y bursátil, etc.).

Para determinar la tasa de rendimiento semanal de cada índice tomamos los precios en su versión con dividendos que considera la reinversión de los pagos de dividendos en la cartera del índice, llamados índices de retorno absoluto, y se calcula a partir del correspondiente precio de cotización de los días viernes. En caso de no existir cotización ese día, se toma la cotización del día previo más reciente. Todos los datos empleados en esta investigación fueron obtenidos de *Datastream*.

Siguiendo a Terceño *et al.* (2014), representaremos las rentabilidades semanales por medio de un intervalo de rendimiento incierto ($[R_{min,t}, R_{max,t}]$), cuyos extremos están dados por:

$R_{min,t}$: rentabilidad mínima que puede obtener el inversor. Sucederá cuando compre el activo al mayor precio de cotización el día viernes de la semana $t-1$ ($P_{max,t-1}$) y lo venda el día viernes de la semana t al menor precio ($P_{min,t}$).

$$R_{min,t} = \frac{P_{min,t} - P_{max,t-1}}{P_{max,t-1}} 100$$

$R_{max,t}$: rentabilidad máxima que puede obtener el inversor. Sucederá cuando compre el activo al menor precio de cotización el día viernes de la semana $t-1$ ($P_{min,t}$) y lo venda al mayor precio el día viernes de la semana t ($P_{max,t}$).

$$R_{max,t} = \frac{P_{max,t} - P_{min,t-1}}{P_{min,t-1}} 100$$

Esta forma de calcular las tasas de rendimiento permite incluir toda la información contenida en los diferentes precios de una sesión.

Calculamos estas rentabilidades semanales para cada sector y subsector en el período 2013-2018 y estimamos los coeficientes beta para los 24 trimestres y los 12 semestres naturales comprendidos en este período.

Con el objetivo de analizar si la evidencia empírica tradicional respecto al efecto del número de títulos y de la longitud del período de estimación, sobre la estabilidad de la beta se cumplen en este enfoque; y siguiendo a Terceño *et al.* (2004), empleamos como medida de comparación la desviación estándar de las betas calculadas. Calculamos la desviación conjunta de las betas inferiores y superiores, $\sigma_{\beta1\beta2}$.

6.2. Análisis de resultados

En la tabla 2 se presentan los coeficientes beta trimestrales y semestrales, obtenidos mediante regresión *fuzzy* lineal ($[\beta_1, \beta_2]$)

Tabla 2. Coeficientes beta estimados por regresión fuzzy lineal

Sector/Subsector	Trimestral		Semestral	
	β_1	β_2	β_1	β_2
Servicios de consumo	0,67	0,74	0,58	0,70
Ocio, Turismo y Hostelería	0,73	0,85	0,70	0,87
Otros servicios	0,58	0,65	0,59	0,70
Comercio	0,29	0,44	0,02	0,18
Transporte y distribución	0,67	0,82	0,63	0,86
Medios de comunicación y publicidad	0,89	0,98	0,71	0,81
Servicios financieros	1,00	1,16	0,92	1,06
Bancos/Cajas	1,05	1,22	0,95	1,11
Seguros	0,82	0,89	0,76	0,79
Gestoras y holdings	0,40	0,52	0,33	0,42
Petróleo y Energía	0,75	0,83	0,84	0,97
Electricidad y gas	0,71	0,77	0,77	0,89
Petróleo	0,81	0,87	0,85	1,00

Como se ha comentado se obtiene mayor información y una medida del riesgo que recoge toda la incertidumbre de las cotizaciones que se presentan en un día. Cabe mencionar que el método de regresión *fuzzy* es especialmente sensible a los valores atípicos por lo que, para conseguir una mejor estimación de los coeficientes beta, se podría utilizar algún método de detección y omisión como el propuesto por Hung y Yang (2006).

En la tabla 3 se presentan las desviaciones de las betas para cada sector y subsector y para el cálculo en un periodo trimestral y semestral.

Tabla 3. Desviación estándar de los coeficientes betas estimados

Sector/Subsector	Trimestral	Semestral
	$\sigma_{\beta1\beta2}$	$\sigma_{\beta1\beta2}$
Servicios de consumo	0,39	0,34
Ocio, Turismo y Hostelería	0,68	0,51
Otros servicios	0,53	0,54
Comercio	1,65	2,16
Transporte y distribución	0,68	0,61
Medios de comunicación y publicidad	0,47	0,65
Servicios financieros	0,46	0,40
Bancos/Cajas	0,47	0,43
Seguros	0,41	0,35
Gestoras y holdings	0,52	0,34
Petróleo y Energía	0,42	0,41
Electricidad y gas	0,42	0,36
Petróleo	0,54	0,46

Si analizamos la estabilidad de la beta, medida a través de la desviación estándar de las mismas, se comprueba que esta desviación es menor para las estimaciones semestrales que para las trimestrales, excepto en 3 de las 26 observaciones, es decir, en más del 88% se verifica que a mayor período, mayor estabilidad.

En cuanto a la mayor estabilidad de las betas de las carteras (sectores) respecto a los subsectores también se confirma la evidencia empírica. Sin embargo, cabe denotar que en 4 de las 20 observaciones no se cumple, centrado especialmente en el sector financiero y el subsector de seguros.

Por tanto, se confirma que los coeficientes beta estimados mediante regresión *fuzzy* verifican las hipótesis tradicionales de la teoría de carteras: los beta *fuzzy* sectoriales son más estables que los beta *fuzzy* de sus correspondientes subsectores y los beta *fuzzy* semestrales son más estables que los beta *fuzzy* trimestrales.

7. CONCLUSIONES

Este trabajo es una aproximación al estudio de la estabilidad del coeficiente beta empleando el análisis de regresión borrosa, ya que consideramos que el proceso de toma de decisiones utilizando la beta como medida del riesgo, se desarrolla en un ambiente de incertidumbre.

Esta forma de modelización ofrece ciertas ventajas sobre la tradicional técnica de regresión. En primer lugar, porque las estimaciones que obtenemos después de ajustar los coeficientes borrosos, no son variables aleatorias, y por tanto, en muchas ocasiones de difícil tratamiento numérico, sino números borrosos, cuyo tratamiento es más sencillo.

La principal diferencia entre la regresión borrosa y la ordinaria, aun cuando se consideran las mismas observaciones, se debe a la naturaleza de las desviaciones entre los valores observados y los estimados. En la regresión ordinaria, las desviaciones son vistas como errores aleatorios. En la regresión fuzzy, las desviaciones se deben a la borrosidad del sistema.

Por otra parte, si el fenómeno de estudio es de carácter económico o social, las observaciones que se obtienen son consecuencia de la interacción entre las creencias, expectativas, etc. de los agentes que participan en dicho fenómeno y, por tanto, ya hemos señalado que, en nuestra opinión, no es del todo adecuado modelizar dicho fenómeno utilizando la teoría de la probabilidad. Por ejemplo, el precio de los activos que se negocian en los mercados financieros es la consecuencia de las expectativas que tienen los participantes sobre el devenir de la economía, la confianza que, a los operadores, les generan los emisores de dichos activos, etc.

Posiblemente en este caso sea excesivamente simplificadora la existencia de linealidad entre la variable explicada y las variables explicativas lo cual se asume utilizando tanto la regresión convencional como la regresión borrosa, pero creemos que es más realista modelizar el sesgo que puede darse entre las realizaciones de la variable dependiente y el valor que teóricamente éstas pueden tomar asumiendo que la relación entre variable dependiente y variables explicativas es borrosa, que si damos una naturaleza aleatoria a dicho sesgo.

Por otra parte, en muchas circunstancias las observaciones de la variable dependiente, de la variable independiente o de ambas no vienen dadas por un número cierto, sino por un intervalo de confianza. Para utilizar las técnicas de mínimos cuadrados deben cuantificarse las observaciones de la variable explicada (y explicativa) a través de un valor único con la consecuente pérdida de información. Para implementar los métodos de regresión borrosa no hace falta reducir el valor de las variables observadas a un número real, cuando son observadas como intervalos, así, podremos ajustar la relación funcional que busquemos trabajando con todos los valores observados siendo posible entonces utilizar toda la información disponible.

El método de regresión borrosa se basa en la técnica de programación lineal para estimar el coeficiente borroso. Cada observación se transforma en dos restricciones de la formulación de la regresión borrosa. Al incrementarse el número de observaciones, crece el número de restricciones proporcionalmente. Este incremento podría llevar a dificultades computacionales.

Teniendo en cuenta que, con modelos econométricos borrosos, se incorpora toda la información de las cotizaciones, y que no es necesario recurrir a supuestos referidos al término aleatorio de difícil aplicación, se abre una posibilidad para mejorar la predicción de las cotizaciones futuras por medio de éste método.

La evidencia empírica del presente trabajo se corresponde con la reportada en estudios tradicionales de estabilidad que utilizan la metodología econométrica tradicional. Hemos observado que las betas son más estables a medida que se incrementa el número de títulos constitutivos de la cartera. Esto es, las betas sectoriales son más estables que las betas subsectoriales. Además, las betas son más estables cuanto mayor es el período de estimación considerado.

REFERENCIAS

- Altman, E. I., Jacquillat, B., Levasseur, M. (1974). Comparative Analysis of Risk Measures: France and The United States. *The Journal of Finance*, 29(5), 1495–1511.
- Berry-Stölzle, T. R., Koissi, M. C., Shapiro, A. F. (2010). Detecting Fuzzy Relationships in Regression Models: The Case of Insurer Solvency Surveillance in Germany. *Insurance, Mathematics and Economics*, 46(3), 554–567.
- Blanco, F., Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M. (2017). Fuzzy decision making: a bibliometric based review. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 32, 2033–2050.
- Blume, M. E. (1971). On the Assessment of Risk. *The Journal of Finance*, 26(1), 1–10.
- Celmiņš, A. (1987a). Least Squares Model Fitting to Fuzzy Vector Data. *Fuzzy Sets and Systems*, 22(3), 245–269.
- Celmiņš, A. (1987b). Multidimensional Least-Squares Fitting of Fuzzy Models. *Mathematical Modelling*, 9(9), 669–690.
- Chang, P.-T., Lee, E. S. (1994). Fuzzy Linear Regression with Spreads Unrestricted in Sign. *Computers & Mathematics with Applications*, 28(4), 61–70.
- Chang, Y.-H., Ayyub, B. (2001). Fuzzy Regression Methods – A Comparative Assessment. *Fuzzy Sets and Systems*, 119(2), 187–203.
- Chen, P. L., Deets, M. K. (1973). Systematic Risk and the Horizon Problem. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 8(2), 299–316.
- Cortez, A., Rodríguez, M., Mendez, B. (2013). An Assessment of Abnormal Returns and Risk in Socially Responsible Firms Using Fuzzy Alpha Jensen and Fuzzy Beta. *Fuzzy Economic Review*, 18(1), 37–59.
- D’Urso, P. (2003). Linear Regression Analysis for fuzzy/Crisp Input And Fuzzy/Crisp Output Data. *Computational Statistics and Data Analysis*, 42(1–2), 47–72.
- D’Urso, P., Gastaldi, T. (2000). A Least-Squares Approach to Fuzzy Linear Regression Analysis. *Computational Statistics & Data Analysis*, 34(4), 427–440.

- D'Urso, P., Massari, R., Santoro, A. (2011). Robust Fuzzy Regression Analysis. *Information Sciences*, 181(19), 4154–4174.
- D'Urso, P., Santoro, A. (2006). Goodness of Fit and Variable Selection in the Fuzzy Multiple Linear Regression. *Fuzzy Sets and Systems*, 157(19), 2627–2647.
- De Andrés Sánchez, J., Terceño Gómez, A. (2003a). Applications of Fuzzy Regression in Actuarial Analysis. *Journal of Risk and Insurance*, 70(4), 665–699.
- De Andrés Sánchez, J., Terceño Gómez, A. (2003b). Estimating a Term Structure of Interest Rates for Fuzzy Financial Pricing by Using Fuzzy Regression Methods. *Fuzzy Sets and Systems*, 139, 313–331.
- De Andrés Sánchez, J., Terceño Gómez, A. (2004). Estimating a Fuzzy Term Structure of Interest Rates Using Fuzzy Regression Techniques. *European Journal of Operational Research*, 154(3), 804–818.
- Diamond, P. (1988). Fuzzy Least Squares. *Information Sciences*, 46(3), 141–157.
- Dimson, E. (1979). Risk Measurement when Shares are Subject to Infrequent Trading. *Journal of Financial Economics*, 7(2), 197–226.
- Dunyak, J. P., Wunsch, D. (2000). Fuzzy Regression by Fuzzy Number Neural Networks. *Fuzzy Sets and Systems*, 112(3), 371–380.
- Eubank, A. A., Zumwalt, J. K. (1981). Impact of Alternative Length Estimation and Prediction Periods on the Stability of Security and Portfolio Betas. *Journal of Business Research*, 9(3), 321–325.
- Grande Esteban, I. (1984) Efecto de las Ampliaciones de Capital y Pagos de Dividendos sobre la Evaluación Histórica del Coeficiente Beta. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 13(44), 273–295.
- Huang, C.-H., Kao, H.-Y. (2009). Interval Regression Analysis with Soft-Margin Reduced Support Vector Machine. *Lecture Notes in Computer Science*, 5579, 826–835.
- Hung, W.-L., Yang, M.-S. (2006). An Omission Approach for Detecting Outliers in Fuzzy Regression Models. *Fuzzy Sets and Systems*, 157(23), 3109–3122.
- Hwang, C., Hong, D. H., Ha Seok, K. (2006). Support Vector Interval Regression Machine for Crisp Input and Output Data. *Fuzzy Sets and Systems*, 157(8), 1114–1125.

- Iglesias Antelo, S. (1999). Nuevas evidencias acerca de la estabilidad de las betas de las carteras. En *Actas del XIII Congreso Nacional, IX Congreso Hispano-Francés de la Asociación Europea de Dirección y Economía de la Empresa* (59-62). Logroño.
- Ishibuchi, H., Nii, M. (2001). Numerical Analysis of the Learning of Fuzzified Neural Networks from fuzzy If-Then Rules. *Fuzzy Sets and Systems*, 120(3), 281–307.
- Ishibuchi, H., Tanaka, H., Okada, H. (1993). An Architecture of Neural Networks with Interval Weights and its Application to Fuzzy Regression Analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, 57(1), 27–39.
- Kao, C., Chyu, C. L. (2003). Least-Squares Estimates in Fuzzy Regression Analysis. *European Journal of Operational Research*, 148(2), 426–435.
- Kaufmann, A., Gil Aluja, J. (1986) *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de empresas*. Ed. Milladoir.
- Kaufmann, A., Gil Aluja, J., Terceño, A. (1994) *Matemática para la economía y la gestión de empresas. Vol. I: Aritmética de la incertidumbre*. Foro Científico.
- Khashei, M., Reza Hejazi, S., Bijari, M. (2008). A New Hybrid Artificial Neural Networks and Fuzzy Regression Model for Time Series Forecasting. *Fuzzy Sets and Systems*, 159(7), 769–786.
- Kocadagli, O. (2013). A Novel Nonlinear Programming Approach for Estimating CAPM Beta of an Asset Using Fuzzy Regression. *Expert Systems with Applications*, 40(3), 858–865.
- Koissi, M. C., Shapiro, A. F. (2006). Fuzzy Formulation of the Lee-Carter Model For Mortality Forecasting. *Insurance: Mathematics and Economics*, 39(3), 287–309.
- Lei, H., Zhang, B. L., Huang, Q. (1998). Robust Interval Regression Analysis Using Neural Networks. *Fuzzy Sets and Systems*, 97(3), 337–347.
- Levy, R. A. (1971). On the Short-Term Stationarity of Beta Coefficients. *Financial Analysts Journal*, 27(6), 55–62.
- Mbairadjim Moussa, A., Sadefo Kamdem, J., Shapiro, A. F., Terraza, M. (2014). CAPM with Fuzzy Returns and Hypothesis Testing. *Insurance: Mathematics and Economics*, 55(1), 40–57.

- Muzzioli, S., De Baets, B. (2013). A Comparative Assessment of Different Fuzzy Regression Methods for Volatility Forecasting. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 12(4), 433–450.
- Muzzioli, S., Ruggieri, A., De Baets, B. (2015). A Comparison of Fuzzy Regression Methods for the Estimation of the Implied Volatility Smile Function. *Fuzzy Sets and Systems*, 266, 131–143.
- Nasrabadi, E., Hashemi, S. M. (2008). Robust Fuzzy Regression Analysis Using Neural Networks. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 16(4), 579–598.
- Ramli, A. A., Watada, J., Pedrycz, W. (2011). Real-Time Fuzzy Regression Analysis: A Convex Hull Approach. *European Journal of Operational Research*, 210(3), 606–617.
- Savic, D. A., Pedrycz, W. (1991). Evaluation of Fuzzy Linear Regression Models. *Fuzzy Sets and Systems*, 39(1), 51–63.
- Scholes, M., Williams, J. (1977). Estimating Betas from Nonsynchronous Data. *Journal of Financial Economics*, 5(3), 309–327.
- Shapiro, A. F. (2004). Fuzzy Regression and the Term Structure of Interest Rates Revisited. En *Proceedings of the 14th International AFIR Colloquium*.
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442.
- Smimou, K. (2006). Estimation of Canadian Commodity Market Risk Premiums Under Price Limits: Two-Phase Fuzzy Approach. *Omega*, 34(5), 477–491.
- Smimou, K. (2013). On the Significance Testing of Fuzzy Regression Applied to the CAPM: Canadian Commodity Futures Evidence. *International Journal of Applied Management Science*, 5(2), 144.
- Tanaka, H. (1987). Fuzzy Data Analysis by Possibilistic Linear Models. *Fuzzy Sets and Systems*, 24(3), 363–375.
- Tanaka, H., Hayashi, I., Watada, J. (1989). Possibilistic Linear Regression Analysis for Fuzzy Data. *European Journal of Operational Research*, 40(3), 389–396.
- Tanaka, H., Ishibuchi, H. (1991). Identification of Possibilistic Linear Systems by Quadratic Membership Functions of Fuzzy Parameters. *Fuzzy Sets and Systems*, 41(2), 145–160.

- Tanaka, H., Ishibuchi, H. (1992). A Possibilistic Regression Analysis Based on Linear Programming. En J. Kacprzyk, M. Fedrizzi (Eds.), *Fuzzy Regression Analysis* (47–60). Physica-Verlag Heidelberg.
- Tanaka, H., Ishibuchi, H., Yoshikawa, S. (1995). Exponential Possibility Regression Analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, 69(3), 305–318.
- Tanaka, H., Lee, H. (1997). Fuzzy Linear Regression Combining Central Tendency and Possibilistic Properties. En *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, Vol. 1 (63–68). IEEE.
- Tanaka, H., Lee, H. (1998). Interval Regression Analysis by Quadratic Programming Approach. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 6(4), 473–481.
- Tanaka, H., Uejima, S., Asai, K. (1982). Linear Regression Analysis With Fuzzy Model. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 12, 903–907.
- Tanaka, H., Watada, J. (1988). Possibilistic Linear Systems and Their Application to the Linear Regression Model. *Fuzzy Sets and Systems*, 27(3), 275–289.
- Terceño, A., Barberà-Mariné, M. G., Vigier, H., Laumann, Y. (2011). Coeficiente Beta en Sectores del Mercado Español. Regresión Borrosa vs Regresión Ordinaria. *Cuadernos del CIMBAGE*, 13, 79–105.
- Terceño, A., Barberà-Mariné, M. G., Vigier, H., Laumann, Y. (2014). Stability of Beta Coefficients of Sector and Subsector Portfolios in an Uncertain Environment. *Computer Science and Information Systems*, 11(2), 859–80.
- Tole, T. M. (1981). How to Maximize Stationarity of Beta. *Journal of Portfolio Management*, 7(2), 45–49
- Tseng, F. M., Tzeng, G. H., Yu, H. C., Yuan, B. J. C. (2001). Fuzzy ARIMA Model for Forecasting the Foreign Exchange Market. *Fuzzy Sets and Systems*, 118(1), 9–19.
- Watada, J., Pedrycz, W. (2009). Building Confidence-Interval-Based Fuzzy Random Regression Models. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 17(6), 1273–1283
- Zadeh, L. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338–353.

Laudatio y Discurso de contestación por el Académico de Número

EXCMO. SR. DR. ALFONSO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ



EXCMO. SR. DR. ALFONSO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Muchas gracias presidente.

Gracias a la Junta de Gobierno por la confianza mostrada en este acto.

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos,

Señoras y Señores,

Amigos:

Me honra el Dr. Terceño recordando nuestra antigua relación profesor-alumno Nada más gratificante para el docente que mostrar los numerosos y merecidos éxitos de tan aventajado alumno, justos resultados de sus méritos, gran capacidad y plena dedicación, tanto en su docencia como en la investigación.

También me honra siguiendo en su docencia la línea de investigación desarrollada por nuestra cátedra en el análisis financiero-matemático de la financiación y de la inversión.

Guardo un muy grato recuerdo del curso monográfico impartido por mí en la Universidad Rovira i Virgili -hace ya demasiados años- a un grupo de los excelentes profesores y colaboradores dirigidos por el Dr. Terceño, algunos presentes en esta sala y a los que muy afectuosamente saludo.

Ya entrando en su merecida *laudatio*, he de anticipar que no es posible exponer tan extenso *curriculum* en el corto espacio temporal que permite este acto. Es el Dr. Terceño autor, o coautor de 29 libros o capítulos editados por las más prestigiosas editoriales, nacionales y extranjeras. También autor de numerosos artículos publicados en las más reconocidas revistas científicas, *Fuzzy Sets and System*, *European Journal of Operational Research*, *Journal of Risk and Insurance*, *Emergins Markets Review*, *Applied Soft Computing*, *Empirical Journal of European Economics*, *Fuzzy Economic Review*, la *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, etc. entre otras.

El Dr. Terceño se doctoró en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Barcelona en el año 1995. Ejerció actividad docente en las universidades de Barcelona y Oberta de Catalunya, siendo catedrático de la Universidad Rovira i Virgili, en Economía Financiera, desde el año 2001, de cuya Facultad

de Economía y Empresa ha sido especial impulsor. Director de 15 tesis doctorales, miembro de 45 de sus tribunales, Decano anterior y actual de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Rovira i Virgili, fue Vicerrector de Profesorado de esta Universidad y director de Máster en Finanzas y en Gestión Bancaria. También ha sido profesor visitante en varias universidades, españolas y extranjeras, en Argentina, México, Cuba y Bielorrusia.

Como investigador, el Dr. Terceño ha impulsado notablemente el desarrollo de la *lógica difusa*, participando en varios importantes proyectos auspiciados por el Ministerio de Ciencia e Innovación, por la Unión Europea, la Agencia Española de Cooperación Internacional y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.

Fue presidente del Colegio de Economistas de Tarragona (años 2001-2007), Vocal de la Cámara de Comercio e Industria de Reus (años 1991-1998) y presidente de la *International Society for Fuzzy Management and Economy*.

Tiene reconocida la Medalla de Plata del Ayuntamiento de Reus y una mención honorífica del Ayuntamiento de Tarragona. Es Académico Numerario de la Real Academia de Doctores y Doctor Honoris Causa del Centro de Investigación y Desarrollo de Michoacán (México).

Refiriéndonos ahora al excelente discurso de ingreso en nuestra Real Academia pronunciado por el Dr. Terceño, debemos destacar su especial interés en la gestión de activos, mediante la aplicación de las técnicas borrosas para la evaluación del riesgo sistémico consustancial a tan inciertos mercados.

Podrían diferenciarse en él tres partes con diferentes contenidos. En una primera, parte introductoria, el Dr. Antonio Terceño analiza diferentes ambientes en los que habitualmente se realizan decisiones racionales, los ambientes de certeza absoluta, de certeza relativa estocástica o frecuencial, y de incertidumbre.

La certeza absoluta supone el conocimiento de la verdad. Para el investigador una primigenia verdad es necesaria para el inicio de su actividad. Hace más de cuatro siglos que un gran filósofo, físico y matemático, René Descartes, padre de la moderna Teoría del Conocimiento, aparte de la Geometría Analítica y

otras aportaciones, mostró la necesidad de una primera verdad en el conocimiento, resolviendo la duda existencial platoniana -mito de la caverna- mediante su conclusión, "*cógito ergo sum*" (pienso luego existo). En la actualidad, la moderna epistemología de Karl Popper somete toda verdad científica experimental a la *falsación*, la no aparición en la observación de un suceso contradictorio, relativizando de este modo toda posible verdad empírica como científica.

La verdad matemática, y el método lógico-matemático que discurre para alcanzarla, también se condicionan a una certeza postulacional, tan sólo absoluta si tiene una certeza axiomática. Afortunadamente, tal relativismo no impide a la moderna investigación la aplicación de los métodos matemáticos a otras fuentes del conocimiento, mediante el concurso de los avanzados instrumentos del cálculo matemático. Fuente indispensable y principal es el conocimiento empírico que aporta la información pasada y presente, siempre aceptando sólo un cierto grado de certeza en sus conclusiones.

Tal es origen de los recientes modelos matemáticos para la decisión racional incorporados por la denominada *investigación operacional*, que tanto éxito y difusión tiene a partir de la Segunda Guerra Mundial. Destacan en los reconocidos trabajos de Samuelson, Kaufmann, Dorfman, Solow, entre muchos otros, introductores de la consiguiente programación lineal, teoría de colas, cadenas de Márkov y de la optimización empírica en general.

Tales métodos se abren a los actuales ahora para la decisión en incertidumbre. Supone la incertidumbre la ausencia de la absoluta certeza en el acierto de una decisión racional, o en la conclusión de una proposición lógica no bien definida en sus premisas mayor y menor.

La incertidumbre puede derivar de una insuficiente información sobre sus concausas activas, también del impreciso conocimiento del futuro desarrollo del propio fenómeno. La investigación es por ello diferente.

Un ámbito no determinista, aún próximo al método lógico-matemático, es el método estocástico. Mediante la función medida denominada característica, se determina la probabilidad de acierto en una decisión racional, no únicamente puntual, sino también en un espacio mayor denominado "*intervalo de confianza*".

Del análisis estocástico o aleatorio fue padre otro gran matemático ya más contemporáneo, Pierre Laplace. Inició la estadística descriptiva que, posteriormente, el matemático ruso Kolmogórov elevó formalmente a una estadística matemática introduciendo la axiomática.

El método lógico-matemático estricto ya se agota en la descripción del fenómeno estocástico. La ausencia de una medida *probable* deja abierto un espacio al resto de fenómenos inciertos sin una posible descripción aleatoria. Algunos esfuerzos instrumentales, como la equiprobabilidad de Laplace ante una ausencia total de información, carecen de una legitimidad científica.

La decisión racional en ambiente de incertidumbre no aleatoria se ha prolongado acudiendo a otros métodos también descriptivos del riesgo. Son notables los basados en la lógica *fuzzi* (borrosa), siguiendo redes neuronales, inteligencia artificial e, incluso, fusiones metodológicas entre ellos. La inclusión de la fuente de conocimiento empírico para una decisión racional resulta indispensable en las ciencias sociales enriqueciendo su acierto. Aún más si se instrumenta con métodos matemáticos avanzados, como aquellos procedentes de la Teoría de Conjuntos y de la Regresión Causal. Lo hace la metodología borrosa introduciendo los conjuntos y subconjuntos borrosos, el número borroso y la regresión borrosa. Especial relevancia reconocida en el ámbito internacional tiene la investigación *fuzzi* que dirige y desarrolla nuestro presidente el Dr. Gil Aluja y sus colaboradores, Entre ellos inscribe sus investigaciones el Dr. Terceño, siendo una buena muestra su excelente discurso de ingreso que nos ha aportado.

El Dr. Terceño, en un segundo contenido, añade y analiza los actuales métodos de estimación del rendimiento futuro de un activo financiero en un mercado equilibrado. Descartados por impropios los métodos deterministas, respecto a los estocásticos considera muy discutible la frecuencia estocástica en aquellos fenómenos que analizan las ciencias sociales. Entiende también muy forzada la presunción de normalidad estadística en ciertas variables del modelo estocástico, particularmente las que describen las desviaciones residuales.

Lo entiende respecto al modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), estimador del rendimiento financiero como función lineal creciente del riesgo sistémico, mediante el coeficiente β . Relación entre covarianzas de rendimientos del

activo y de la cartera en un mercado, permitiendo eliminarse el propio riesgo del título diluyéndolo en la diversificación de la cartera.

Acertadamente, el Dr. Terceño considera que la predicción futura del riesgo de un activo financiero fundada en datos históricos presupone una discutible estacionariedad en esta variable. También, la pérdida lamentable de información que produce la reducción de la diaria horquilla de cotizaciones a sólo una. En este punto, la sustitución de tal dato por un número borroso, junto con la representación del mercado mediante la regresión borrosa, entiende el Dr. Terceño que podría mejorar el método de estimación del rendimiento mediante el coeficiente β .

En relación con la regresión mínimo cuadrática ordinaria (MCO), contrastándola con la borrosa afirma el Dr. Terceño: “la regresión estadística presenta problemas cuando el número de observaciones es pequeño, hay dificultades para verificar que la función de distribución de los errores sea normal, hay incertidumbre en las relaciones entre las variables independientes y la dependiente, o cuando las observaciones de las variables son inciertas, y ante tales situaciones es más apropiado ajustar un modelo de regresión *fuzzy*”. El acierto no parece cuestionable.

Un tercer modelo de regresión, denominada *posibilística*, es aportado por Tanaka, en 1982, introduciendo la programación lineal, siendo los coeficientes números borrosos. Es sustituido más tarde en, 1987, por otro cuyos parámetros son estimados mediante intervalos de confianza. En el análisis del modelo, el Dr. Terceño muestra desventajas puntuales que los hace cuestionables.

Hace posteriormente Antonio Terceño hace una interesante referencia informativa respecto al número de publicaciones en la *Web of Science*, entre los años 1970 y 2014, de los trabajos de investigación publicados en el campo de la decisión en ambiente de incertidumbre, aplicando las técnicas *fuzzy*. El espectacular crecimiento experimentado, sobre todo a partir del año 1991, es la mejor muestra de la vitalidad de tales técnicas en ámbitos internacionales.

Para finalizar tan excelente trabajo, y en una tercera parte, nuestro reciente académico se refiere a una aplicación *fuzzy* empírica, sobre datos tomados del Índice General de la Bolsa de Madrid y que supone una importante aproximación al estudio de la estabilidad del coeficiente β empleando regresión borrosa. Como

diferencia de la regresión estadística ordinaria (MCO), introduce una consideración borrosa de las desviaciones derivadas de la borrosidad del sistema, frente a la aleatoriedad de la regresión estadística, que muestra mayor sencillez para el análisis. Tal método borroso utiliza la programación lineal con dos restricciones límite en cada observación, si bien ya reconoce una multiplicación en las restricciones, no resulta favorable.

Ahora, con el reconocimiento de la importante aportación en el campo borroso que ha supuesto el discurso de ingreso del Dr. Terceño, tan sólo me resta felicitarle por su incorporación a nuestra Real Academia y, también, felicitar a nuestra Academia por las futuras aportaciones que, sin duda, la incorporación del Dr. Antonio Terceño representa.

He dicho.



*Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA
DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

*Las publicaciones señaladas con el símbolo 
están disponibles en formato PDF en nuestra página web:
<https://racef.es/es/publicaciones>

**R.A.C.E.F. T.V. en  o 

Los símbolos  y  indican que hay un reportaje relacionado
con la publicación en el canal RACEF TV

DISCURSOS DE INGRESO, PONENCIAS Y COMUNICACIONES DE ACADÉMICOS

- 1/45 *Preocupación actual por una política de familia y relación con la política económica (Discurso de apertura del curso 1945-1946, por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Pedro Gual Villalbí), 1945.*
- 2/47 *El arancel universal y enciclopédico (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Carlos Arniches Barrera, y contestación por el Excmo. Sr. Don Pedro Gual Villalbí), 1947.*
- 3/48 *Política fiscal y su relación con una organización del Ministerio de Hacienda (Conferencia por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Alberto de Cereceda y de Soto), 1948.*
- 4/49 *The scourge of population growth (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Gran Bretaña, Ilmo. Sr. Dr. D. Roy Glenday M.C. y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Piqué Batlle), 1949.*
- 5/49 *Ciencias económicas y política económica (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Bélgica, Ilmo. Sr. Don Henry de Lovinfosse, y contestación por el Excmo. Sr. Don Santiago Marimón Aguilera), 1949.* 
- 6/49 *Reflexiones sobre la bolsa (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Javier Ribó Rius, y contestación por el Excmo. Sr. Don Baldomero Cerdà Richart), 1949.*
- 7/49 *Balmes, economista (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Joaquín Buxó Dulce de Abaigar, Marqués de Castell-Florite, y contestación por el Excmo. Sr. Don José María Vicens Corominas), 1949.*
- 8/49 *La entidad aseguradora y la economía y técnica del seguro (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Antonio Lasheras-Sanz, y contestación por el Excmo. Sr. Don Francisco Fornés Rubió), 1949.*
- 9/51 *La obtención y fijación de costes, factor determinante de los resultados (Conferencia pronunciada el 12 de abril de 1951, por el Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Piqué Batlle), 1951.*
- 10/51 *El destino de la economía europea (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Excmo. Sr. Dr. D. Luis Olariaga y Pujana), 1951.*
- 11/51 *Hacendística de Corporaciones Locales (Conferencia por el Excmo. Sr. Don Joaquín Buxó Dulce de Abaigar, Marqués de Castell-Florite), 1951.*
- 12/52 *La productividad en los negocios (Texto de las Conferencias del VI Ciclo pronunciadas durante el Curso 1950-51 por los Académicos Numerarios, Excmos. Sres. Don Jaime Vicens Carrió, Don José Gardó Sanjuan, Don José M.^a Vicens Corominas, Don Juan Casas Taulet y Don Ricardo Piqué Batlle), 1952.* 
- 13/52 *Problemas de política fiscal (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Antonio Saura Pacheco), 1952.*
- 14/53 *Las amortizaciones y el fisco (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Prados Suárez), 1953.*

- 15/54 *La contabilidad y la política económica empresarial (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch, y contestación por el Excmo. Sr. Don Ricardo Torres Sánchez), 1954.*
- 16/54 *El gravísimo problema de la vivienda (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Luis Bañares Manso, y contestación por el Excmo. Sr. Don Fernando Boter Mauri), 1954.* 
- 17/54 *El balance de situación (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Argentina, Ilmo. Sr. Dr. D. Jaime Nicasio Mosquera), 1954.*
- 18/55 *El control de la banca por el Estado (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Roberto García Cairó), 1955.*
- 19/55 *El capital, como elemento económico-financiero de la empresa (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Luis Prat Torrent, y contestación por el Excmo. Sr. Don José María Vicens Corominas), 1955.*
- 20/55 *El comercio exterior y sus obstáculos, con especial referencia a los aranceles de aduanas (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Málaga, Excmo. Sr. Don Manuel Fuentes Irurozqui, y contestación por el Excmo. Sr. Don Pedro Gual Villalbí), 1955.*
- 21/56 *Lo económico y lo extraeconómico en la vida de los pueblos (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Barcelona, Ilmo. Sr. Dr. D. Román Perpiñá Grau), 1956.* 
- 22/57 *En torno a un neocapitalismo (Discurso de apertura del Curso 1957-1958, el 22 de diciembre de 1957, pronunciada por el Excmo. Sr. D. Joaquín Buxó Dulce de Abaigar, Marqués de Castell-Florite), 1957.* 
- 23/58 *Nuevas tendencias hacia la unidad económica de Europa (Conferencia por el Excmo. Sr. Don Manuel Fuentes Irurozqui), 1958.*
- 24/59 *Estadística, lógica y verdad (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para el País Vasco, Rvdo. Ilmo. Sr. Don Enrique Chacón Xérica), 1959.*
- 25/59 *Problemas relacionados con la determinación del resultado y el patrimonio (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Holanda, Ilmo. Sr. Don Abraham Goudekot), 1959.*
- 26/60 *Repercusión de la depreciación monetaria en los seguros mercantiles y sociales, forma de paliarla con la mayor eficacia posible (Conferencia pronunciada el 29 de enero de 1959 por el Ilmo. Sr. Dr. D. Antonio Lasheras-Sanz), 1960.* 
- 27/60 *Modificaciones sustantivas en el Impuesto de Derechos Reales (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don José M.ª Sainz de Vicuña y García-Prieto, y contestación por el Excmo. Sr. Don José Fernández Fernández), 1960.* 
- 28/60 *Análisis y pronóstico de la coyuntura (Conferencia pronunciada el 14 de enero de 1960, por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch), 1960.*
- 29/60 *Lo social y lo económico en la empresa agrícola (Conferencia pronunciada el 21 de enero de 1960, por el Excmo. Sr. Don Ricardo Torres Sánchez), 1960.* 

- 30/60 *Un nuevo balance. Contribución al estudio de la financiación empresarial* (Conferencia por el Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Piqué Batlle), 1960.
- 31/60 *Inflación y moneda* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Cristóbal Massó Escofet, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Rafael Gay de Montellà), 1960.
- 32/60 *Libertad frente a intervención* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Germán Bernácer Tormo), 1960.
- 33/60 *Hacia una mejor estructura de la empresa española* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don José Luis Urquijo de la Puente), 1960.
- 34/60 *El torbellino económico universal* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Félix Escalas Chamení, y contestación por el Excmo. Sr. Don Joaquín Buxó Dulce de Abaigar, Marqués de Castell-Florite), 1960. 
- 35/61 *Contribución de las Ciencias Económicas y Financieras a la solución del problema de la vivienda* (Conferencia pronunciada el 19 de enero de 1960 por el Excmo. Sr. Don Federico Blanco Trías), 1961. 
- 36/61 *Horizontes de la contabilidad social* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Excmo. Sr. Dr. D. José Ros Jimeno), 1961.
- 37/61 *¿Crisis de la Economía, o crisis de la Economía Política?* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Italia, Ilmo. Sr. Prof. Ferdinando di Fenizio), 1961. 
- 38/61 *Los efectos del progreso técnico sobre los precios, la renta y la ocupación* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Italia, Ilmo. Sr. Dr. D. Francesco Vito), 1961.
- 39/62 *La empresa ante su futura proyección económica y social* (Conferencia pronunciada el 16 de diciembre de 1961, por el Excmo. Sr. Don Luis Prat Torrent), 1962. 
- 40/62 *Política y Economía* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Galicia, Excmo. Sr. Dr. D. Manuel Fraga Iribarne), 1962.
- 41/62 *La empresa privada ante la programación del desarrollo económico* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Excmo. Sr. Dr. D. Agustín Cotorruelo Sendagorta), 1962.
- 42/63 *El empresario español ante el despegue de la economía* (Discurso de apertura pronunciado el 13 de enero de 1963 del Curso 1962-63, por el Presidente perpetuo de la Corporación, Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Piqué Batlle), 1963.
- 43/63 *La economía, la ciencia humana* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Francia, Ilmo. Sr. Prof. André Piettre), 1963.
- 44/64 *Teoría y técnica de la contabilidad* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Roberto García Cairó), 1964.
- 45/65 *Función social de la inversión inmobiliaria* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Juan de Arteaga y Piet, Marqués de la Vega-Inclán, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Piqué Batlle), 1965. 

- 46/66 *La integración económica europea y la posición de España* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Lucas Beltrán Flórez), Tecnos, 1966.
- 47/66 *Los precios agrícolas* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Carlos Caveró Beyard, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Piqué Batlle), 1966. 
- 48/66 *Contenido y enseñanzas de un siglo de historia bursátil barcelonesa* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Pedro Voltes Bou, y contestación por el Excmo. Sr. Don Juan de Arteaga y Piet, Marqués de la Vega-Inclán), 1966. 
- 49/66 *La información económica en la Ley de las Sociedades Anónimas. Su falta de originalidad y rigor científico* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Enrique Fernández Peña), 1966. 
- 50/67 *La relación entre la política monetaria nacional y la liquidez internacional* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Grecia, Ilmo. Sr. Dr. D. Dimitrios J. Delivanis), 1967.
- 51/67 *Dinámica estructural y desarrollo económico* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Verdú Santurde, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Roberto García Cairó), 1967. 
- 52/67 *Bicentenario del inicio de la industrialización de España* (Texto de las conferencias pronunciadas en el XXII ciclo extraordinario durante el Curso de 1966-67, por el Excmo. Sr. Don Gregorio López Bravo de Castro, Ministro de Industria, Excmo. Sr. Dr. D. Pedro Voltes Bou, Ilmo. Sr. Don Ramón Vilà de la Riva, Excmo. Sr. Don Narciso de Carreras Guiteras; Excmo. Sr. Don Luis Prat Torrent, e Ilmo. Sr. Don Rodolfo Martín Villa, Director General de Industrias Textiles, Alimentarias y Diversas), 1967. 
- 53/68 *Los valores humanos del desarrollo* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Luis Gómez de Aranda y Serrano), 1968.
- 54/68 *La integración económica iberoamericana. Perspectivas y realidades* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Excmo. Sr. Dr. D. José Miguel Ruiz Morales), 1968. 
- 55/68 *Ahorro y desarrollo económico* (Conferencia del curso de 1966-1967 de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras por el académico numerario Ilmo. Sr. Dr. Roberto García Cairó), 1967. 
- 56/69 *Tipos de inflación y política antiinflacionista* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Emilio Figueroa Martínez), 1969.
- 57/69 *Lo vivo y lo muerto en la idea marxista* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Excmo. Sr. Dr. D. José Martínez Val), 1969.
- 58/69 *Interrelaciones entre las ciencias económicas, geográficas y sociales* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Barcelona, Ilmo. Sr. Dr. D. Abelardo de Unzueta y Yuste), 1969.
- 59/69 *La inversión extranjera y el dumping interior* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Lérida, Ilmo. Sr. Don Juan Domènech Vergés), 1969.

- 60/70 *La inaplazable reforma de la empresa (Conferencia pronunciada el 21 de abril de 1969 por el Excmo. Sr. Don Luis Bañares Manso)*, 1970. 
- 61/70 *La reforma de la empresa (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Antonio Rodríguez Robles)*, 1970. 
- 62/70 *Coordinación entre política fiscal y monetaria a la luz de la Ley Alemana de Estabilización y Desarrollo (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Alemania, Excmo. Sr. Dr. D. Hermann J. Abs)*, 1970. 
- 63/70 *Decisiones económicas y estructuras de organización del sector público (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don José Ferrer-Bonsoms y Bonsoms)*, 1970. 
- 64/70 *El mercado monetario y el mercado financiero internacional, eurodólares y euroemisiones (Trabajo pronunciado en el XXIII Ciclo en el Curso 1968-1969, por el Excmo. Sr. Don Juan de Arteaga y Piet, Marqués de la Vega-Inclán)*, 1970. 
- 65/71 *El honor al trabajo (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Pedro Rodríguez-Ponga y Ruiz de Salazar)*, 1971. 
- 66/71 *El concepto económico de beneficio y su proyección fiscal (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Fernando Ximénez Soterías)*, 1971.
- 67/72 *La rentabilidad de la empresa y el hombre (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don José Cervera y Bardera, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Luis Prat Torrent)*, 1972. 
- 68/72 *El punto de vista económico-estructural de Johan Akerman (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Luis Pérez Pardo, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Verdú Santurde)*, 1972. 
- 69/73 *La política económica regional (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Andrés Ribera Rovira, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José Berini Giménez)*, 1973. 
- 70/73 *Un funcionario de hacienda del siglo XIX: José López-Juana Pinilla (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Excmo. Sr. Dr. D. Juan Francisco Martí de Basterrechea, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera)*, 1973. 
- 71/73 *Posibilidades y limitaciones de la empresa pública (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Juan José Perulles Bassas, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Pedro Lluch Capdevila)*, 1973. 
- 72/73 *Programa mundial del empleo (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Joaquín Forn Costa, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Juan de Arteaga y Piet, Marqués de la Vega-Inclán)*, 1973. 
- 73/73 *La autonomía municipal: su base económico-financiera (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Juan Ignacio Bermejo Gironés, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Joaquín Buxó Dulce de Abaigar, Marqués de Castell-Florite)*, 1973. 

- 74/73 *El entorno socio-económico de la empresa multinacional (Discurso inaugural del Curso 1972-1973, por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Juan de Arteaga y Piet, Marqués de la Vega-Inclán), 1973.* 
- 75/73 *Comportamiento de los Fondos de Inversión Mobiliaria, en la crisis bursátil del año 1970 (Discurso inaugural del Curso 1970-1971 pronunciado el 10 de noviembre de 1970, por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Juan de Arteaga y Piet, Marqués de la Vega-Inclán), 1973.*
- 76/74 *En torno a la capacidad económica como criterio constitucional de justicia tributaria en los Estados contemporáneos (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Magín Pont Mestres, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Verdú Santurde), 1974.* 
- 77/74 *La administración de bienes en el proceso (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Miguel Fenech Navarro, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Pedro Lluch Capdevila), 1974.* 
- 78/75 *El control crítico de la gestión económica (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para el País Vasco, Ilmo. Sr. Dr. D. Emilio Soldevilla García), 1975.* 
- 79/75 *Consideraciones en torno a la inversión (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José Manuel de la Torre y de Miguel, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch), 1975.* 
- 80/75 *En torno a un neocapitalismo (Discurso pronunciado en la sesión inaugural del Curso 1957-1958 por el Excmo. Sr. Don Joaquín Buxó Dulce de Abaigar, Marqués de Castell-Florite), 1975.*
- 81/76 *La crisis del petróleo (1973 a 2073) (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Ramón Trías Fargas, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José María Berini Giménez), 1976.* 
- 82/76 *Las políticas económicas exterior y fiscal (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Emilio Alfonso Hap Dubois, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Juan José Perulles Bassas), 1976.* 
- 83/76 *Contribución del cooperativismo a la promoción social (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Tarragona, Ilmo. Sr. Don Juan Noguera Salort), 1976.*
- 84/76 *Inflación y evolución tecnológica como condicionantes de un modelo de gestión (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Carlos Cubillo Valverde), 1976.*
- 85/76 *Liquidez e inflación en el proceso microeconómico de inversión (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera), 1976.* 
- 86/76 *El ahorro y la Seguridad Social versus bienestar general (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Valentín Arroyo Ruipérez), 1976.*
- 87/76 *Perspectivas de la economía mundial: el comienzo de una nueva era económica (Texto de las ponencias presentadas a las Jornadas de Estudios celebradas los días 12, 13 y 14 de mayo de 1975), 1976.* 

- 88/77 *Consideraciones sobre la capacidad económica y financiera de España (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Juan Miguel Villar Mir)*, 1977. 
- 89/77 *Las cajas de ahorros de los países de la C.E.E. y comparación con las españolas (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Miguel Allué Escudero)*, 1977.
- 90/78 *Reflexion sur structuration du monde actuel (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Francia, Ilmo. Sr. Don Jean Joly)*, 1978.
- 91/78 *Sistema fiscal y sistema financiero (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Francisco Javier Ramos Gascón, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Verdú Santurde)*, 1978.
- 92/78 *Sobre el análisis financiero de la inversión (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Alfonso Rodríguez Rodríguez, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Manuel de la Torre y Miguel)*, 1978. 
- 93/78 *Mito y realidad de la empresa multinacional (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Mariano Capella San Agustín, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera)*, 1978. 
- 94/78 *El ahorro popular y su contribución al desarrollo de la economía española (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don José M.ª Codony Val, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch)*, 1978 
- 95/79 *Consideraciones sobre la transferencia de tecnología (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don José Cervera Bardera)*, 1979. 
- 96/79 *Aspectos económicos y fiscales de la autonomía (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Laureano López Rodó, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Andrés Ribera Rovira)*, 1979. 
- 97/80 *Hacia la normalización contable internacional (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Antonio Noguero Salinas, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch)*, 1980.
- 98/80 *El balance social: integración de objetivos sociales en la empresa (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Enrique Arderiu Gras, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Joaquín Forn Costa)*, 1980. 
- 99/80 *La IVª directriz de la C.E.E. (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Portugal, Ilmo. Sr. Don Fernando Vieira Gonçalves da Silva, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch)*, 1980.
- 100/81 *El crecimiento del sector público como tránsito pacífico de sistema económico (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Alejandro Pedrós Abelló, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Ramón Trías Fargas)*, 1981. 
- 101/81 *Función de la fiscalidad en el actual momento de la economía española (Discurso inaugural del Curso 1981-1982, pronunciado el 6 de octubre de 1981, por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Magín Pont Mestres)*, 1981. 

- 102/82 *Sistema financiero y Bolsa: la financiación de la empresa a través del Mercado de Valores (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Mariano Rabadán Fornies, y contestación por el Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Juan de Arteaga y Piet, Marqués de la Vega-Inclán), 1982.* 
- 103/82 *La empresarialidad en la crisis de la cultura (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Ángel Vegas Pérez, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera), 1982.* 
- 104/82 *El sentimiento de Unidad Europea, considerando lo económico y lo social. Factores técnicos necesarios para la integración en una Europa unida y armónica (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Wenceslao Millán Fernández, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch), 1982.* 
- 105/82 *Insolvencia mercantil (Nuevos hechos y nuevas ideas en materia concursal) (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Miguel Casals Colldecarrera, y contestación por el Excmo. Sr. Don Joaquín Forn Costa), 1982.* 
- 106/82 *Las sociedades de garantía recíproca, un medio para la financiación de las PME (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Pedro Castellet Mimó, y contestación por el Excmo. Sr. Don Luis Prat Torrent), 1982.* 
- 107/82 *La economía con la intencionalidad científica y la inspiración termodinámica (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Francia, Ilmo. Sr. Dr. D. François Perroux, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1982.*
- 108/83 *El ámbito representativo del órgano de administración de la S.A. (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Josep M.^a Puig Salellas, y contestación por el Académico, Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Polo Díez), 1983.* 
- 109/83 *La planificación en época de crisis en un sistema democrático (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. José Barea Tejeiro, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Manuel de la Torre y de Miguel), 1983.* 
- 110/83 *El hecho contable y el derecho (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José M.^a Fernández Pirla, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera), 1983.* 
- 111/84 *Poder creador del riesgo frente a los efectos paralizantes de la seguridad (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Rafael Termes y Carreró, y contestación por el Académico, Excmo. Sr. Don Ángel Vegas Pérez), 1984.* 
- 112/84 *Stabilité monétaire et progrès économique: les leçons des années 70 (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Francia, Excmo. Sr. Dr. D. Raymond Barre, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1984.*
- 113/85 *Le chemin de l'unification de l'Europe dans un contexte non-europeen, économique et politique plus vaste (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Suiza, Excmo. Sr. Don Adolf E. Deucher, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández), 1985.*

- 114/85 *Keynes y la teoría económica actual (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Joan Hortalà i Arau, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Ramón Trías Fargas), 1985.* 
- 115/86 *La contribución de J. M. Keynes al orden monetario internacional de Bretton Woods (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don José Ramón Álvarez Rendueles, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José María Fernández Pirla), 1986.* 
- 116/86 *Dirección de empresas y estrategia: algunas analogías. Sun. Tzu, organismos vivos, y quarks (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Estados Unidos, Ilmo. Sr. Don Harry L. Hansen, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández), 1986.*
- 117/87 *Aspectos económicos del urbanismo (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Girona, Ilmo. Sr. Don Jordi Salgas Rich, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José M.ª Berini Giménez), 1987.* 
- 118/89 *La contabilidad empresarial y los principios de contabilidad generalmente aceptados (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Valencia, Ilmo. Sr. Dr. D. Manuel Vela Pastor, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera), 1989.* 
- 119/89 *Europa y el medio ambiente (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Holanda, Excmo. Sr. Dr. D. Jonkheer Aarnout A. Loudon, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch), 1989.* 
- 120/89 *La incertidumbre en la economía (paradigmas, tiempo y agujeros negros) (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Ubaldo Nieto de Alba, y contestación por el Excmo. Sr. Don Ángel Vegas Pérez), 1989.* 
- 121/91 *La metodología neoclásica y el análisis económico del derecho (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Navarra, Ilmo. Sr. Dr. D. Miguel Alfonso Martínez-Echevarría y Ortega, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Manuel de la Torre y de Miguel), 1991.* 
- 122/91 *La ética en la gestión empresarial (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1991.* 
- 123/91 *Europa, la nueva frontera (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Islas Baleares, Excmo. Sr. Don Abel Matutes Juan, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón), 1991.* 
- 124/91 *Rentabilidad y creación de valor en la empresa (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Asturias, Ilmo. Sr. Dr. D. Álvaro Cuervo García, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfonso Rodríguez Rodríguez), 1991.* 
- 125/91 *La buena doctrina del profesor Lucas Beltrán (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José M.ª Coronas Alonso, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1991.* 

- 126/91 *La industria de automoción: su evolución e incidencia social y económica* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Rafael Muñoz Ramírez, y contestación por el Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera), 1991. 
- 127/91 *Las reacciones del derecho privado ante la inflación* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó Ruiz, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Laureano López Rodó), 1991. 
- 128/92 *Perfeccionamiento de la democracia* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Salvador Millet y Bel, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó Ruiz), 1992. 
- 128a/92 *Perfeccionament de la democràcia* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Salvador Millet y Bel, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó Ruiz), 1992.
- 129/92 *La gestión de la innovación* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José M.^a Fons Boronat, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Manuel de la Torre y de Miguel), 1992. 
- 130/92 *Europa: la nueva frontera de la banca* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Bélgica, Excmo. Sr. Dr. D. Daniel Cardon de Lichtbuer, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Rafael Termes Carreró), 1992. 
- 131/92 *El Virrey Amat: adelantado del libre comercio en América* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José Casajuana Gibert, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera), 1992. 
- 132/92 *La contabilidad como ciencia de información de estructuras circulatorias: contabilidad no económica* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Andalucía, Ilmo. Sr. Dr. D. José María Requena Rodríguez, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch), 1992. 
-  133/92 *Los títulos que emite la empresa y la teoría del precio de las opciones* (Discurso de ingreso de la Académica Correspondiente para Valencia, Ilma. Sra. Dra. Doña Matilde Fernández Blanco, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1992.
- 134/92 *Liderazgo y progreso económico* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1992.  (texto en catalán)
- 135/93 *Control jurisdiccional de la actividad financiera* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Enrique Lecumberri Martí, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Pifarré Riera), 1993. 
- 136/93 *Europa y España: la lucha por la integración* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Carlos Ferrer Salat, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1993. 
- 137/94 *El impacto de la crisis en la economía balear* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Islas Baleares, Ilmo. Sr. Dr. D. Francisco Jover Balaguer, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Magín Pont Mestres), 1994. 

- 138/94 *Las inquietudes de Europa. reflexiones, sugerencias y utopías (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don José-Ángel Sánchez Asiaín, y contestación por el Excmo. Sr. Don Carlos Ferrer Salat)*, 1994. 
- 138a/94 *Cotización, duration y convexidad (Comunicación del académico de número Excmo. Sr. Dr. D. M. Alfonso Rodríguez Rodríguez. Barcelona)*, 1994. 
- 139/95 *El debate librecambio-protección a finales del siglo XX (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Francisco Granell Trías, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón)*, 1995. 
- 140/95 *De la contabilidad de los propietarios a la contabilidad de los empresarios (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Carlos Mallo Rodríguez, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Goxens Duch)*, 1995. 
- 141/95 *Economie, Europe et Espagne (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Francia, Excmo. Sr. Dr. D. Valéry Giscard d'Estaing, y contestación por el Excmo. Sr. Don Carlos Ferrer Salat)*, 1995. 
- 142/95 *Rentabilidad y estrategia de la empresa en el sector de la distribución comercial (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Andalucía, Ilmo. Sr. Dr. D. Enrique Martín Armario, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan)*, 1995. 
- 143/95 *Globalización de la empresa e integración de los enfoques no organizativos en la dirección (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Galicia, Ilmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja)*, 1995. 
- 143a/95 *Análisis dinámico de la TIR (Comunicación del académico de número Excmo. Sr. Dr. D. Alfonso Rodríguez Rodríguez. Barcelona)*, 1995. 
- 144/96 *Las cajas de ahorro españolas: por un modelo dinámico (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Aragón, Ilmo. Sr. Don José Luis Martínez Candial, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández)*, 1996. 
- 145/96 *Situación actual del derecho concursal español (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Jorge Carreras Llansana, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Laureano López Rodó)*, 1996. 
- 146/96 *El desapoderamiento del deudor, sus causas y efectos en visión histórica, actual y de futuro (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Luis Usón Duch, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó Ruiz)*, 1996. 
- 147/96 *Balance hidráulico e hídrico de Cataluña para intentar optimizar los recursos y conseguir la máxima y más económica descontaminación del medio ambiente (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Daniel Pagès Raventós, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández)*, 1996. 
- 148/96 *El euro (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Carles A. Gasòliba i Böhm, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández)*, 1996. 

- 149/97 *El sistema contable en la empresa española: de la contabilidad fiscal al derecho contable a través de la imagen fiel* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Ramón Poch Torres, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Roberto García Cairó), 1997.   
- 150/97 *Incentivos fiscales a la inversión en la reforma del impuesto sobre sociedades* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Extremadura, Ilmo. Sr. Don Mario Alonso Fernández, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Magín Pont Mestres), 1997. 
- 151/97 *Notas preliminares al tratamiento de la inversión: límites al principio de substitución en economía* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José M.ª Bricall Masip, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan), 1997. 
- 152/97 *Aportaciones del régimen jurídico-contable al derecho concursal* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para el País Vasco, Ilmo. Sr. Don Fernando Gómez Martín, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Magín Pont Mestres), 1997. 
- 153/98 *Los Herrero: 150 años de banca a lo largo de cinco generaciones* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Asturias, Ilmo. Sr. Dr. D. Martín González del Valle y Herrero, Barón de Grado, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández), 1998. 
- 154/98 *Perspectivas de la Unión Monetaria Europea* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Alemania, Ilmo. Sr. Dr. D. Juergen B. Donges, y contestación por el Excmo. Sr. Don Carlos Ferrer Salat), 1998. 
- 155/98 *La incertidumbre fiscal. Reflexiones sobre la legalidad y legitimidad del sistema tributario español* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Claudio Colomer Marqués, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó Ruiz), 1998. 
- 156/98 *La II República y la quimera de la peseta: La excepción Carner* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Juan Tapia Nieto, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón Fernández), 1998. 
- 157/98 *Reflexiones sobre la internacionalización y globalización de la empresa: los recursos humanos como factor estratégico y organizativo* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Don Antonio Sainz Fuertes, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José M.ª Fons Boronat), 1998. 
- 158/99 *Adopción de decisiones en economía y dirección de empresas: problemas y perspectivas* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para la República de Bielorrusia, Ilmo. Sr. Dr. D. Viktor V. Krasnoprosin, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1999. 
- 159/99 *Las organizaciones empresariales del siglo XXI a la luz de su evolución histórica reciente* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 1999. 

- 160/99 *Epistemología de la incertidumbre (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Argentina, Ilmo. Sr. Dr. D. Rodolfo H. Pérez, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja)*, 1999. 
- 161/99 *De Universitate. Sobre la naturaleza, los miembros, el gobierno y la hacienda de la universidad pública en España (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Joan-Francesc Pont Clemente, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó Ruiz)*, 1999. 
- 162/99 *Una historia del desempleo en España (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Argandoña Rámiz, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan)*, 1999. 
- 163/99 *La concepción de la empresa y las relaciones que la definen: necesidades de pertinencia, de eficacia y eficiencia (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja)*, 1999. 
- 164/00 *Génesis de una teoría de la incertidumbre (Acto de imposición de la Gran Cruz de la Orden Civil de Alfonso X el Sabio al Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja)*, 2000. 
- 165/00 *La empresa virtual en el marco de la sociedad de la información (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Mario Aguer Hortal, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan)*, 2000. 
- 166/00 *Gestión privada del servicio público (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Ricardo Fornesa Ribó, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas)*, 2000. 
- 167/00 *Los libros de cuentas y la jurisdicción privativa mercantil en España. El caso del Consulado de Comercio de Barcelona y su instrucción contable de 1766 (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. Esteban Hernández Esteve, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José M.ª Fernández Pirla)*, 2000. 
- 168/01 *El siglo XX: el siglo de la economía (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Emilio Ybarra Churrua, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas)*, 2001. 
- 169/01 *Problemas y perspectivas de la evaluación y contabilización del capital intelectual de la empresa (Comunicación del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Mario Aguer Hortal en el Pleno de la Academia)*, 2001. 
- 170/01 *La empresa familiar y su mundialización (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Antonio Pont Amenós, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas)*, 2001. 
- 171/01 *Creación de empleo de alto valor agregado: el papel de las sociedades de capital-riesgo en la denominada nueva economía (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Suiza, Excmo. Sr. Don José Daniel Gubert, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Roberto García Cairó)*, 2001. 
- 172/01 *La nueva economía y el mercado de capitales (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Aldo Olcese Santonja, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan)*, 2001. 

- 173/02 *Gestión del conocimiento y finanzas: una vinculación necesaria* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para La Rioja, Ilmo. Sr. Dr. D. Arturo Rodríguez Castellanos, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan), 2002. 
- 174/02 *El sistema crediticio, las cajas de ahorros y las necesidades de la economía española* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Manuel Pizarro Moreno, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas), 2002. 
- 175/02 *La financiación de la política de vivienda en España con especial referencia a la promoción de la vivienda de alquiler* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Galicia, Ilmo. Sr. Dr. D. José Antonio Redondo López, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire), 2002. 
- 176/02 *Sobre la crisis actual del conocimiento científico* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Dídac Ramírez Sarrió, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfonso Rodríguez Rodríguez), 2002. 
- 177/03 *Marruecos y España en el espacio euromediterráneo: desafíos y retos de una asociación siempre pendiente* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Marruecos, Excmo. Sr. Don André Azoulay, y contestación por el Excmo. Sr. Don Aldo Olcese Santonja), 2003. 
- 178/03 *Marketing, Protocolo y Calidad Total* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Bizkaia, Excmo. Sr. Dr. D. Francisco Javier Maqueda Lafuente, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire), 2003. 
- 179/03 *La Responsabilidad Social Corporativa (R.S.C.)* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para La Coruña, Ilmo. Sr. Dr. D. José M.^a Castellano Ríos, y contestación por el Excmo. Sr. Don Aldo Olcese Santonja), 2003. 
- 180/04 *Información corporativa, opciones contables y análisis financiero* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. D. José Luis Sánchez Fernández de Valderrama, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire), 2004. 
- 181/04 *Los tribunales económico-administrativos: el difícil camino hacia la auténtica justicia tributaria* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Don Josep M.^a Coronas Guinart, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Joan-Francesc Pont Clemente), 2004. 
- 182/05 *Las corrientes de investigación dominantes en marketing en la última década* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Enrique Martín Armario, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire), 2005. 
- 183/05 *España y la ampliación europea en una economía global* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Lamo de Espinosa Michels de Champourcin, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Fernando Casado Juan), 2005. 
- 184/05 *China en el área geoeconómica y geopolítica mediterránea* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Italia, Excmo. Sr. Dr. D. Giancarlo Elia Valori, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alexandre Pedrós i Abelló), 2005. 

- 185/05 *La integración en la UE de los microestados históricos europeos en un contexto de globalización* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para el Principado de Andorra, Excmo. Sr. Don Òscar Ribas Reig, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Francesc Granell Trías), 2005. 
- 186/05 *El desarrollo sostenible como soporte básico del crecimiento económico* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Lugo, Ilmo. Sr. Dr. D. José Manuel Barreiro Fernández, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire), 2005. 
- 187/06 *De la función de producción agregada a la frontera de posibilidades de producción: productividad, tecnología y crecimiento económico en la era de la información* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Manuel Castells Oliván, y contestación por el Excmo. Sr. Don Juan Tapia Nieto), 2006. 
- 188/06 *El fin de la pobreza: reto de todo economista del siglo XXI* (Discurso de ingreso de la Académica Numeraria, Excmo. Sra. Doña Isabel Estapé Tous, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas), 2006. 
- 189/07 *Problemática jurídica de las llamadas leyes de acompañamiento presupuestario del Estado* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Melilla, Excmo. Sr. Don Julio Padilla Carballada, y contestación por el Excmo. Sr. Don Enrique Lecumberri Martí), 2007. 
- 190/07 *Sur les «successions coexistentes» au tournant des millénaires. Quelques réflexions épistémologiques* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Rumania, Excmo. Sr. Dr. D. Tudorel Postolache, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Josep Casajuana Gibert), 2007. 
- 191/07 *Economía y financiación de la educación* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Díez Hochleitner, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas), 2007. 
- 192/07 *Mediterraneo e civiltà della terra* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Italia, Excmo. Sr. Dr. D. Alessandro Bianchi, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón), 2007. 
- 193/07 *L'Union européenne et la mondialisation du droit* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Túnez, Ilmo. Sr. Dr. D. Abderraouf Mahboul, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Josep Casajuana Gibert), 2007. 
- 194/08 *Corte Penal Internacional. Posición del Gobierno de algunos Estados respecto a su jurisdicción* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para la República de Chile, Ilmo. Sr. Dr. D. Juan Guzmán Tapia, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Joan Francesc Pont Clemente), 2008. 
- 195/08 *Monetary Policy Issues in an emerging economy. The case of Romania* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Rumania, Ilmo. Sr. Dr. D. Mugur Isarescu, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau), 2008. 
- 196/08 *Los procesos de creación de empresas* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. Francisco Javier Maqueda Lafuente, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau), 2008. 

- 197/08 *Neuroeconomics: from homo economicus to homo neuroeconomicus* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Polonia, Ilmo. Sr. Dr. D. Janusz Kacprzyk, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Mario Aguer Hortal), 2008. 
- 198/08 *Le bicaméralisme dans les démocraties parlementaires* (Discurso de ingreso de la Académica Correspondiente para Bélgica, Excma. Sra. Dra. Janine Delruelle-Ghobert, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón), 2008. 
- 199/08 *El ámbito financiero de las políticas públicas de vivienda: la necesaria convergencia en Europa* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José Antonio Redondo, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Camilo Prado Freire), 2008. 
- 200/09 *L'impact des écarts de développement et des fractures sociales sur les relations internationales en le Méditerranée* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Argelia, Excmo. Sr. Dr. D. Mohamed Laichoubi, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón), 2009. 
- 201/09 *L'industria: passato o futuro della nostra economia?* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Italia, Excmo. Sr. Dr. D. Romano Prodi, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 2009.  
- 202/09 *Análisis de las políticas públicas* (Discurso de ingreso del Académico Numerario, Excmo. Sr. Dr. D. José Barea Tejeiro, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfonso Rodríguez Rodríguez), 2009.  
- 203/09 *Mechanism design: how to implement social goals* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para los Estados Unidos, Excmo. Sr. Dr. D. Eric S. Maskin, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 2009.  
- 204/09 *El choque de Culturas y Civilizaciones en el Mundo* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para la Comunidad Autónoma de Aragón, Excmo. Sr. Dr. D. José Daniel Barquero Cabrero, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau), 2009. - 
- 205/10 *L'économie politique entre science, ideologie et gouvernance. Réflexions autour de la première grande crise du XXIe siècle* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Francia, Excmo. Sr. Dr. D. Thierry De Montbrial, y contestación por el Excmo. Sr. Don Lorenzo Gascón), 2010. 
- 206/10 *Macroguidance of the financial markets in transition* (Discurso de ingreso de la Académica Correspondiente para Finlandia, Excma. Sra. Dra. Dña. Sirkka Hämäläinen-Lindfors, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Ramón Poch Torres), 2010.  
- 207/10 *Quantitative Aggregate Theory* (Discurso de ingreso del Académico Correspondiente para Noruega, Excmo. Sr. Dr. D. Finn E. Kydland, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 2010.  
- 208/11 *El Reino Unido y la Unión Europea* (Discurso de ingreso del Académico de Número, Excmo. Sr. D. Carles Casajuana Palet, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau), 2011.  

- 209/11 *Importance of law and tendencies disrupting the legal system (Discurso de ingreso del del Académico Correspondiente para la República de Srpska Ilmo. Sr. Dr. D. Rajko Kuzmanovic, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau), 2011.* 
- 210/11 *War and Peace: The Fundamental Role of Incentives in Game Theory and Economics Analysis (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como académico correspondiente para Israel, Excmo. Sr. Dr. D. Robert J. Aumann, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 2011.* 
- 211/12 *Supervisando al supervisor bancario: riesgos y estrategias de cobertura (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Galicia, Ilmo. Sr. Dr. D. Juan Ramón Quintás Seoane y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Antonio Redondo López), 2012.* 
- 212/12 *The world I experience it (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Montenegro, Ilmo. Sr. Dr.D. Momir Djurovic´ y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Lorenzo Gascón), 2012.*   
- 213/12 *Respect and rediscovery: a shared heritage of scientific engagement (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académica Correspondiente para el Reino Hachemita de Jordania, S.A.R. Sumaya bint El Hassan y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Joan-Francesc Pont Clemente), 2012.*   
- 214/12 *Maps of Bounded Rationality: Thinking, fast and slow (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académica Correspondiente para Israel, Excmo. Sr. Dr. D. Daniel Kahneman y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 2012.*  
- 215/12 *El precio de la desigualdad (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Estados Unidos, Excmo. Sr. Dr. D. Joseph Stiglitz y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), 2012.*   
- 216/12 *Las decisiones financieras en la incertidumbre en la empresa: usando Black-Scholes como estrategia (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para México, Ilmo. Sr. Dr. D. Federico González Santoyo y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Lorenzo Gascón), 2012.*  
- 217/12 *An OECD perspective on the competitiveness of the european economy (La competitividad de la economía europea desde el prisma de la OCDE) (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para México, Ilmo. Sr. Dr. D. José Ángel Gurría Treviño y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Francesc Granell Trias), 2012.*   
- 218/13 *Errores recurrentes en el origen de las crisis y nuevas bases para el bienestar social sostenible. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académica de número, Excma. Sra. Dra. D. Ana María Gil Lafuente y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau), 2013.*   

- 219/13 *Medidas por adoptar para afrontar el final de la crisis. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de Número, Excmo. Sr. Dr. D. José Daniel Barquero Cabrero y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau), 2013.*   
- 220/13 *On a realistic paradigm for financial modeling under multiple criteria. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Grecia, Ilmo. Sr. Dr. D. Constantin Zopounidis y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Daniel Barquero Cabrero), 2013.*   
- 221/13 *Fuzzy estimation of quality of the socioeconomic systems. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Azerbaijan, Ilmo. Sr. Dr. D. Gorkhmaz Imanov y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Francisco Javier Maqueda Lafuente), 2013.*   
- 222/13 *Los derechos económicos y sociales de los ciudadanos ante la actual crisis económica, desde una perspectiva constitucional. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. D. Eugenio Gay Montalvo y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó Ruiz), 2013.*   
- 223/13 *La Economía del automóvil eléctrico. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de número, Excmo. Sr. Dr. D. Juan Llorens Carrió y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Lorenzo Gascón), 2013.*   
- 223x/13 *Un viaje a Argelia, por el Excmo. Sr. D. Lorenzo Gascón (Extensión Académica y Cultural), 2013.* 
- 224/13 *Un mundo digital: Las TIC, protagonistas de la gran transformación de la economía, cultura y sociedad del siglo XXI (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de Número, Excmo. Sr. D. César Alierta Izuel y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Isidro Fainé Casas), 2013.*   
- 225/14 *Antichresis o Contrarium mutuum (Breve ensayo de una solución jurídica para un problema económico). (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Cataluña, Excmo. Sr. Dr. D. Alfonso Hernández-Moreno y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Juan Pintó), 2014*   
- 226/14 *La economía política de la austeridad. Reflexiones a propósito de la Gran Recesión. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de Número, Excmo. Sr. Dr. D. Antoni Castells Oliveres, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Didac Ramírez Sarrió), 2014.*   
- 227/14 *The unequal world economy. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico correspondiente para Reino Unido, Sir James Mirrlees, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja), Incluye la traducción en lengua española, 2014.*   

- 228/14 *De la teoría de la dirección del conocimiento al equilibrio de fuerzas generalizado. Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Alemania, Excmo. Sr. Dr. D. Reinhard Selten y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Gil Aluja*, 2014.   
- 229/14 *Información contable y Transparencia. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras correspondiente para Galicia, Ilmo. Sr. Dr. D. Antonio López Díaz, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. D. José Daniel Barquero Cabrero)*, 2014.   
- 230/14 *Anexo a los Anales del Curso Académico 2012-2013. Comunicaciones académicas correspondientes al Curso 2012-2013 (I)*, 2014. 
- 231/14 *Anexo a los Anales del Curso Académico 2012-2013. Comunicaciones académicas correspondientes al Curso 2012-2013 (II)*, 2014. 
- 232/14 *La financiación de la Unión Europea (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de Número, Excmo. Sr. Dr. José María Gil-Robles Gil-Delgado, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. Lorenzo Gascón)*, 2014.   
- 233/15 *Ciencia, economía y transparencia una visión en clave multidisciplinar y social (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Madrid, Ilmo. Sr. Dr. Jesús Lizcano Álvarez, y contestación por el Excmo. Sr. Dr. Francesc Granell Trias)*, 2015.   
- 234/15 *Riesgo y seguro en economía (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académica de Número, Excmo. Sra. Dra. Montserrat Guillén Estany, y contestación por la Excmo. Sra. Dra. Ana María Gil Lafuente)*, 2015.   
- 235/15 *Las personas, fuente de innovación y de creación de valor en la empresa (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de Número, Excmo. Sr. Dr. Arturo Rodríguez Castellanos y Laudatio por el Excmo. Sr. Dr. José Antonio Redondo López)*, 2015.   
- 236/16 *La lingüística como economía de la lengua (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Austria, Ilmo. Sr. Dr. Michael Metzeltin y Laudatio por el Excmo. Sr. Dr. Lorenzo Gascón)*, 2016.   
- 237/16 *Empresas a favor de las personas: el camino hacia el respeto de los derechos humanos (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académica Correspondiente para La Rioja, Ilma. Sra. Dra. Leonor González Menorca y Laudatio por el Excmo. Sr. Dr. Arturo Rodríguez Castellanos)*, 2016.   
- 238/16 *El impacto positivo como criterio para avanzar en la inversión socialmente responsable (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de Número, Excmo. Sr. Dr. Vicente Liern Carrión y Laudatio por la Excmo. Sra. Dra. Anna Maria Gil Lafuente)*, 2016
- 239/16 *El agua en el mundo-El mundo del agua. -(El agua en un mundo global y bajo el cambio climático) (Comunicación del*

- Académico de Número, Excmo. Sr. Dr. D. Jaime Lamo De Espinosa Michels De Champourcin y prólogo del Excmo. Sr. Dr. Jaime Gil Aluja*), 2016.   
- 240/16 *University in Modern Society: Belarusian State University in the Country and in the World* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Bielorrusia, Ilmo. Sr. Dr. Sergey V. Ablameyko y Laudatio por Excmo. Sr. Dr. Lorenzo Gascón), 2016.  
- 241/16 *Innovación, Progreso Tecnológico y Conocimiento ante los retos del siglo XXI* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académica de Número Excm. Sra. Dña. Amparo Moraleda Martínez y Laudatio por Excm. Sra. Dra. Montserrat Guillén Estany), 2016.   
- 242/16 *La politique monétaire à la lumière de la crise* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Suiza Ilmo. Sr. Dr. Jean-Pierre Danthine y Laudatio por Excmo. Sr. Dr. Lorenzo Gascón), 2016.   
- 243/16 *La contribución de la universidad al desarrollo económico y social como objeto de estudio en las ciencias económicas y de gestión* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Cataluña Ilmo. Sr. Dr. Francesc Solé Parellada y Laudatio por Excmo. Sr. Dr. Mario Aguer Hortal), 2016.   
- 244/17 *Incertidumbres y Retos de la Transformación del Sector Eléctrico* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Cataluña Ilmo. Sr. Dr. Ramón Adell Ramón y Laudatio por Excmo. Sr. Dr. Alfonso Rodríguez Rodríguez), 2017.   
- 245/17 *El Gran Desafío de la Educación Emprendedora. Propuesta de un Modelo para la Educación Superior* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Extremadura Ilmo. Sr. Dr. Ricardo M^a Hernández Mogollón y Laudatio por Excmo. Sr. Dr. Arturo Rodríguez Castellanos), 2017.   
- 246/17 *Market Design and Kidney Exchange* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Estados Unidos del Excmo. Sr. Dr. Alvin E. Roth y Laudatio por el Excmo. Sr. Dr. Jaime Gil Aluja), 2017.   
- 247/18 *Hic Sunt Leones: el futuro del dinero. De la digitalización a la tokenización de la economía* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Castilla y León del Ilmo. Sr. Dr. Enrique López González y Laudatio por la Excm. Sra. Dra. Anna María Gil Lafuente), 2018.   
- 248/18 *Desigualdad Económica y Zonoides de Lorenz* (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Cantabria del Ilmo. Sr. Dr. José María Sarabia Alegría y Laudatio y por la Excm. Sra. Dra. Montserrat Guillén Estany), 2018.   

249/18 Los déficits de la economía española (*Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico de Honor del Excmo. Sr. Dr. Juan Velarde Fuertes y Laudatio por el Excmo. Sr. Dr. Fernando Casado Juan*), 2018.



250/19 Hacia una economía más humana y sostenible. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académica Correspondiente para Cataluña Ilma. Sra. Dra. Nuria Chinchilla y *Laudatio* por el Excmo. Sr. Dr. Francesc Granell Trias), 2019.



251/19 La toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre. Modelo econométrico borroso para el cálculo del riesgo sistémico. (Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras como Académico Correspondiente para Cataluña Ilmo. Sr. Dr. Antonio Terceño Gómez y *Laudatio* por el Excmo. Sr. Dr. Alfonso Rodríguez Rodríguez), 2019.



ANEXO

REPORTAJE FOTOGRÁFICO
DEL ACTO DE INGRESO

21 de marzo de 2019



Ilmo. Sr. Dr. Antonio Terceño Gómez, Académico Correspondiente para Cataluña de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.



El Dr. Antonio Terceño Gómez firma el Libro de Honor en compañía del Presidente Dr. Jaime Gil Aluja, y de los Académicos (de izquierda a derecha) Dr. Alfonso Rodríguez, Dr. Fernando Casado, Dr. Vicente Liern, Dr. Antonio Pont.



El Dr. Antonio Terceño Gómez junto al Presidente Dr. Jaime Gil Aluja y el conjunto de Académicos que lo acompañaron en el Acto de Ingreso como Académico de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.



Momento de la toma del juramento al Dr. Antonio Terceño Gómez como Académico Correspondiente para Cataluña por parte del Presidente Dr. Jaime Gil Aluja, en compañía de sus introductores Dr. Vicente Liern y Dr. Antonio Pont Amenós.



El Dr. Antonio Terceño Gómez procede a la lectura de su discurso de ingreso titulado: “La toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre. Modelo econométrico borroso para el cálculo del riesgo sistémico”.



Académicos y público asistente al Acto de Ingreso del Dr. Antonio Terceño Gómez a la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.



La Laudatio y contestación del discurso de ingreso estuvo a cargo del Dr. Alfonso Rodríguez Rodríguez, Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.



Foto de familia al final del Acto de Ingreso del Dr. Antonio Terceño Gómez a la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, realizado en el Auditorio de la sede de Foment del Treball Nacional.



El Dr. Antonio Terceño Gómez estuvo acompañado por su familia en el Acto de Ingreso como Académico Correspondiente para Cataluña de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.

