

**Estudios de
Economía Aplicada**

monográfico

Tasacion y Valoracion. Situacion Actual y Perspectiva de Futuro

CABALLER MELLADO, VICENTE (*) Y HERRERÍAS PLEGUEZUELO, HERRERÍAS (**)
(*Catedrático de Economía Agraria. Universidad Politécnica de Valencia (**Catedrático de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Universidad de Granada

Falta dirección completa y telefono.

E-mail: rherreri@ugr.es

1. ANTECEDENTES

Desde los primeros indicios de la existencia de la actividad de la tasación o valoración vinculada a la asignación de un valor económico a un activo, bien o servicio, que se puede situar en el funcionamiento de los nilómetros del Antiguo Egipto, 3500 años a.C., hasta la aparición de los tratados específicos sobre la materia, la formulación conceptual y metodológica se reducía a unos elementos muy rudimentarios, susceptibles de ser reducidos al concepto de proporcionalidad o vinculados a la renta de la tierra, mediante unas normas empíricas, más o menos precisas, recogidas en tratados normativos de índole jurídica o religiosa.¹

1 En el libro Levítico de la Biblia, en su versículo 27 dice " Si alguno consagra su casa al Señor, el sacerdote determinará su valor. El cálculo aplicado por el sacerdote deberá aceptarse, cualquiera que éste sea.

Si el que consagró su casa quiere rescatarla, deberá añadir una quinta parte al valor que haya fijado el sacerdote, y la casa volverá a ser suya,

Si alguno consagra al Señor parte del campo de su heredad familiar, su precio se determinará según la cantidad de semilla que se requiera para sembrarlo, a razón de cincuenta monedas de plata por cada doscientos veinte litros de semilla de cebada.

Si consagra su campo a partir del año del jubileo, dicho precio se mantendrá; pero si lo consagra después del jubileo, el sacerdote hará el cálculo según el número de años que falten para el próximo jubileo, con el descuento correspondiente."

Con la edición de libros propios, totalmente dedicados a la materia, se consigue una primera formalización matemática y la propuesta de una sistemática que incluye los llamados métodos clásicos de valoración o tasación, que comprenden los métodos sintéticos o comparativos y los métodos analíticos o de capitalización.

A principios del siglo XX, aparecen los métodos de regresión, también llamados métodos econométricos o estadísticos propiamente dichos, los cuales van a suponer un salto cualitativo importante, pero de escaso impacto real, como consecuencia de las dificultades en su aplicación a casos reales y el retraso de su incorporación a las normas de valoración.

Respecto a los métodos sintéticos o comparativos, que en una primera formulación se reducen a una relación de estricta proporcionalidad (a) entre un precio de compraventa de un activo (V) y una característica representativa (x) que se extrapola a otro activo que se pretende valorar, tal como:

$$V = a \cdot x \quad (1)$$

son considerados como un método muy primario, ya que implica la aceptación de hipótesis de partida muy duras como: la relación de estricta proporcionalidad, la explicación del valor de un activo con la consideración de una sola variable explicativa y el punto de partida de la información sobre una sola transacción correspondiente al activo que se propone. Por ello, la modernización de los métodos sintéticos o comparativos de valoración, mediante la vinculación a la estadística o la matemática determinística, permitirá la vigencia de los mismos, aún en la actualidad, como los métodos de tasación por antonomasia en la práctica profesional.

Por el contrario, los métodos de capitalización de una variable vinculada al rendimiento anual futuro (renta o flujo de caja; R o Q, respectivamente), que alcanzaron gran predicamento en el momento de la expansión de la matemática financiera debido a la apariencia de rigor que le confería el voluminoso aparatado de formulación, susceptible de ser ampliado indefinidamente mediante la introducción de hipótesis sobre la evolución cronológica de las variables, queda reducido a determinados casos particulares muy puntuales de los mercados en los cuales existe información sobre arrendamientos libres. Porque, además de la dificultad de separar la renta de los flujos de caja, cuando se trata de un inmueble u otro activo no financiero aislado si no existe un mercado transparente de cuotas de arrendamiento, en todos los casos, incluyendo la valoración financiera, las hipótesis sobre el tipo de capitalización también resultan sumamente duras. Además, sitúa la capitalización de rentas, flujos de caja, beneficios, ganancias o cash flow, en el campo de la valoración unidimensional, en la cual, al igual que ocurre en la primera formulación de los métodos comparativos, se pretende explicar el valor económico de un bien mediante una sola variable.

Por otra parte, la reducción desde la expresión general del cálculo del Valor Actual Neto (VAN) a un tipo, r , tomando la renta en vez de los flujos de caja, o los beneficios (B), tal como:

$$\text{VAN} = R_1/(1+r) + R_2/(1+r)^2 + \dots + R_n/(1+r)^n \quad (2)$$

a la más sencilla y frecuentemente utilizada

$$\text{VAN} = R/r \quad (3)$$

implica que la renta sea constante, la duración, n , ilimitada y sitúa a la valoración por capitalización en el lugar más primitivo de los métodos sintéticos para considerarla como el caso más simple de los mismos.

Ambos casos (1) y (3) son casos particulares y muy simplificados de la expresión general del modelo de regresión múltiple, que incluye variables explicativas ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) en un número indeterminado, tal como:

$$V = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (4)$$

Y no sólo por tratarse de una sola variable sino también por reducir la función, f , al caso particular de la linealidad sin término independiente, restricciones ambas de gran impacto en la disminución de la capacidad explicativa de las variables¹.

Sin embargo, la única dificultad para la extensión de los modelos de regresión a la tasación práctica y su reducción casi exclusiva al campo de la investigación, radica en la falta de datos y los problemas de autocorrelación de las variables explicativas².

1 Algunos autores italianos clásicos abogan por la posibilidad de la no proporcionalidad, como Malacarne (1980), Bruschi (1971) (1972) y Misseri (1959).

2 En el trabajo de Caballer y Guadalajara (2005) se recoge una amplia bibliografía sobre los métodos de valoración econométricos aplicados a la valoración de la tierra de uso agrario. En dichos trabajos se consideran como variables explicativas del valor de la tierra: la producción, la renta, la precipitación, la temperatura, la clase de tierra, el año de compraventa, el tamaño de la parcela, la edad de las construcciones, la superficie de pastos, el área regada, la distancia a la población más cercana, la densidad de población, el crecimiento de la población, el valor de las viviendas, la influencia urbana, el salario industrial, la contaminación ambiental, etc. Los modelos son referidos a Estados Unidos, Canadá, Inglaterra y Alemania.

2. RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE INFORMACIÓN SOBRE PRECIOS DE TRANSACCIÓN Y EL EMPLEO DE LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN

Aunque en la bibliografía sobre tasación existen diversas definiciones y cálculos sobre el concepto de valor que son recogidos, mas o menos acertadamente, en el ámbito legislativo, la tendencia a converger en el papel central del valor de mercado como objetivo principal de la valoración, resulta cada vez mas evidente y, no sólo en lo que refiere a su calculo como principal objeto de la metodología valorativa, sino, también, como punto de referencia imprescindible en el cálculo de los otros valores.

Formulado en términos determinísticos, estocásticos como valor probable de mercado o en términos borrosos como intervalo, es un estimador de un precio de compraventa realizada pero desconocido o un precio previsible en una compraventa futura.

Por ello, la información sobre los precios de compraventas realizadas resulta tan importante en la tasación hasta el punto de condicionar los métodos de valoración a aplicar en cada situación.

En este sentido conviene distinguir, en primer lugar, aquellos activos, bienes y servicios que no tienen mercado porque su naturaleza les impide cualquier transacción, de aquellos otros susceptibles de ser transferidos en un mercado más o menos perfecto y transparente.

En segundo lugar, también conviene separar, a los efectos operativos, todos los activos, bienes y servicios cuyos precios de mercado son suficientemente conocidos para que su tasación no tenga sentido

Entre ambas situaciones, como se representa en la figura 1, existe un intervalo formado por el conjunto de activos, bienes y servicios situados en mercados cuya información es insuficiente para calcular, de manera automática, su valor de mercado, pero existe alguna referencia sobre el valor de mercado de tal manera que, a partir de dicha referencia, se pueden elaborar criterios y modelos de valoración o tasación, más o menos sofisticados, en función de la información disponible del objeto de la tasación y teniendo en cuenta criterios de racionalidad coste-beneficio. Cuando exista un solo dato se aplicarán métodos sintéticos elementales, que se irán haciendo mas complejos a medida que aumenten los datos y los resultados no sean satisfactorios. Por el contrario, cuando los elementos de referencia sean más numerosos se podrán aplicar los métodos de regresión. No necesariamente será siempre así, ya que conviene tener en cuenta la vinculación de la valoración a metrología en la cual existen reglas de relación entre el instrumento, el fin y los errores aceptables.

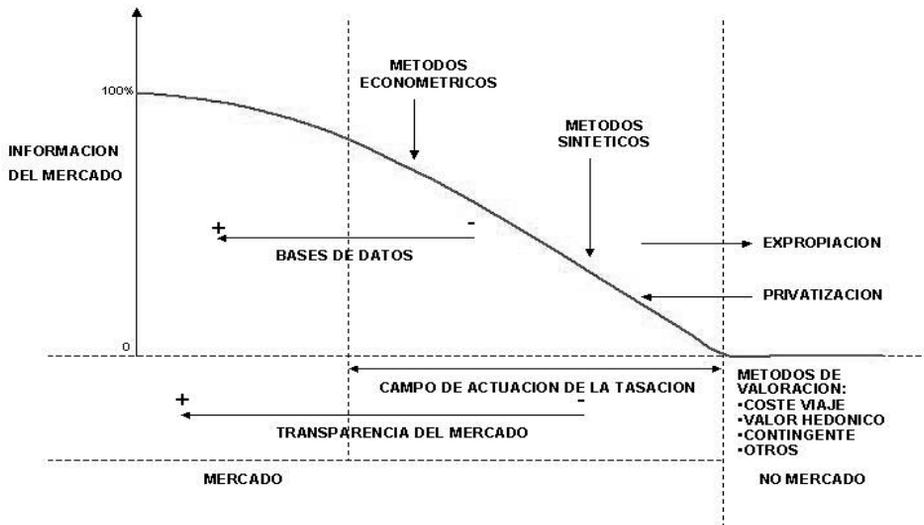


Figura 1

3. PERSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN

Al margen de una definición académica de valoración y volviendo a los orígenes, la actividad valorativa del tasador se reduce a una medición del valor económico en diferentes contextos de información y referida a diferentes soportes tangibles e intangibles en un proceso dinámico y, por consiguiente, cambiante en el sentido de que los bienes y servicios pueden cambiar en su situación dentro del esquema de la figura 1. Así, por ejemplo, una información exhaustiva del mercado de la vivienda en una etapa de intensidad de las transacciones, como la que se vive actualmente en España, puede situar fuera del ámbito del interés de su tasación al considerar al mercado de la vivienda en el contexto de valores conocidos y, al revés, la declaración de interés público también traslada, un edificio emblemático o una obra de arte, del mercado para situarlos en el campo del no mercado. En sentido contrario, se deben situar el cambio desde un mercado con transacciones frecuentes a otro más ralentizado o las privatizaciones, mediante las cuales bienes o servicios que se encuentran fuera del mercado, por su naturaleza pública, entran en él.

Estas consideraciones permiten configurar un panorama de las principales líneas de investigación en la materia. Por una parte, están los bienes sin mercado que siguen

las líneas del coste de viaje, valor contingente o valor hedónico, que, bajo las premisas anteriores, dudosamente podrían considerarse que siguen la tendencia histórica valorativa ya que no se intercambian en el mercado, no producen flujos de caja y, al ser singulares, no son susceptibles de comparación. Por otra parte, una línea de enorme fecundidad corresponde a la traslación de aplicaciones desde campos que han resultado eficientes a otros campos que aparecen como novedosos; bien porque el activo o servicio o utilidad sean nuevos o porque, simplemente, siendo antiguos, el interés de su tasación aparezca en un momento de tiempo dado.

Finalmente, en el campo metodológico cabe destacar, entre otras muchas, dos líneas susceptibles de situarse en los extremos del ámbito de la tasación y ambas con preferencia en el uso de variables cuantitativas propias de la metrología. En el extremo de escasa información sobre los valores de mercado los métodos Beta-Ballestero, desarrollados y ampliados recientemente en la Universidad de Granada y en el extremo opuesto de mayor información los métodos de valoración analógica desarrollados en la Universidad Politécnica de Valencia.

4. EL MÉTODO DE VALORACIÓN BETA O MÉTODO DE LAS DOS FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN

En este apartado vamos a señalar y, en su caso, analizar aquellos trabajos relacionados con un nuevo método de valoración, distinguiendo dos etapas diferentes, no sólo por su desarrollo cronológico distinto, sino por los tópicos de estudio e investigación tratados en las mismas. La primera de estas etapas comprende desde la aparición del nuevo método de valoración (1971-1973), hasta la celebración en el INECO (Centro de Ingeniería Económica) de la Universidad Politécnica de Valencia, del Primer Congreso Internacional de Valoración y Tasación (2002), en ella dominan los trabajos relacionados con la Valoración Agraria, en sus diferentes vertientes, y una segunda etapa, desarrollada en estos últimos cinco años, dedicada primordialmente al formalismo probabilístico y enriquecimiento del método de valoración, mediante sus diversas extensiones tanto por las distribuciones utilizadas como modelos, como por el paso de los modelos de distribuciones univariantes a modelos de distribuciones bivariantes y multivariantes. También hay que referenciar la utilización de las funciones de supervivencia, como alternativa a las funciones de distribución, con evidentes ventajas en los modelos de distribuciones multivariantes, así como el uso de las herramientas de los procesos de elicitación, iteración y copulas que han ensanchado el campo de investigación del nuevo método de valoración y constituyen una buena muestra de las aportaciones que se han logrado en este último quinquenio.

Otra diferencia, evidente, entre las dos etapas señaladas anteriormente es la procedencia académica de los investigadores. Puede decirse, en términos muy generales, que en la primera de las etapas dominan los ingenieros agrónomos, procedentes de

las E.T.S. de Valencia, Madrid y Córdoba, y que en la segunda etapa aparecen los economistas y estadísticos de las Universidades de Almería, Granada y Murcia.

✓ Primera etapa del método de valoración de las dos betas.

Este método nace en 1971 de una idea del Prof. Ballester, en principio, extraordinariamente útil, para su aplicación en procesos de tasaciones masivas, que pueden surgir, por ejemplo, en un proceso de concentración parcelaria. Dos años más tarde el propio Ballester (1973), publica una nota sobre este nuevo método de valoración que presenta unas inmejorables posibilidades de aplicación debido a su rapidez y a la poca cantidad de información que necesita el método. El primer modelo probabilístico subyacente es la distribución Beta, que tan buenos resultados ha dado en la metodología PERT y del que toma nombre el método.

Este método de valoración se encuadra dentro de los métodos comparativos, pero no requiere, ni la disponibilidad de muchos datos, como el método econométrico ni la proporcionalidad del método sintético, sino que presupone que un indicador, X , variable explicatoria o testigo de la calidad del bien, activo o servicio que se desea valorar sigue una distribución de probabilidad $F_X(x)$ y que el valor de mercado del bien, activo o servicio, Y , variable explicada, se distribuye según otra función de distribución, $F_Y(y)$. El principio básico que rige el método es el siguiente: si el indicador de calidad de un bien i , x_i , no supera al de otro bien j , x_j , el valor de mercado correspondiente al primer bien i , y_i , no superará el valor de mercado del bien j , y_j . A partir de este principio y supuesto conocidas las funciones de distribución de la variable aleatoria indicador, X , y la función de distribución de la variable aleatoria valor de mercado, Y , el valor de mercado, y_k , correspondientes al índice de calidad de un bien k , x_k , se obtiene igualando las dos funciones de distribución, esto es:

$$F_X(x_k) = F_Y(y_k), \text{ de donde } y_k = F_Y^{-1}(F_X(x_k))$$

será el valor de mercado del bien k .

Posteriormente, Romero (1977) realiza una extensión del método de las dos distribuciones beta, utilizando como modelos probabilísticos subyacentes las distribuciones uniformes y triangulares, ampliando sus aplicaciones en otros procesos de tasación. Más tarde, es el propio Ballester y Caballer (1982), quienes lo presentan a la comunidad científica internacional, usando las tres distribuciones señaladas y haciendo hincapié en la rapidez del procedimiento para la estimación del valor de mercado.

La tesis doctoral de Lozano (1996) enriquece los modelos probabilísticos utilizados en el método beta, introduciendo las distribuciones trapezoidales, en las que la estimación subjetiva de la moda se realiza por medio de un intervalo y no puntualmente como se hace en los otros tres modelos probabilísticos considerados.

Es en su vertiente práctica donde el método de las dos betas demuestra sus ventajas sobre otros métodos de valoración, basta señalar algunos de los trabajos que se fundamentan en el mismo: en valoración de fincas agrícolas debe citarse a Alonso y Lozano (1985), en valoración de tierras, Cañas, Domingo y Martínez (1994). Los libros de Guadalajara (1996), que presenta varios casos prácticos de valoración agraria utiliza el método de las dos betas, el de Ballestero y Rodríguez (1999) dedicado al precio de los inmuebles urbanos, usa en algunos casos este método, el de Caballer (1998) centrado en la valoración agraria, tanto teórica como práctica y en el que se encuentran las tablas de la distribución beta utilizada en este método de valoración, al cual se le dedica todo el capítulo 8, son una buena muestra de la bondad y rigurosidad del método. Además se dispone de otros posibles campos de aplicación, como son el de valoración de árboles, tanto frutales, como forestales, medio ambientales u ornamentales, Caballer (1999) o el de valoración económica del agua de riego, tanto superficial, como subterránea, o regenerada, Caballer y Guadalajara (1998), el de valoración de empresas, Caballer y Moya (1997,a), el de valoración de bienes inmuebles urbanos, tanto residenciales, como de solares, de fincas agrarias periurbanas, aparcamientos, oficinas, locales comerciales, parcelas, naves industriales, etc., Caballer, Ramos y Rodríguez (2002). Otros campos en los que puede aplicarse el método de valoración beta son aquellos en que la falta de información obliga a tomar decisiones en ambiente de incertidumbre (obras de arte, coleccionismo, subastas, grandes urbanizaciones, campos de golf, hoteles, equipos deportivos, atraques en puertos deportivos, intangibles como el honor o la fama, etc...).

Una panorámica muy interesante y actualizada sobre este y otros métodos de valoración puede leerse en el trabajo de Ballestero, Bartual y Ramos (2004). En cuanto a los aspectos científicos y profesionales de la Valoración y Tasación, debe consultarse el trabajo de Caballer (2004).

✓ Segunda etapa del método de valoración de las dos funciones de distribución.

En los últimos cinco años, coincidiendo con la celebración del Primer Congreso Internacional de Valoración y Tasación, organizado por la Universidad Politécnica de Valencia (julio de 2002), varias líneas de trabajo destacan como novedades en el método beta, a estas alturas, rebautizado como método de las dos funciones de distribución, MDFD, que han sido tratadas por diferentes profesores de diferentes Universidades del sureste español (Almería, Cartagena, Granada y Murcia), sin pretender ser exhaustivos en su señalamiento sí que deseamos destacar las que hoy día parecen ser las más interesantes, tanto en sus proyecciones teóricas, como en las prácticas por su originalidad e importancia.

En un principio, se consideraron, por una parte, las mixturas de los modelos probabilísticos utilizados en la modelización del valor de mercado, Y, y el indicador

de calidad, X , de los signos externos del bien activo o servicio a valorar, de manera que las distribuciones uniformes, triangulares, trapezoidales y beta triparamétrica, Herrerías (2002) se alternan como modelos de las variables X e Y , García, Cruz y Andujar (1998), García, Cruz y García (2002a) y (2002b), García, Trinidad y Gómez (1999), Herrerías, García, Cruz y Herrerías (2001). Por otra parte, se amplían estos modelos probabilísticos con las distribuciones trapezoidales CPR, Callejón, Pérez y Ramos (1996), con las distribuciones Betas de varianza constante, mesocúrticas y simplificadas, Herrerías, Pérez, Callejón y Herrerías (1999), Herrerías, Palacios y Herrerías (2004). Más recientemente aparecen las distribuciones TSP (Two Sided Power) de van Dorp y Kotz (2002,a) (que contienen como casos particulares a algunos de los modelos ya empleados, distribuciones uniformes y triangulares), la extensión de Nadarajah (2003) de la distribución TSP y las distribuciones generalizadas TSP y trapezoidales de van Dorp y Kotz (2002,b) y (2003), hacen que los modelos de distribuciones a utilizar en el MDFD se amplíen considerablemente, Herrerías (2004), Herrerías y Herrerías (2006). Además se formaliza, desde el punto de vista de la Teoría de la Probabilidad, el nuevo método de valoración Palacios, Callejón y Herrerías (2000) y se extiende al campo bivalente y multivalente la modelización de la variable escalar, X , de forma que se introducen las distribuciones cúbicas o hexaédricas, ortoédricas, piramidales, troncopiramidales y otras más resultantes de las mixturas de las dos variables X_1 y X_2 , componentes de la variable vectorial \mathbf{X} , García, Cruz y Rosado (2000), (2002), y Herrerías (2005).

Un resultado interesante es que las distribuciones marginales de la distribución piramidal, Herrerías (2002), son distribuciones biparabólicas, García (2007), ya que se obtienen por la mezcla de una rama de parábola que va desde a , menor valor del recorrido de la variable, hasta m , máximo de la parábola (por lo que es la moda de la distribución univariante resultante) y la rama de otra parábola que va desde m a b , que es el mayor valor del recorrido de la variable. Nótese que estas distribuciones son esencialmente asimétricas, dependiendo el signo de la asimetría de sí: $b - m$ mayor ó menor que $m - a$.

También se estudian otras distribuciones bivariantes, que tienen por superficies de probabilidad las de un determinado cuerpo geométrico de forma variada: cuñas, tiendas de campaña tipo canadiense, etc., Herrerías (2005), deteniéndose el estudio para los casos en que las variables X_i sean o no independientes, Herrerías, Palacios y Callejón (1997) y (1998). Estos estudios se extienden al caso en que \mathbf{X} sea (X_1, X_2, \dots, X_k) una variable aleatoria k -dimensional.

Otra línea de trabajo ha sido la iniciada por la tesis doctoral de Vivo (2005) en la que se utiliza como herramienta la función de supervivencia, Franco, Vivo, Callejón y Herrerías (2005,a), en vez de la función de distribución usada hasta ahora. Destacándose los resultados que, con esta nueva herramienta, se obtienen para los casos multivariantes. También se comienza el estudio formal de las distribuciones del mínimo y del máximo, para su utilización en el MDFD, Callejón, Franco, Herrerías y Vivo (2005,b).

Finalmente, la utilización de nuevas herramientas en este campo como son la copula que se ha investigado y usado en la tesis doctoral de García (2007), obteniéndose resultados muy interesantes, junto con el proceso de elicitación, ya usado por Pérez (1995) en el contexto del PERT, por van Dorp, Cruz, García y Herrerías (2006) en la especificación de la distribución trapezoidal clásica y en otras nuevas distribuciones, las biparabólicas generalizadas de una y de dos ramas, por García y García (2005), García, Trinidad y García (2006) y García (2007) en aplicaciones financieras, hacen sospechar que esta línea debe de tener un mayor desarrollo en los próximos años.

Cabe señalar también los esfuerzos encaminados a distinguir el mejor de los modelos probabilístico para utilizar en una valoración concreta, García, Trinidad y García (2004).

Otra línea de trabajo es la utilización de procesos iterativos y/o polietápicos en los métodos de valoración, García, Cruz y García (2002) y (2004), Herrerías, Sánchez y Herrerías (2003), Herrerías y Cubero (2004).

5. VALORACIÓN ANALÓGICA

La superioridad de los métodos comparativos en sus fases de métodos sintéticos convencionales, los desarrollos a partir de las funciones de distribución, como ocurre en el epígrafe anterior o en un planteamiento mas complejo como los modelos de regresión, conducen la actividad de la valoración al entorno del manejo de la información escasa o insuficiente con el correspondiente aparato estadístico como instrumento óptimo de cuantificación.

En este contexto debe situarse la valoración analógica, consistente en abordar los problemas de la falta de datos y su naturaleza en la aplicación de los métodos econométricos de valoración y resto de los métodos sintéticos, en su caso.

Para ello, se parte de una prevalencia del valor de mercado, tal como se ha definido en epígrafes anteriores, respecto a otros valores, llamados analógicos, pero que han de reunir determinadas condiciones, como son:

1º Existencia de una amplia base de datos sobre el valor analógico y un conjunto de características que pueden actuar como variables explicativas de dicho valor en los modelos de regresión.

2º Una o varias relaciones, que serán llamadas relaciones de analogía genéricamente, entre el valor explicado u analógico y el valor de mercado u algún otro intermedio, que, a su vez deberá tener una relación analógica con el valor de mercado.

3º Una agrupación de variables en factores para seleccionar variables explicativas que cumplan la relación de analogía entre los modelos definitivos del cálculo del valor analógico y del valor analógico de mercado, mediante el análisis de la contrastación de la hipótesis de igualdad de medias poblacionales de ratios técnicos, económicos y financieros.

La metodología de valoración analógica ha tenido resultados fructíferos en dos ámbitos de aplicación importantes de la metodología valorativa, como son la valoración inmobiliaria y la valoración de empresas.

1º En el primer caso, la valoración de la vivienda en España durante los últimos años con el fin de estimar la evolución de los precios medios ha estado basada en dos fuentes que se ha considerado confusamente como valores de mercado y estimadores del precio procedente de transacciones, cuando en realidad eran valores analógicos de mercado. En efecto, la información proporcionada por el Ministerio de Fomento procedía de la información de las sociedades de tasación que no estaba basada en transacciones reales, sino en el tratamiento estadístico de los valores de tasación de sus técnicos, por una parte, y los valores de oferta aparecidos en los medios de difusión, por otra.

En ambos casos, valor de tasación y valor de oferta, puede aceptarse la hipótesis que son análogos al valor de mercado, ya que las características o variables explicativas que explican el valor de mercado (superficie, ubicación, calidad de la construcción, etc.) son las que se consideran a la hora de formular una oferta de venta o elaborar un informe de tasación hipotecaria. Sin embargo, mucho más dura es la hipótesis de que esta relación fuera la de igualdad, como se ha venido admitiendo en épocas pasadas.

Más verosímil resulta la hipótesis, fácilmente contrastable, de que existe una relación de analogía entre el valor de oferta (V_o) y valor de mercado (V_m) del tipo muy simple, por ejemplo de proporcionalidad:

$$V_m = a \cdot V_o \quad (5)$$

Como caso particular de una relación más general del tipo:

$$V_m = F_1 (V_o) \quad (6)$$

para proceder a una estimación previa del valor de oferta mediante métodos de regresión múltiple, ya que se cuenta con datos suficientes de

$$V_o = F_2 (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (7)$$

y continuar analizando la relación de equivalencia entre ambos valores en un contexto de una base de datos de valores de mercado mucho menor, procedente de la información sobre transacciones reales.

En algunos estudios realizados sobre datos reales se ha estimado la relación de analogía entre el valor de mercado y el valor de oferta como el de una proporcionalidad mediante un coeficiente de 0,91, lo que quiere decir que los valores de oferta estaban sobrevalorados respecto a los valores de mercado en un 9 %, consecuencia de comisiones o margen de rebajas del futuro vendedor.

2º Mucho más complejo e interesante resulta la segunda aplicación a la valoración de empresas de la que ya existe una cierta bibliografía (Caballer (1994)³, Caballer y Moya (1995, 1996, 1997 y 1998), Moya y Sales (1998), y, Miralles y Miralles (2002)). Efectivamente, a la pregunta cuánto vale una determinada empresa, un valorador convencional capitalizaría los beneficios o cash flow a un tipo arbitrario r o sumaría al valor patrimonial el fondo de comercio que, a su vez, calcularía capitalizando los beneficios extraordinarios, siguiendo los métodos clásicos de valoración de empresas. Ello implicaría, además de la arbitrariedad y escasa capacidad explicativa al emplear una sola variable exógena, dejar fuera a un conjunto de empresas cuyo objetivo no son los resultados anuales de su cuenta de explotación, como las empresas públicas, cooperativas y otras del entorno de la economía social o aquellas del campo de las nuevas tecnologías cuyos beneficios se esperan a largo plazo y su cuenta de resultados es negativa y lo seguirá siendo durante muchos años.

Desde la perspectiva de la valoración analógica, se intentaría buscar un valor de mercado a partir de las transacciones de empresas realizadas en los últimos años relacionando el precio de cada compraventa con un conjunto de variables explicativas, entre las cuales se encontrarían los resultados económicos y todas aquellas características económico-financieras que previsiblemente pudieran influir sobre el precio final para aplicar modelos de regresión. Sin embargo, la información sobre estas compraventas no es suficientemente extensa para vertebrar un modelo de valoración que considere cada uno de los sectores de la economía, situaciones particulares de compras estratégicas o fusiones y absorciones atípicas en un mercado tan complejo.

Por el contrario, sí que existe una transparencia absoluta del valor de mercado de las partes alícuotas o acciones de un grupo de empresas muy selectivo, pero muy representativo de la economía del país, que son las empresas que cotizan en Bolsa.

A partir de estos datos y mediante la aplicación reiterada de la metodología de la valoración analógica, se estima un valor de mercado tanto para las empresas que cotizan en bolsa como para las que no lo hacen; para aquellas cuyos objetivos son los resultados de cuenta de explotación como para aquellas otras con fines sociales o públicos.

A tal fin se establecen dos hipótesis de analogía:

A) El valor de mercado de una empresa es analógico con la suma de los productos del valor de mercado de cada acción (v_i) por el número de acciones (n). o expresado

3 La valoración analógica, tal como ha sido definida y desarrollada, se considera como una incorporación novedosa a las finanzas y el término ha sido incorporado en la base de datos DOBIS/LIBIS del Banco de España.

en el lenguaje financiero: el valor de mercado de la empresa es función de su valor de capitalización, es decir:

$$V_m = F_3 (\sum n_i \cdot v_i) \quad (8)$$

Para un caso simplificado de que exista un solo tipo de acciones y la relación de analogía sea la igualdad, la expresión (8) se reduce a:

$$V_m = n \cdot v \quad (9)$$

La primera simplificación es perfectamente asumible cuando no existen acciones preferentes y, en caso contrario, el cálculo no ofrece dudas. Algo menos verosímil resulta la segunda simplificación (el valor de mercado de la empresa es igual a su valor de capitalización, en el lenguaje financiero) ya que el valor de control y la puesta en el mercado de todas las acciones de la sociedad a la vez, modificarían en un cierto porcentaje la cotización de las acciones consideradas individualmente o en pequeños paquetes.

El valor de capitalización se puede explicar mediante un método de regresión mediante variables explicativas sobre diferentes magnitudes y ratios procedentes de la información sobre la estructura económico-financiera de cada empresa, para lo cual existen suficientes datos.

Con las simplificaciones anteriores

$$V_m = n \cdot v = F_4 (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (10)$$

Expresión cuya primera utilidad es la valoración de las empresas que cotizan en bolsa y que, al margen del cumplimiento o no de las hipótesis anteriores, se denomina valor bursátil.

Con el fin de soslayar los problemas de multicolinealidad, las variables explicativas se agruparán por autocorrelación en m factores, pudiendo intervenir una sola variable de cada factor, es decir:

$$V_m = F_5 (x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_m) \quad (11)$$

B) Para valorar las empresas que no cotizan en bolsa, ya sea porque no han optado voluntariamente por ello, ya sea porque su dimensión o naturaleza no lo permiten, se procede a elegir una de las funciones de regresión que reúna las siguientes condiciones:

1º La ecuación sólo puede contener una variable de cada factor con el fin de eliminar la multicolinealidad de las variables explicativas.

2º Las variables elegidas deberán tener buen comportamiento análogo en las empresas que cotizan en bolsa y en aquellas que no lo hacen, para lo cual serán sometidas a un test de igualdad de medias poblacionales (ANOVA).

3º Se elegirán las variables que, cumpliendo las dos condiciones anteriores, posean la mayor capacidad explicativa mediante el coeficiente de determinación.

Con todo ello, se obtiene la estimación de un valor de mercado mediante un valor analógico-bursátil, que representa el valor de capitalización que obtendrían las empresas que no cotizan en bolsa en una hipotética salida si el mercado bursátil se comportara con ellas de la misma manera que lo hace en respuesta a las características empresariales expresadas a través de la variables explicativas empleadas en las regresiones.

La figura 2 recoge el esquema de funcionamiento de la valoración analógica de empresas y en la bibliografía adjunta se detalla el procedimiento operativo y las principales aplicaciones a diversos grupos de empresas pertenecientes a sectores como banca, energía, construcción o agroalimentario.

6. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se propone una revisión metodológica de la valoración desde la perspectiva de la función que realiza el grado de información en la configuración doctrinal específica, definida como la cuantificación o metrología de un valor, preferentemente de mercado (en contexto determinístico o estocástico), mediante métodos comparativos más o menos sofisticados en función de la disponibilidad de los datos con apoyo de la estadística y de la econometría.

En esta misma dirección, se exponen dos líneas de investigación desarrolladas en la Universidad de Granada y la Politécnica de Valencia, que bajo los mismos supuestos de partida, función de la información del mercado en la metodología valorativa, se analizan, desde dos perspectivas complementarias, el desarrollo teórico y los problemas de la aplicación práctica.

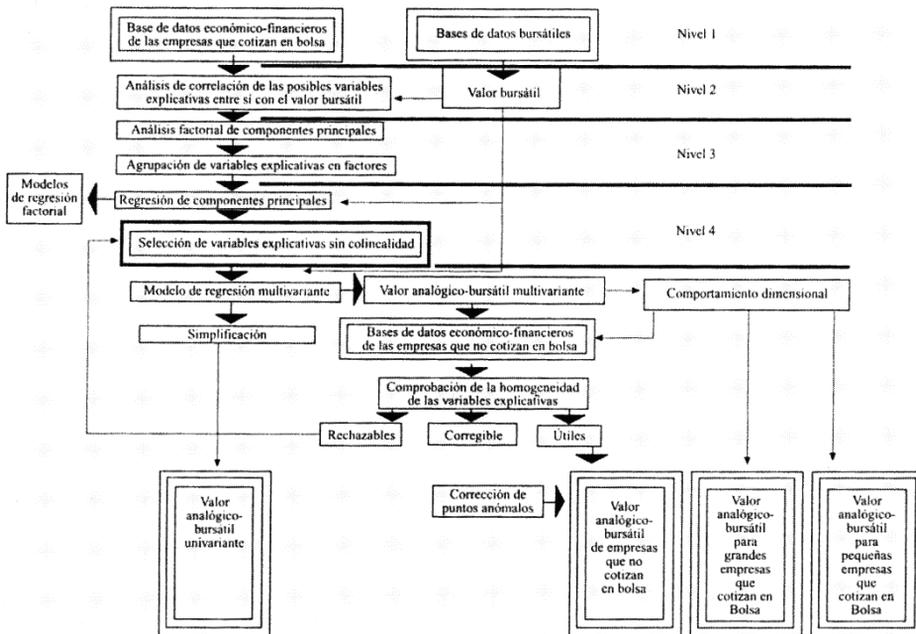


Figura 2: Fuente: Caballer, y Moya (1997a). Valoración de Empresas Españolas.

7. PRESENTACIÓN DEL MONOGRÁFICO DE EEA, DEDICADO A VALORACIÓN

El volumen 25.1 que se presenta, es una buena muestra de la heterogeneidad de tópicos en los que puede y debe utilizarse un método de valoración y la diversidad de herramientas que pueden y deben emplearse en el proceso de valoración. Hoy día puede entenderse que la Valoración es una ciencia multidisciplinar que tiene aplicaciones prácticas en muy diferentes campos. Aunque en los artículos seleccionados predominan, en sus aplicaciones, las valoraciones de temas agrarios que, junto a los inmobiliarios, conforman los objetivos primitivos de la Valoración y Tasación, se aprecia el paso a otros campos muy diferentes, como el arte, el financiero y el social.

En primer lugar, se ha seleccionado el trabajo de las Profesoras Guadalajara y de la Poza, como contribución, por dos razones fundamentales, por un lado la temática abordada es muy original, muestra la superioridad de las variables Red-métricas sobre las Biblio-métricas, en la explicación del mercado del arte mediante modelos de regresión convenientes, basados en la facturación anual de las casas de subastas, con las obras de los principales artistas del ranking mundial, y por otro lado, la autoridad o peso específico de las autoras en esta disciplina es innegable. Coinciden en el claustro del prestigioso Master Universitario Internacional en Ciencias Immo-

biliarias, acreditado por la Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), que se imparte en el Centro de Ingeniería Económica (INECO) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), del que la Profesora Guadalajara, Catedrática de la UPV, es la Directora desde hace varios años.

El concepto de fallo, une los trabajos de Cruz y Muñoz, de la Universidad de Almería, con el de Franco y Vivo, de la Universidad de Murcia, aunque sus objetivos y planteamientos son totalmente distintos. En el primero de ellos, se obtiene una tasa social de descuento apropiada en la valoración de proyectos medioambientales, a muy largo plazo, considerando que el modelo probabilístico de la tasa es la distribución de Weibull, que el proyecto de inversión son los bosques y que el fallo se produce con el incendio forestal. El segundo trabajo, considera la función de supervivencia bidimensional como alternativa de la función de distribución bivalente, obteniendo con ellas y con un nuevo procedimiento de ponderación, basado en las funciones de distribución marginales, un valor más próximo al valor de mercado, aún en el caso de que las dos componentes sean dependientes. El trabajo finaliza con una aplicación de los modelos en la valoración de una finca agrícola.

Tomando como punto de partida la multifuncionalidad de la tierra, entendida como el ejercicio en este sector de funciones económicas, ambientales y sociales pueden agruparse los trabajos realizados por Kallas y Gómez-Limón, el de Sala y Torres y el de Almansa y Calatrava. El primero de ellos utiliza como método de valoración los experimentos de elección y toma como caso práctico el sistema agrario de las estepas cerealistas de Tierra de Campos, concluyendo con la existencia de una demanda significativa de los diferentes atributos que conforman la multifuncionalidad agraria. El segundo de los trabajos, muestra claramente la función económica de la tierra, ya que el precio de la misma va a depender de factores tales como que ella puede considerarse un refugio del capital, de las subvenciones de la PAC y de las expectativas de plusvalía, esto es, de factores no agronómicos tanto endógenos como exógenos al sector. El tercer trabajo de este grupo es un buen ejemplo para poner de relieve las funciones ambiental y económica de la tierra. El método de valoración es el análisis coste-beneficio de proyectos de amplio horizonte temporal y utiliza una tasa de descuento diferente para los flujos financiero y ambiental. Finaliza el trabajo con una aplicación a un proyecto de restauración hidrológico forestal en la provincia de Almería, que muestra la superioridad de este enfoque en un contexto intergeneracional.

El trabajo de Miralles, Miralles y Miralles, rompe con las aplicaciones agrarias de los dos grupos anteriores y se sitúa en las primas de riesgo del mercado de valores español. El objetivo del trabajo es analizar si el método de valoración de activos Lower Partial Moment-CAPM, que considera la semivarianza de un activo con la cartera de mercado como factor explicativo de la prima de riesgo, es una mejor aproximación empírica del mercado de valores español.

El artículo de Pedrosa, Moñux, Miranda, Aleixandre y Gómez, es muy interesante y original en el que se plantea una estrategia para la integración de la Evaluación de Impacto Social en las políticas regionales de I+D+i, se identifican los factores que facilitan u obstaculizan la integración efectiva de la metodología en las políticas regionales de I+D+I y se elabora una lista de control de los posibles impactos sociales de ellas.

Finalmente, el trabajo de García Herrerías y García cierra el monográfico de Valoración con una contribución al método de las dos funciones de distribución, en un doble aspecto, por una parte se utilizan distribuciones más dúctiles o manejables, en función de que contienen cinco parámetros, y, por otra parte, se usan procesos de elicitación en la especificación, en ambiente de incertidumbre, de las mismas. El trabajo termina con una aplicación práctica que pone en evidencia la mejoría que se logra en los ajustes a los datos reales.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, R. Y LOZANO, J. (1985). El método de las dos funciones de distribución. Una aplicación a la valoración de fincas agrícolas en las comarcas Centro y Tierra de Campos (Valladolid). *Anales del INIA. Economía*, nº 9, págs. 295-325.
- BALLESTERO, E. (1971). Sobre la valoración sintética de tierras y un nuevo método aplicable a la concentración parcelaria. *Revista de Economía Política*, págs. 225-238.
- BALLESTERO, E. (1973). Nota sobre un nuevo método rápido de valoración. *Revista de Estudios Agrosociales*, nº 85, págs. 75-78.
- BALLESTERO, E. Y CABALLER, V. (1982). Il metodo delle due beta. Un procedimento rapido nella stima dei beni fondiari. *Genio Rurale*, Vol.45, nº 6, págs. 33-36.
- BALLESTERO, E. Y RODRÍGUEZ, J.A. (1999). El precio de los inmuebles urbanos. *CIE Inversiones*. Editoriales Dossat 2000. (2ª edición).
- BALLESTERO, E.; BARTUAL, C. Y RAMOS, M.A. (2004). Novedades en la Teoría General de Valoración. Capítulo 1 de *Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones*. Monográfica 36. Editorial Universidad de Granada.
- BARTUAL C.; CABALLER, V. Y MOYA, I. (2001). Analogical Stock-Market valuation of construction and Real State companies. 8th European Real State Society Conference. Alicante.
- BRUSCHI, E. (1971). Analisi critica della funzione estimativa dei parametri. *Genio Rurale*, 34, 12.
- BRUSCHI, E. (1973). La proporzionalità dei parametri al valore di stima va intensa in senso assoluto. *Genio Rurale*, 36, 1.

- CABALLER, V. Una contribución a los métodos estadísticos de valoración y su aplicación al Levante español. *Agrosociales*, Vol.88, págs. 105-106.
- CABALLER, V. (1994). *Métodos de Valoración de Empresas*. Ediciones Pirámide.
- CABALLER, V. (1998). *Valoración Agraria: Teoría y Práctica*. Editorial Mundi-Prensa, Madrid. (4ª edición).
- CABALLER, V. (1999). *Valoración de arboles, frutales, forestales, medioambientales, ornamentales*. Editorial Mundi-Prensa, Madrid.
- CABALLER, V. (2002). Land appraisal new trends. Primer Congreso sobre el Catastro en la Unión Europea. *Revista de la Dirección General del Catastro. Mº de Hacienda*, Vol.45 (3), págs. 256-262.
- CABALLER, V. (2004). *Valoración y Tasación. Aspectos científicos y profesionales. Capítulo 2 de Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones. Monográfica 36*. Editorial Universidad de Granada.
- CABALLER, V. Y GUADALAJARA, N. (1998). *Valoración económica del agua de riego*. Mundi-Prensa, Madrid.
- CABALLER, V. Y GUADALAJARA, N. (2002). La inversión en tierra de uso agrario. Su valoración, págs. 11-34 de *Análisis, Selección, Control de Proyectos y Valoración*. Universidad de Murcia.
- CABALLER, V. Y GUADALAJARA, N. (2005). Modelos econométricos de valoración de la tierra de uso agrícola. Una aplicación al Estado Español. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, nº 205, págs. 13-38.
- CABALLER, V. Y MOYA, I. (1995). Valoración analógico-bursátil de las empresas del sector energía. III Foro de Finanzas. Universidad de Deusto. Bilbao, págs. 957-982.
- CABALLER, V. Y MOYA, I. (1996). Valoración analógico-bursátil de las Cajas de Ahorro españolas. Nuevos desarrollos (Fraccionamiento óptimo y no linealidad). IV Foro de Finanzas. Confederación Española de Cajas de Ahorro, Madrid, págs. 73-100.
- CABALLER, V. Y MOYA, I. (1997,a). *Valoración de empresas españolas*. Pirámide, Madrid.
- CABALLER, V. Y MOYA, I. (1997,b). Companies Valuation: an analogical stock-market empirical approach. *Contemporary Developments in Finance*, Topsacalian, P. (ed.) Editions ESKA, París.
- CABALLER, V. Y MOYA, I. (1998). Valoración bursátil de las empresas agroalimentarias. *Investigación Agraria*, Vol. 13, nº 3, págs.319-344.
- CABALLER, V. Y MOYA, I. (2002). Valoración analógico-bursátil de empresas. Recientes desarrollos, págs. 35-60 de *Análisis, Selección, Control de Proyectos y Valoración*. Universidad de Murcia.

- CABALLER, V.; MOYA, I. Y SALES, J.M. (1998). La valoración analógico-bursátil de Entidades de Crédito. Escenarios de concentración en la Comunidad Valenciana. Revista Valenciana d'Estudis Autònoms, nº 23, págs. 105-148.
- CABALLER, V. ; RAMOS, M.A. Y RODRIGUEZ, J.A. (2002). El mercado inmobiliario urbano en España. Pirámide.
- CABALLER, V. Y DE LA POZA, E. (2006) Econometric Models Applied to Art Valuation. Chapter 2 de Analysis, Selection, Valuation, Control and Efficiency of Projects. Universidad Politécnica de Cartagena.
- CALLEJÓN, J. PÉREZ, E. Y RAMOS, A.(2001). La distribución trapezoidal como modelo probabilístico para la metodología PERT. Págs. 167-177 de Programación, Selección y Control de Proyectos en ambiente de incertidumbre. Editorial Universidad de Granada.
- CALLEJÓN, J.; FRANCO, M. HERRERÍAS, R. Y VIVO, J.M. (2005,a). El método de valoración de las dos funciones de supervivencia como metodología alternativa al de las dos funciones de distribución. XIX Reunión Anual de ASEPELT-España. Badajoz.
- CALLEJÓN, J.; FRANCO, M. HERRERÍAS, R. Y VIVO, J.M. (2005,b). Estadísticos extremos en los métodos de valoración de las dos funciones de distribución y de las dos funciones de supervivencia. XIX Reunión Anual de ASEPELT-España. Badajoz.
- CAÑAS, J.A.; DOMINGO, J. Y MARTINEZ, J.A. (1994). Valoración de tierras en las campiñas y la Subética de la provincia de Córdoba por el método de las funciones de distribución. Investigación Agraria. Serie Economía, Vol. 9, nº 3 págs. 447-467.
- COPELAND, T.; KOLLER, T. Y MURRIN, J. (1990). Valuation: Measuring and managing the value of companies. John Wiley, New York.
- DE PABLO, A. (2004). La valoración financiero-actuarial y su aplicación a los planes de pensiones. Capítulo 1 de Programación, Selección, Control y Valoración de Proyectos. Monográfica 37. Editorial Universidad de Granada.
- FRANCO, M. Y VIVO, J.M. (2006,a). El modelo probabilístico trapezoidal y su aplicación en Valoración. Chapter 5 Analysis, Selection, Valuation, Control and Efficiency of Projects. Universidad Politécnica de Cartagena.
- FRANCO, M. Y VIVO, J.M. (2006,b). Weighting tools and alternative techniques to generate weighted probability in Valuation Theory. Chapter 4. Distribution Models Theory. World Scientific Publishing Co. Pte.Ltd. Singapore.
- FRANCO, M; HERRERÍAS, R.; CALLEJÓN, J. Y VIVO, J.M. (2005,a). Valuation method of the two survival functions as a proxy methodology in risk analysis. Congreso Internacional Mediterráneo de Matemáticas (CIMMA). Almería.
- FRANCO, M; HERRERÍAS, R.; CALLEJÓN, J. Y VIVO, J.M. (2005,b). Extreme statistics in the valuation methods based on two probability models. Congreso Internacional Mediterráneo de Matemáticas (CIMMA). Almería.

- FRANCO, M; HERRERÍAS, R.; CALLEJÓN, J. Y VIVO, J.M. (2006). Valuation Method of the Survival Functions. Chapter 3. Distribution Models Theory. World Scientific Publishing Co. Pte.Ltd. Singapore.
- GARCÍA, C. (2007). Generalizaciones de la distribución biparabólica: aplicaciones en el ámbito financiero y el campo de la valoración. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- GARCÍA, C.; GARCÍA, J. Y HERRERÍAS, J.M.(2006).The Biparabolical and Pyramidal Distributions. Applications for the treatment of uncertainty in Valuation and in PERT. Chapter 1. Analysis, Selection, Valuation, Control and Efficiency of Projects. Universidad Politécnica de Cartagena..
- GARCÍA, J. Y GARCÍA, C. (2003). Teoría General de Valoración. Método de las dos funciones de distribución. Servicio de Publicaciones de la Fundación Unicaja.
- GARCÍA, J.; CRUZ, S. Y ANDUJAR, A. (1998). La confiance de l'expert comme base pour particularizer la Beta du PERT. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa. Vol. 7, nº 1, págs. 47-56.
- GARCÍA, J.; CRUZ, S. Y ANDUJAR, A. (1999). Il metodo delle funzioni di distribuzione: Il modello triangolare. Una revisione. Genio Rurale, Vol.11, págs. 3-8.
- GARCÍA, J.; CRUZ, S Y GARCÍA, C. (2002,a). Generalización del método de las dos funciones de distribución a familias betas determinadas con los tres valores habituales, págs. 89-113 de Análisis, Selección, Control de Proyectos y Valoración. Universidad de Murcia.
- GARCÍA, J.; CRUZ, S Y GARCÍA, C. (2002,b). Iterative valuation process in the method of the two beta distributions. Spanish Journal of Agricultural Research, 21.
- GARCÍA, J.; CRUZ, S Y GARCÍA, C. (2004). Proceso iterativo de valoración en el método de las dos betas. Capítulo 3. de Programación, Selección, Control y Valoración de Proyectos. Monográfica 37. Editorial Universidad de Granada.
- GARCÍA, J.; CRUZ, S. Y ROSADO, Y. (2002). Extensión multi índice del método beta en valoración agraria. Economía Agraria y Recursos Naturales, Vol. 2, nº 2, págs. 3-26.
- GARCÍA, J.; HERRERÍAS, R. Y GARCÍA, C. (2003). Valoración agraria: contrastes estadísticos para índices y distribuciones en el método de las dos funciones de distribución. Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, nº 199, págs. 93-117.
- GARCÍA, J.; TRINIDAD, J.E. Y GARCÍA, C. (2004). Valoración por el método de las dos funciones de distribución. Como seleccionar la mejor distribución. XVII Reunión Anual de ASEPELT-España. León.
- GARCÍA, J.; TRINIDAD, J.E. Y GARCÍA, C. (2006). La generalización en dos ramas de la distribución Biparabólica y TSP. Aplicaciones al método de las dos funciones de distribución. Anales de Economía Aplicada, Vol.XX, págs.113-133.

- GARCÍA, J.; TRINIDAD, J.E. Y GÓMEZ, J. (1999). El método de las dos funciones de distribución: la versión trapezoidal. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, págs. 57-80.
- GARCÍA, C.; HERRERÍAS, J.M. Y TRINIDAD, J.E. (2006). Making Copulas under uncertainty. Chapter 2. *Distribution Models Theory*. World Scientific Publishing Co. Pte.Ltd. Singapore.
- GÓMEZ, J. Y GÓMEZ, F. (coordinadores, 2002). *Análisis, Selección, Control de Proyectos y Valoración (III Reunión Científica ASEPELT)*. Universidad de Murcia.
- GUADALAJARA, N. (1996). *Valoración agraria. Casos prácticos*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- GUADALAJARA, N. (1996). *Valoración Agraria. Casos Prácticos*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. (2ª edición).
- GUADALAJARA, N. (2004). Valoración de los activos con valor artístico y cultural, en los países del área mediterránea: pintura y numismática. Capítulo 8 de *Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones*. Monográfica 36. Editorial Universidad de Granada.
- Guadalajara, N. (2006). Particularidades de los Métodos de Valoración de los inmuebles rústicos, urbanos y patrimoniales. Chapter 4 de *Analysis, Selection, Valuation, Control and Efficiency of Projects*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- GUADALAJARA, N. Y FENOLLOSA, M.L. (2006). Determinantes del valor de los tractores agrícolas nuevos y usados, en España e Italia. Chapter 8 de *Analysis, Selection, Valuation, Control and Efficiency of Projects*. Universidad Politécnica de Cartagena
- HERRERÍAS, J.M. (2002). *Avances en la Teoría General de Valoración en ambiente de incertidumbre*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- HERRERÍAS, J.M. (2005). *Modelos Probabilísticos aplicados a la Teoría General de Valoración. El método de las dos betas*. Servicio de Publicaciones de la Fundación Unicaja.
- HERRERÍAS, J.M. Y CUBERO, J. (2004). El Método de Valoración de las dos funciones de distribución polietápico. Capítulo 3 de *Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones*. Monográfica 36. Editorial Universidad de Granada.
- HERRERÍAS, R. Y CALLEJÓN, J. (editores, 2004). *Programación, Selección, Control y Valoración de Proyectos*. Monográfica nº 37. Editorial Universidad de Granada.
- HERRERÍAS, R. Y CALVETE, H. (1987). Una ley de probabilidad para el estudio de los flujos de caja de una inversión. Págs.279-296 del Libro *Homenaje al Prof. Gonzalo Arnaiz Vellando*. INE.
- HERERÍAS, R. Y HERRERÍAS, J.M. (2004). Estudio de una familia particular de distribuciones Beta de primera especie. Aplicación al Análisis de Inversiones. Capítulo 6 de *Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones*. Monográfica 36. Editorial Universidad de Granada.

- HERERÍAS, R. Y HERRERÍAS, J.M. (2006). La familia de distribuciones TSP y un sistema análogo al sistema de Pearson, pág. 178 del Vol. XX de Anales de Economía Aplicada. Delta-Publicaciones.
- HERRERÍAS, R. Y MIGUEL, S. (1989). Expresiones alternativas para la varianza de la distribución trapezoidal. Estudios de Economía Aplicada. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, págs.55-59.
- HERRERÍAS, R. Y PÉREZ, E. (2001). Nuevos argumentos a favor del modelo probabilístico del PERT. Págs. 101-108 de Programación, Selección y Control de Proyectos en ambiente de incertidumbre. Editorial Universidad de Granada.
- HERRERÍAS, R. (editor, 2001). Programación, Selección y Control de Proyectos en ambiente de incertidumbre. Editorial Universidad de Granada.
- HERRERÍAS, R.; CALLEJÓN, J. Y HERRERÍAS, J.M. (editores, 2006). Distribution Models Theory. World Scientific. Publishing. Co. Pte. Ltd. Singapore.
- HERRERÍAS, R.; GARCÍA, J. Y CRUZ, S. (1999). The parameters of the classical PERT. An assessment of it success. Central European Journal of Operations Research, Vol. 7, Issue 3, págs.159-175.
- HERRERÍAS, R.; GARCÍA, J. Y CRUZ, S. (2001). Stochastic models alternative to the classical PERT for the treatment of the risk in financials operations. Actas de la 4ª Italian-Spanish Conference in Financial Mathematics, págs.89-112.
- HERRERÍAS, R.; GARCÍA, J. Y CRUZ, S. (2003). A note on the reasonableness of PERT hypotheses. Operations Research Letters, Vol. 31, Issue 1, págs. 60-62.
- HERRERÍAS, R.; GARCÍA, J.; CRUZ, S. Y HERRERÍAS, J.M. (2001). Il modello probabilistico trapezoidale nel metodo delle due distribución della teoria generale de valuatazioni. Genio Rurale. Estimo e Territorio. Rivista di Scienze ambientali. Anno LXIV, nº 4, págs.3-9.
- HERRERÍAS, R.; PALACIOS, F. Y CALLEJÓN, J. (1997). A new condition to check the independence of random variables. Communications in Statistics. Theory and Methods, Vol. 26, nº 2, págs. 421-428.
- HERRERÍAS, R.; PALACIOS, F. Y CALLEJÓN, J. (1998). Using generator function system to check independence of random variables. Communications in Statistics. Theory and Methods, Vol. 27, nº 5, págs. 1211-1219.
- HERRERÍAS, R.; PALACIOS, F. Y HERRERÍAS, J.M. (2002). Relaciones entre las familias de distribuciones Beta de varianza constante, mesocúrticas y de tipo Caballer. Actas del I Congreso Internacional de Valoración y Tasación. Pags.73-80. INECO.
- HERRERÍAS, R.; PALACIOS, F. Y HERRERÍAS, J.M. (2004). Una variante práctica del Método de Valoración de las dos funciones de distribución (MVDFD). Capítulo 2 de Programación, Selección, Control y Valoración de Proyectos. Monografía 37. Editorial Universidad de Granada.

- HERRERÍAS, R.; PALACIOS, F. Y PÉREZ, E. (1994). Dos tests estadísticos para el valor más probable del PERT clásico. *Estudios de Economía Aplicada*. Vol. I, págs. 153-159. Ed. Department d'Economia de l'Empresa. Universitat de Les Illes Balears.
- HERRERÍAS, R.; PÉREZ, E., CALLEJÓN, J. Y HERRERÍAS, J.M. (1999). Las familias de distribuciones Beta de varianza constante y mesocúrticas en el método PERT. Capítulo 2 de *Selección y Evaluación de Proyectos. Fundamentos básicos*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería.
- HERRERÍAS, R.; SÁNCHEZ, C. Y HERRERÍAS, J.M. (2003). Un método de valoración econométrico-comparativo, basado en los estimadores de tamaño muestral variable. Págs.363-372 de *Información económica y técnicas de análisis en el siglo XXI*. Libro homenaje al Prof. Pena Trapero. INE.
- HERRERÍAS, R. (editor, 2004). *Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones*. Monográfica nº 36. Editorial Universidad de Granada.
- KOTZ, S. Y VAN DORP, J. R. (2004). *Beyond Beta. Other Continuous Families of Distributions with Bounded Support and Applications*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore.
- KOTZ, S. Y VAN DORP, J. R. (2006). A novel method for fitting unimodal continuous distributions on a bounded domain utilizing expert judgment estimates. *I.I.E. Transactions*, Vol. 38, págs.421-436.
- LÓPEZ, F.A. Y BERNAL J.J. (editores, 2006). *Analysis, Selection, Valuation, Control and Efficiency of Projects*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- LOZANO, J.J. (1996). *Tasación urbana. Una metodología para informes de tasación masiva*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- MALACARNE, F.(1980). *Stima razionali e stime sintetiche*. *Genio Rurale*, 80,2.
- MIRALLES, J.L. Y MIRALLES, J.L. (2002). Factores determinantes del valor bursátil de las empresas portuguesas (1991-1999). Nuevas propuestas metodológicas. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. XXXI, 112, págs. 495-528.
- MISSERI, S.C. (1959). *Comparazione e proporzionalita nella teoria estimative*. *Aestimun*, 10.
- MOYA, I. (1995). *Valoración bursátil de empresas. Propuesta de una metodología*. *Análisis Financiero*, nº 66, págs. 92-106.
- MOYA, I. (1996). *Valoración analógico-bursátil de empresas. Aplicación a las Cajas de Ahorro*. *Revista Española de Financiación y Contabilidad* XXV, nº86, págs.199-234.
- NADARAJAH, S. (2003). *Correspondence The Statistician*, Vol.52, págs. 227-230.
- NADARAJAH, S. (2005). *On the two-sided power distribution*. *Métrica*, Vol.61, págs.309-321.

- PALACIOS, F.; CALLEJÓN, J. Y HERRERÍAS, J.M. (2000). Fundamentos probabilísticos del Método de Valoración de las dos distribuciones. XIV Anales de Economía Aplicada, ASEPELT-España. CD-Rom G.2.
- PALACIOS, F.; RAYO, S.; HERRERÍAS, R. Y CORTÉS, A.M. (2002). Las opciones reales en el análisis de proyectos de inversión. Valoración de la flexibilidad estratégica y operativa. *Análisis Financiero*, nº 86, primer cuatrimestre, págs. 38-47.
- PÉREZ, E. (1995). Ajuste de un modelo Beta con información adicional sobre su apuntamiento. IX Anales de Economía Aplicada, ASEPELT-España. Vol.4, págs.445-451.
- RAYO, S. Y CORTÉS, A.M. (2004). Como valoran los directivos españoles los proyectos de inversión con opciones reales. Capítulo 4. Programación, Selección, Control y Valoración de Proyectos. Monográfica 37. Editorial Universidad de Granada.
- ROMERO, C. (1977). Valoración por el método de las dos distribuciones beta. Una extensión. *Revista de Economía Política*, nº 75, págs.47-62.
- SALES, J.M. (2004). Valoración analógico-bursátil de empresas. Capítulo 6 de Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones. Monográfica 36. Editorial Universidad de Granada Capítulo 7 de Novedades en la Teoría General de Valoración. Aplicaciones. Monográfica 36. Editorial Universidad de Granada.
- SÁNCHEZ, C. Y HERRERÍAS, J. M. (2004). Valoración mediante estimadores de tamaño muestral variable (EMTV). Capítulo 6 de Programación, Selección, Control y Valoración de Proyectos. Monográfica 37. Editorial Universidad de Granada.
- SEGURA, B.; GARCÍA, R. Y VIDAL, F. (1998). Modelos econométricos de valoración fiscal. *Investigaciones Agrarias. Prod. Prot. Veg.* 12 (1-2), págs. 227-240.
- VAN DORP, J. R. Y KOTZ, S. (2002,a). The standard two sided power distribution and its properties. With applications in financial engineering. *The American Statistician*, 56 (2), págs.90-99.
- VAN DORP, J. R. Y KOTZ, S. (2002,b). A novel extension of the triangular distribution and its parameter estimation. *Journal of Royal Statistical Society, Series D, The Statistician*, 51 (1), págs. 63-79.
- VAN DORP, J. R. Y KOTZ, S. (2003). Generalized trapezoidal distributions. *Métrica*, 58 (1), págs.85-97.
- VAN DORP, J.R.; CRUZ, S.; GARCÍA, J. Y HERRERÍAS, R. (2006). An elicitation procedure for the generalizad trapezoidal distribution with an uniform central stage. En revisión.