

EL MÉTODO DE VALORACIÓN DE LAS DOS FUNCIONES DE SUPERVIVENCIA COMO METODOLOGÍA ALTERNATIVA AL DE LAS DOS FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN

**José Callejón Céspedes¹, Manuel Franco Nicolás²,
Rafael Herrerías Pleguezuelo³, Juana María Vivo Molina⁴**

¹ Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Universidad de Granada. e-mail: callejon@ugr.es

² Departamento de Estadística e Investigación Operativa
Universidad de Murcia. e-mail: mfranco@um.es

³ Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Universidad de Granada. e-mail: rherreri@ugr.es

⁴ Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía
Universidad de Murcia. e-mail: jmvivomo@um.es

Resumen

En este trabajo estudiamos una metodología de valoración alternativa al conocido método de las dos funciones de distribución, basada en las funciones de supervivencia correspondientes a los dos modelos de distribución. En primer lugar, analizamos este nuevo método de valoración de las dos funciones de supervivencia (MVDFS) en el caso de la valoración en ambiente de incertidumbre a través de un índice unidimensional de calidad del bien, y su equivalencia con el MVDFD. En segundo lugar, a partir de un índice de calidad bidimensional o multidimensional, analizamos la valoración del bien mediante este nuevo método basado en la función de supervivencia correspondiente al modelo de distribución del valor de mercado y la función de supervivencia bivalente o multivalente del índice de calidad. Además, se comparan las valoraciones obtenidas por ambos métodos en un caso notable de la literatura especializada.

Palabras clave: Valoración, MVDFD, MVDFS.

Área temática: Métodos cuantitativos.

1. Introducción.

En la Teoría de Valoración, es bien conocido el método de las dos funciones de distribución (MVDFD), introducido por Ballestero (1971) y (1973), y ampliado por Caballer (1975) y Romero (1977), así como la utilidad práctica de esta metodología de valoración cuando se disponen de pequeñas cantidades de datos, véase Alonso y Lozano (1985) y Lozano (1996).

En los últimos seis años ha resurgido el interés por este método en García, Cruz y Andújar (1999), García, Trinidad y Gómez (1999), Cruz, García y García (2002), García, Cruz y García (2002), Herrerías, Palacios y Herrerías (2002), García, Herrerías y García (2003), ... Para este estudio cabe destacar, entre otros, los trabajos de García, Cruz y Rosado (2000) y (2002), Herrerías (2002) y García y García (2003), por que utilizan distribuciones bivariantes y multivariantes para modelizar varios índices de calidad del bien que afectan simultáneamente en su valor de mercado.

Por otro lado, esta metodología valorativa ha sido utilizada en diversas aplicaciones, tales como bienes urbanos (inmuebles), agua de riego, árboles, empresas, ... véase Caballer (1994) y (1998), Cañas, Domingo y Martínez (1994), Caballer y Moya (1997), Guadalajara (1996), Caballer y Guadalajara (1998) y Ballestero y Rodríguez (1999), por lo que pensamos que el nuevo método de valoración de las dos funciones de supervivencia (MVDFS) aportará más luz a la difícil tarea de valorar.

En este trabajo estudiamos un método de valoración, en general, alternativo al método de las dos funciones de distribución, basado en las funciones de supervivencia correspondientes a los dos modelos de distribución. En primer lugar, analizamos esta nueva técnica de valoración de las dos funciones de supervivencia en el caso de la valoración en ambiente de incertidumbre a través de un índice unidimensional de calidad del bien, y su equivalencia con el MVDFD. En segundo lugar, a partir de un índice de calidad bidimensional o multidimensional, analizamos la valoración del bien a través de este nuevo método basado en la función de

supervivencia correspondiente al modelo de distribución del valor de mercado y la función de supervivencia bivalente o multivalente del índice de calidad, utilizando para ello un desarrollo en la dirección que se utiliza en el MVDFD en Herrerías (2002) y García y García (2003). Además, se comparan las valoraciones obtenidas por ambos métodos. Finalizando con una aplicación práctica de ambas metodologías valorativas mediante un ejemplo de valoración de fincas agrarias a partir de índices de calidad bidimensionales.

2. Método de valoración de las dos funciones de supervivencia.

En la práctica valorativa de un bien o activo, es usual la suposición de unas condiciones o reglas lógicas de juego en el mercado. En particular, si se desea estudiar el valor de mercado de un bien a través de un índice de calidad del mismo, se asume la siguiente condición: Sea I_i el valor del índice de calidad del bien i , siendo V_i su valor de mercado, e I_j el índice de calidad del bien j siendo V_j su valor de mercado. Si $I_i < I_j$ entonces $V_i < V_j$, es decir, el bien con mayor medición del índice de calidad tendrá mayor valor de mercado.

Esta condición también es conocida como principio básico de valoración. Bajo este principio básico, a partir de la función de distribución G del valor de mercado V del bien o activo, y la función de distribución F del índice de calidad de dicho bien, el método de valoración de las dos funciones de distribución (MVDFD) se basa en la igualdad de ambas

$$G(V)=F(I)$$

de donde se obtiene que para un bien con un índice de calidad I , el valor de mercado correspondiente a dicho bien mediante MVDFD es

$$V_D = G^{-1}(F(I)) \quad (2.1)$$

En este sentido, cabe pensar en otras técnicas valorativas en las cuales prevalezca el principio básico de que a un bien con mayor índice de calidad le

corresponde mayor valor de mercado. En particular, a partir de la función de supervivencia S_V del valor de mercado V del bien, y la función de supervivencia S_I del índice de calidad de dicho bien, el método de valoración de las dos funciones de supervivencia (MVDFS) se basa en la igualdad

$$S_V(V) = S_I(I)$$

de donde se obtiene que para un bien con un índice de calidad I , el valor de mercado correspondiente a dicho bien mediante MVDFS es

$$V_S = S_V^{-1}(S_I(I)) \quad (2.2)$$

donde las funciones de supervivencia definidas por

$$S_V(v) = 1 - G(v) \text{ y } S_I(i) = 1 - F(i)$$

son decrecientes, por lo que las valoraciones obtenidas a través de este método satisfacen el principio básico de valoración.

Observar que en este caso de valoración de un bien a través de un índice de calidad unidimensional, el valor de mercado mediante el MVDFS

$$V_S = S_V^{-1}(S_I(I)) = (1 - G)^{-1}(1 - F(I)) = G^{-1}(F(I)) = V_D \quad (2.3)$$

Conclusión 2.1. *En el caso de un índice de calidad unidimensional, los métodos de valoración de las dos funciones de distribución y de las dos funciones de supervivencia son equivalentes.*

Consecuentemente, en el caso de un índice de calidad unidimensional, el MVDFS es simplemente un nuevo enfoque o perspectiva del propio MVDFD, por lo que todos los trabajos existentes tanto en el desarrollo teórico como práctico del MVDFD se podrían enfocar desde este punto de vista, otorgándole al MVDFS la misma validez e interés práctico en el caso unidimensional, y de este modo analizar este nuevo enfoque en la metodología valorativa a través de un índice calidad bidimensional o multidimensional.

3. Métodos de valoración a partir de un índice de calidad multidimensional.

Para analizar el método de valoración de las dos funciones de supervivencia cuando se dispone de más de un índice de calidad del bien a valorar, es decir un índice de calidad bidimensional o multidimensional cuyas componentes son los distintos índices disponibles para la valoración del bien o activo, se presupone el principio básico de valoración de que a un bien con mayor índice de calidad (bidimensional o multidimensional) le corresponde mayor valor de mercado, en donde se entenderá que un índice de calidad es mayor que otro si así lo son cada una de sus componentes.

En los últimos años, diversos autores (García, Cruz y Rosado (2000) y (2002), Herrerías (2002) y García y García (2003)) han estudiado y aplicado el método de las dos funciones de distribución en este problema, la valoración de mercado de un bien a partir de más de un índice de calidad del mismo, cuya idea principal es la expuesta en el caso unidimensional.

3.1. Índice de calidad bidimensional.

En este caso, el principio básico de valoración se puede establecer como sigue: Sea (I_{1i}, I_{2i}) el valor del índice de calidad del bien i , siendo V_i su valor de mercado, e (I_{1j}, I_{2j}) el índice de calidad del bien j siendo V_j su valor de mercado. Si $(I_{1i}, I_{2i}) < (I_{1j}, I_{2j})$ entonces $V_i < V_j$.

A partir de la función de distribución G del valor de mercado V del bien o activo, y la función de distribución F del índice de calidad bidimensional de dicho bien, el método de valoración de las dos funciones de distribución (MVDFD) se basa en la igualdad de ambas

$$G(V) = F(I_1, I_2)$$

de donde se obtiene que para un bien con un índice de calidad $I=(I_1, I_2)$, el valor de mercado correspondiente a dicho bien mediante MVDFD es

$$V_D = G^{-1}(F(I_1, I_2)) \quad (3.1)$$

Observar que en este caso bidimensional, entre otros véase Herrerías (2002), la función de distribución bivalente del índice de calidad F queda determinada por las funciones de distribución marginales de sus componentes y la relación existente entre ambas (estructura de dependencia). Teniendo en cuenta que para toda función de distribución bivalente se verifica

$$F(I_1, I_2) \leq F_1(I_1) \text{ y } F(I_1, I_2) \leq F_2(I_2)$$

siendo F_1 y F_2 las funciones de distribución marginales de las dos componentes del índice de calidad, o equivalentemente

$$F(I_1, I_2) \leq \inf\{F_1(I_1), F_2(I_2)\} \quad (3.2)$$

si se utiliza el MVDFD para obtener valores de mercado del bien a través de cada una de las componentes del índice de calidad, llamando

$$V_{1D} = G^{-1}(F_1(I_1)) \text{ y } V_{2D} = G^{-1}(F_2(I_2))$$

y por la monotonía de G , se obtiene la siguiente desigualdad:

$$V_D \leq \inf\{V_{1D}, V_{2D}\} \quad (3.3)$$

es decir, el MVDFD proporciona un valor de mercado del bien inferior a las valoraciones que se obtendrían individualmente con cada componente del índice de calidad del bien, lo que puede interpretarse como una depreciación en el valor de mercado del bien o activo al considerar una mayor información mediante más de un índice de calidad de dicho bien. En Herrerías (2002) y García y García (2003) se estudian algunas modificaciones en la dirección de reducir la depreciación en el mercado que sufre el bien cuando se dispone de más de una componente del índice de calidad a través del MVDFD.

En este contexto, la utilización de un método de valoración alternativo al de las dos funciones de distribución, en el cual prevalezca el principio básico de valoración y que en caso de un índice de calidad unidimensional resulta ser el mismo MVDFD, adquiere mayor relevancia si nos permite evitar la depreciación del bien en el mercado cuando se dispone de más de un índice de calidad.

A partir de la función de supervivencia S_V del valor de mercado V del bien, y la función de supervivencia S_I del índice de calidad bidimensional de dicho bien, el método de valoración de las dos funciones de supervivencia (MVDFS) se basa en la igualdad de ambas

$$S_V(V) = S_I(I_1, I_2)$$

de donde se obtiene que para un bien con un índice de calidad $I=(I_1, I_2)$, el valor de mercado correspondiente a dicho bien mediante MVDFS es

$$V_S = S_V^{-1}(S_I(I_1, I_2)) \quad (3.4)$$

donde las funciones de supervivencia definidas por

$$S_V(v) = 1 - G(v) \text{ y } S_I(i_1, i_2) = P(I > (i_1, i_2))$$

son decrecientes, por lo que las valoraciones obtenidas a través de este método satisfacen el principio básico de valoración.

Observar que en este caso de valoración de un bien a través de un índice de calidad bidimensional, la función de supervivencia bivalente del índice de calidad

$$S_I(i_1, i_2) = F(i_1, i_2) + S_1(i_1) + S_2(i_2) - 1$$

$$\Leftrightarrow S_I(i_1, i_2) = F(i_1, i_2) - F_1(i_1) - F_2(i_2) + 1$$

está determinada por la función de distribución bivalente del índice de calidad y sus marginales, siendo $S_j(i_j) = 1 - F_j(i_j)$ para $j=1,2$ las funciones de supervivencia de

cada componente del índice de calidad del bien. Teniendo en cuenta que para toda función de supervivencia bivalente se verifica

$$S_I(I_1, I_2) \leq S_1(I_1) \text{ y } S_I(I_1, I_2) \leq S_2(I_2)$$

es decir,

$$S_I(I_1, I_2) \leq \inf \{S_1(I_1), S_2(I_2)\} \quad (3.5)$$

si utilizamos el MVDFS para obtener valores de mercado del bien a través de cada una de las componentes del índice de calidad, llamando

$$V_{1S} = S_V^{-1}(S_1(I_1)) \text{ y } V_{2S} = S_V^{-1}(S_2(I_2))$$

y por la monotonía decreciente de S_V (consecuentemente de S_V^{-1}), se obtiene la siguiente desigualdad

$$V_S \geq \sup \{V_{1S}, V_{2S}\} \quad (3.6)$$

es decir, el MVDFS proporciona un valor de mercado del bien superior a las valoraciones que se obtendrían individualmente con cada componente de su índice de calidad, lo que puede interpretarse como una apreciación en el valor de mercado del bien o activo al considerar una mayor información mediante más de un índice de calidad de dicho bien.

Cabe destacar que esta metodología de valoración alternativa, que podría calificarse de dual del MVDFD, constituye una nueva perspectiva para afrontar la valoración de mercado de un bien cuando se dispone de más de un índice de calidad, y que se corresponde al propio MVDFD cuando la dimensión del índice de calidad del bien se reduce a una. Además, el MVDFS evita la depreciación observada con el MVDFD, más aún, cuando se dispone de mayor información mediante más características de calidad del bien, se produce una apreciación del bien en el mercado.

Teorema 3.1. *Sea $I=(I_1, I_2)$ el valor del índice de calidad bidimensional del bien, siendo V_D su valor de mercado mediante MVDFD y V_S su valor de mercado mediante MVDFS, entonces $V_D \leq V_S$.*

Demostración. A partir de la equivalencia entre los dos métodos en el caso de un índice de calidad unidimensional (2.3), utilizando los valores de mercado del bien a través de cada una de las componentes del índice de calidad, tenemos que

$$V_{1S} = V_{1D} \text{ y } V_{2S} = V_{2D}$$

de donde, por (3.3) y (3.6), se deduce que

$$V_S \geq \sup\{V_{1S}, V_{2S}\} \geq \inf\{V_{1D}, V_{2D}\} \geq V_D.$$

Conclusión 3.1. *En el caso de un índice de calidad bidimensional, el método de valoración de las dos funciones de supervivencia proporciona un valor de mercado del bien o activo superior al del método de valoración de las dos funciones de distribución.*

3.1. Índice de calidad multidimensional.

Análogamente, se extienden estos resultados al caso de un índice de calidad multidimensional $I=(I_1, \dots, I_k)$ con $k \geq 2$, para el valor de mercado del bien. En este caso, el principio básico de valoración se establece como sigue: Sea (I_{1i}, \dots, I_{ki}) el valor del índice de calidad del bien i , siendo V_i su valor de mercado, e (I_{1j}, \dots, I_{kj}) el índice de calidad del bien j siendo V_j su valor de mercado. Si $(I_{1i}, \dots, I_{ki}) < (I_{1j}, \dots, I_{kj})$ entonces $V_i < V_j$.

Así, a través del MVDFD se obtiene

$$V_D = G^{-1}(F(I_1, \dots, I_k)) \quad (3.7)$$

a partir de la función de distribución G del valor de mercado V del bien o activo y la función de distribución F multivariante del índice de calidad de dicho bien, y teniendo en cuenta la acotación de una función de distribución multivariante por las funciones de distribución marginales de sus componentes

$$F(I_1, \dots, I_k) \leq \inf \{F_1(I_1), \dots, F_k(I_k)\} \quad (3.8)$$

siendo F_j la función de distribución marginal de la componente j del índice de calidad, $j=1, \dots, k$, resulta

$$V_D \leq \inf \{V_{1D}, \dots, V_{kD}\} \quad (3.9)$$

donde cada

$$V_{jD} = G^{-1}(F_j(I_j))$$

es el valor de mercado mediante el MVDFD a través de cada componente individual del índice de calidad (ver entre otros Herrerías (2002)).

En este sentido, a través del MVDFS se obtiene

$$V_S = S_V^{-1}(S_I(I_1, \dots, I_k)) \quad (3.10)$$

a partir de la función de supervivencia S_V del valor de mercado V del bien o activo y la función de supervivencia multivariante S_I del índice de calidad de dicho bien, y teniendo en cuenta la acotación

$$S_I(I_1, \dots, I_k) \leq \inf \{S_1(I_1), \dots, S_k(I_k)\} \quad (3.11)$$

siendo S_j la función de supervivencia marginal de la componente j del índice de calidad, $j=1, \dots, k$, resulta

$$V_S \geq \sup \{V_{1S}, \dots, V_{kS}\} \quad (3.12)$$

donde cada

$$V_{jS} = S_V^{-1}(S_j(I_j))$$

es el valor de mercado mediante el MVDFS mediante cada componente individual del índice de calidad.

De donde se obtiene la acotación de las valoraciones proporcionadas por ambos métodos en el caso multidimensional.

Teorema 3.2. *Sea $I=(I_1, \dots, I_k)$ el valor del índice de calidad k dimensional del bien, siendo V_D su valor de mercado mediante MVDFD y V_S su valor de mercado mediante MVDFS, entonces $V_D \leq V_S$.*

Por consiguiente, el MVDFS satisface el principio básico de valoración, como hemos observado anteriormente coincide con el MVDFD en el caso unidimensional, produce una apreciación del bien en el mercado cuando se dispone de mayor información mediante más de un índice de calidad del bien, evitando su depreciación en esta situación.

Conclusión 3.2. *En el caso de un índice de calidad multidimensional, el método de valoración de las dos funciones de supervivencia proporciona un valor de mercado del bien o activo superior al del método de valoración de las dos funciones de distribución.*

4. Aplicación práctica.

En esta sección aplicamos la nueva metodología valorativa de las dos funciones de supervivencia, como una alternativa al método de valoración de las dos funciones de distribución, obteniendo en un caso práctico las valoraciones a través de ambos métodos, donde se aprecian las desigualdades establecidas en las secciones anteriores.

Utilizamos el caso práctico nº 2 de Guadalajara (1996), en el que se valora una finca dedicada al cultivo de uva de mesa en la comarca del Vinalopó Medio de la

provincia de Alicante. Los índices de calidad considerados para explicar el valor de mercado (ptas/jornal) son los kilogramos por jornal de la producción bruta de uva y el porcentaje de contenido de arena en la tierra de la finca. Notar que para una mejor comparación entre las valoraciones se mantienen las mismas unidades de medida originales también usadas en Herrerías (2002), siendo un jornal aproximadamente 0.48 hectáreas.

En la siguiente tabla se recogen los datos correspondientes a los valores mínimo, máximo y moda para cada variable:

| | Mínimo | Máximo | Moda |
|-------------------------------------|--------|---------|--------|
| V =Valor de mercado (ptas/jornal) | 650000 | 1200000 | 850000 |
| I_1 =Producción bruta (kg/jornal) | 7500 | 12500 | 9000 |
| I_2 =Contenido de arena (%) | 15 | 50 | 25 |

Tabla 1. Valoración de una finca de uva de mesa

siendo el objetivo la valoración de una finca de 2.5 jornales con una producción bruta de 9800 kg/jornal y un contenido de arena del 32% en su tierra.

Herrerías (2002) obtiene la valoración de esta finca en seis casos diferentes, correspondientes a las distribuciones utilizadas tanto para el valor de mercado como para el índice de calidad bidimensional. En nuestro caso, para la aplicación y comparación práctica entre ambos métodos de valoración, nos centraremos en los casos 1 y 4 de Herrerías (2002) en los que se supone que el índice de calidad bidimensional formado por la producción bruta uva y el contenido de arena en la tierra siguen un modelo de distribución piramidal, y el valor de mercado se distribuye según un modelo triangular y trapezoidal, respectivamente, en donde la distribución trapezoidal utilizada es la trapezoidal CPR de Callejón Pérez y Ramos (1996) cuando sólo se disponen de estos datos (pesimista, optimista y más probable).

En la siguiente tabla se presentan las valoraciones mediante ambos métodos correspondientes a dichos casos (multiplicadas por los 2.5 jornales que tiene la finca), los cuales reflejan las desigualdades entre los dos métodos y constituyen una

muestra de los diferentes modelos que podrían considerarse tanto en el valor de mercado como en el índice de calidad bidimensional:

| $G(V)$ | $F(I_1, I_2)$ | V_D | $\inf\{V_{1D}, V_{2D}\}$ | $\sup\{V_{1D}, V_{2D}\}$ | V_S |
|-------------|---------------|---------|--------------------------|--------------------------|---------|
| Triangular | Piramidal | 2094272 | 2252694 | 2287350 | 2501413 |
| Trapezoidal | Piramidal | 2125245 | 2293610 | 2326609 | 2528880 |

Tabla 2. Índice de calidad con distribución piramidal

Como menciona Herrerías (2002), es lógico pensar que la producción bruta de uva esté correlada con el contenido de arena en la tierra, aunque esta correlación no debe ser elevada. En cualquier caso, si se asume la independencia entre ambos índices de calidad utilizados para la valoración de la finca, y ambos según un modelo triangular, se obtendrían los siguientes valores de mercado:

| $G(V)$ | I_1, I_2 independientes | V_D | $\inf\{V_{1D}, V_{2D}\}$ | $\sup\{V_{1D}, V_{2D}\}$ | V_S |
|-------------|---------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|---------|
| Triangular | Triangulares | 2094272 | 2252694 | 2287350 | 2501413 |
| Trapezoidal | Triangulares | 2125245 | 2293610 | 2326609 | 2528880 |

Tabla 3. Índice de calidad de componentes independientes con distribuciones triangulares

6. Conclusiones.

Finalmente exponemos las conclusiones obtenidas a lo largo del trabajo:

En el caso de un índice de calidad unidimensional, los métodos de valoración de las dos funciones de distribución y de las dos funciones de supervivencia son equivalentes. Consecuentemente, el método de valoración de las dos funciones de supervivencia es simplemente un nuevo enfoque o perspectiva del propio método de valoración de las dos funciones de distribución.

En el caso de un índice de calidad bidimensional o multidimensional, el método de valoración de las dos funciones de supervivencia proporciona un valor de mercado del bien o activo superior al del método de valoración de las dos funciones de distribución. Además, el método de valoración de las dos funciones de

supervivencia proporciona un valor de mercado del bien superior a las valoraciones que se obtendrían individualmente con cada componente de su índice de calidad, es decir, una apreciación en el valor de mercado del bien o activo al considerar una mayor información mediante más de un índice de calidad de dicho bien.

Por consiguiente, esta metodología de valoración alternativa constituye una nueva perspectiva para afrontar la valoración de mercado de un bien cuando se dispone de más de un índice de calidad, y coincide con el método de valoración de las dos funciones de distribución cuando la dimensión del índice de calidad del bien se reduce a una. Además, el método de valoración de las dos funciones de supervivencia evita la depreciación observada con el método de valoración de las dos funciones de distribución cuando se dispone de mayor información mediante más características de calidad del bien.

Bibliografía.

1. 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*, **9**, pp. 295-325.
2. Ballesteros, E. (1971). “Sobre valoración sintética de tierras y un nuevo método aplicable a la concentración parcelaria”, *Revista de Economía Política*, **57**, pp. 225-238.
3. Ballesteros, E. (1973). “Nota sobre un nuevo método rápido de valoración”, *Revista de Estudios Agrosociales*, **85**, pp. 75-78.
4. Ballesteros, E. y Rodríguez, J.A. (1999). *El precio de los inmuebles urbanos*, CIE Inversiones, Ed. DOSSAT 2000, Madrid.
5. Caballer, V. (1975). *Concepto y métodos de valoración agraria*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

6. Caballer, V. (1994). *Métodos de valoración de empresas*, Ed. Pirámide, Madrid.
7. Caballer, V. (1998). *Valoración agraria. Teoría y práctica*, Ed. Mundi –Prensa, Madrid.
8. Caballer, V. y Guadalajara, N. (1998). *Valoración económica del agua de riego*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
9. Caballer, V. y Moya, I. (1997). *La valoración de las empresas españolas*, Ed. Pirámide, Madrid.
10. Callejón, J.; Pérez, E. y Ramos, A. (1996). “La distribución trapezoidal como modelo probabilístico para la metodología PERT”, *Actas de la X Reunión de ASEPELT-ESPAÑA (Albacete)*. Recogido en “*Programación, Selección y Control de Proyectos en ambiente de incertidumbre*”, 2001, pp. 167-177, ed. R. Herrerías. Universidad de Granada.
11. Cañas, J.A.; Domingo, J. y Martínez, 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*, **9**, pp. 447-467.
12. Cruz, S. García, C.B. y García, J. (2002). “Statistical test for the method of the two distribution functions. An application in finance”, *Actas del VI Congreso de Matemática Financiera y Actuarial y 5th Italian-Spanish Conference in Financial Mathematics (Valencia)*.
13. García, J.; Cruz, S. y Andújar, A.S. (1999). “Il metodo delle due funzioni di distribuzione: Il modello triangolare. Una revisione”, *Genio Rurale*, **11**, pp. 3-8.
14. García, J.; Cruz, S. y García, L.B. (2002). “Generalización del método de las dos funciones de distribución (MDFD) a familias beta determinadas con los tres valores habituales”, *Actas de la III Reunión Científica ASEPELT (Murcia): Análisis, Selección, Control de Proyectos y Valoración*, pp. 89-113.

15. García, J.; Cruz, S. y Rosado, Y. (2000). “Las familias de distribuciones multivariantes en la teoría general de valoración”, *Actas de la XIV Reunión ASEPELT-ESPAÑA (Oviedo)*.
16. García, J.; Cruz, S. y Rosado, Y. (2002). “Extensión multi-índice del método beta en valoración agraria”, *Economía Agraria y Recursos Naturales*, **2** (2), pp. 3-26.
17. García, J. y García, L.B. (2003). *Teoría General de Valoración. Método de las dos funciones de distribución*, Ed. Fundación Unicaja, Málaga.
18. García, J.; Herrerías, R. y García, L.B. (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*, **199**, pp. 93-118.
19. 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*, **185**, pp. 57-80.
20. Guadalajara, N. (1996). *Valoración Agraria. Casos Prácticos*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
21. Herrerías, J.M. (2002). *Avances en la Teoría General de Valoración en Ambiente de Incertidumbre*, Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
22. 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 (Valencia)*, pp. 73-80.
23. Lozano, J.J. (1996). *Tasación urbana: una metodología para informes de tasación masiva*, Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
24. Romero, C. (1977). “Valoración por el método de las dos distribuciones beta: una extensión”, *Revista de Economía Política*, **75**, pp. 47-62