

Metodología de la valoración agraria y sus aplicaciones catastrales

Dificultades de la tasación catastral

Dentro de la operativa catastral (en el sector de fincas rústicas) podemos considerar dos clases perfectamente diferenciadas de tareas:

- las *geográficas* o *descriptivas*, que incluyen la cartografía, con especial referencia a las masas de cultivos y otros aprovechamientos del suelo; y
- la tasación de fincas y/o explotaciones, para determinar los valores catastrales, que en principio, deben ser índices correlacionados estrechamente con los precios de mercado de los predios.

El primer aspecto (operaciones geográficas) se puede abordar hoy de un modo eficaz y preciso, gracias a la cartografía fotogramétrica, que proporciona mapas parcelarios con un mínimo apoyo por personal experto. Complementariamente, la información vía satélite permite estimar la densidad de predicciones de cosechas, mediante correlaciones estadísticas alimentadas por algunos datos adicionales que se toman sobre el terreno. Así pues, parcelas, orografía, cultivos, aprovechamientos y producción bruta estimada en cada ejercicio fiscal se pueden conocer con suficiente fiabilidad y un alto grado de automatización.

Por el contrario, el segundo aspecto (la tasación o asignación de valores catastrales) no es tan mecanizable y

sigue ofreciendo dificultades prácticas. El valor de mercado de una finca es una variable que no siempre es transparente en la medida requerida por el analista. Ello obedece tanto a la falta de homogeneidad del activo «tierra» como a la incertidumbre respecto a la rentabilidad futura de los aprovechamientos. El precio de mercado por hectárea acusa fuertes variaciones interzonales e intertemporales (1). Dentro de una misma comarca o subcomarca los precios de las distintas fincas varían en función de los siguientes factores:

- Disimilitudes de calidad edafológica y de microclima, así como de situación geográfica entre las parcelas. La calidad del suelo y subsuelo es con frecuencia desigual aún dentro de una misma finca. Influyen asimismo sobre el precio los factores orográficos (orientación, altitud y pendiente), el riesgo de heladas y otros riesgos climatológicos; la proximidad a núcleos urbanos, áreas de interés turístico, vías de comunicación, etc., sin duda, el precio unitario difiere considerablemente dentro de un mismo término municipal;

(1) Véase BAZZANI, G. M., CANAVARI, M. (1993): "Dinamica del valori foindiarì in alcuni paesi dell' Europa continentale". *II simposio Italo-español de estudio sobre "Metodología valorativa presente y futuro"*. Universidad Politécnica de Valencia. Octubre.

• Las inversiones territoriales. Es raro que una finca no posea alguna especie de mejora territorial (arbolado, edificios, cercas, etc.) que añade un elemento diferenciador más a esta finca respecto de otras contiguas;

• La superficie. En efecto, las grandes fincas se cotizan a precios unitarios distintos a los de las fincas pequeñas;

• Las expectativas en cuanto a planes de irrigación, planes de urbanismo, etc.

• La situación jurídica. A igualdad de otras circunstancias, una finca arrendada en régimen de arriendo protegido se vende a menor precio que otra de libre disposición por parte del propietario. Cualquier clase de servidumbre repercute de modo análogo en el precio (2).

Aparte de estas discrepancias de carácter local, existen otras a nivel interregional o intercomarcal, cuya repercusión sobre los precios de la tierra tiene, como causas principales, las siguientes:

- Expectativas sobre precios de los productos agrarios típicos de la comarca, a medio y largo plazo. Oportunida-

(2) La influencia de las servidumbres sobre el valor de los terrenos ha sido objeto del estudio:

GUADALAJARA, N. *Aplicación de la teoría del valor objetivo-subjetivo a la valoración de servidumbres*. (Sin referencias de publicación).



des previsible para la introducción de nuevos cultivos, y expectativas sobre sus precios y costos.

- Expectativas sobre cambios de la política agrícola en materia de subsidios y otras reglamentaciones.

- Expectativas de desarrollo regional o comarcal, y especialmente, de expansión urbanística. Obras de infraestructura en fase de planeamiento o ejecución.

- Características sociológicas de la comarca. A igualdad de otras circunstancias, una finca enclavada en una comarca superpoblada de pequeños agricultores ávidos de tierra suele alcanzar mejores precios que otra situada en una comarca sin esta superpoblación.

Se comprende así que la tasación catastral sigue dando lugar a una problemática compleja en el empeño de armonizar la equidad fiscal y la eficacia de los servicios administrativos (3).

El método de capitalización y sus resultados controversiales

El método de capitalización (o método analítico según otra de sus denominaciones tradicionales) apenas ha experimentado cambios en la práctica pericial durante el último siglo. A pesar

de su aparente sofisticación (frente a los métodos sintéticos o comparativos, puramente empíricos o basados en la estadística elemental) el método analítico presenta sin embargo, muchas debilidades e incluso puede parecer arbitrario a los ojos del técnico que observa la frecuente disparidad entre los verdaderos precios del mercado y las estimaciones proporcionadas por la capitalización.

Vamos a especificar las hipótesis implícitas que limitan la validez del método, a fin de llegar a una contrastación estadística que permita aceptarle en ciertas condiciones o, por el contrario, rechazarle definitivamente como técnica de tasación catastral.

Como se sabe, el método analítico consiste en estimar el valor real de la finca (entendido como un valor de mercado) mediante capitalización de su renta a una tasa de interés calculatorio que coincide (en el caso de rentas sin riesgo) con el tipo de interés corriente para bonos seguros en el momento de la tasación. Si llamamos r a la renta, siendo i el tipo de interés, el valor de la finca, en horizonte temporal infinito viene dado por la sencilla fórmula:

$$V = r / i$$

La primera pregunta que surge es si el valor de capitalización es o no un

buen estimador del valor de mercado. Si el valor de capitalización no diera aproximaciones suficientemente aceptables de los valores de mercado su significado sería escaso. Su importancia se limitaría a tasaciones jurídicas, donde la Ley declarase obligada su aplicación a fin de calcular el valor legal de determinados bienes. Esto ha ocurrido en España, por ejemplo, en la tasación de viviendas arrendadas que el propietario ponía en venta. Es sabido que los arrendatarios tenían derecho a adquirir entonces sus viviendas por un precio máximo legal que se determinaba capitalizando la renta pagada por el arrendatario al tipo de interés fijado por la Ley. Es evidente que en este caso el valor de capitalización se aparta a la legua del valor de mercado. Lo que quiere la Ley no es que el arrendatario adquiera su vivienda a precio de mercado, sino todo lo contrario, que la adquiera bajo protección legal a menor precio.

El valor de capitalización sería un perfecto estimador del valor de mercado si, en lugar de tratarse del mercado de fincas, se tratase del mercado de bonos seguros. Si un bono produce una renta anual perpetua r , su valor de mercado es exactamente igual a su valor de capitalización r/i , siendo i el tipo de interés de los bonos nuevos. Aquí, el valor de capitalización tiene un sentido indudable, al coincidir con el valor de mercado.

Pero en el mercado de fincas ya no sucede igual. De forma más o menos consciente, los tratados tradicionales de valoración suelen asimilar el caso del mercado de fincas al caso del mercado de bonos. Para ello, hay que admitir el razonamiento siguiente. El propietario de una finca cuya renta anual sea R , no venderá la finca por menos de R/i pesetas. Pues siempre encontrará compradores dispuestos a pagarle este precio, ya que una inversión en bonos que reporte la misma renta anual R cuesta justamente R/i pesetas, también. Ni tampoco encontrará, un comprador dispuesto a pagar más de R/i pesetas, pues por este

(3) Las contribuciones actuales de los analistas italianos (Michieli, Miseri, Simonotti, Grillenzoni, etc.), continuando la importante obra de Serpieri, Famularo, Medici, etc., son suficientemente conocidas. En cuanto a las aportaciones metodológicas españolas (Ballester, Caballer y su grupo de trabajo en la Universidad Politécnica de Valencia), su sistematización puede consultarse en:

CABALLER, V. (1993): *Valoración agraria: Teoría y práctica*, 3.ª ed., Mundi-Prensa.

Este tratado ha sido objeto de trabajos monográficos por MICHIELI (*Genio Rurale*, 1980), CIAFARDINI (*Revista del Catasto*, XXXVI-2, 1981), RIZZO (*Genio Rurale*, 1986) y SIMONOTTI (*Genio Rurale*).

En el campo de la fiscalidad agraria, señalamos los estudios de J. Juliá y R. Server. En cam-

pos limítrofes (valoración de empresas y activos no territoriales), los estudios de B. Segura y N. Guadalajara. En particular, véase:

JULIA, J. F., SERVER, R. (1992): *Contabilidad Agraria*, Pirámide.

SEGURA, B. (1984): *La revalorización de la tierra, evaluación en el periodo 1970-1980, con especial referencia a la Comunidad Valenciana y su utilización en los métodos de Valoración Agraria*. Tesis Doctoral. ETSIA. Valencia.

Los autores iberoamericanos han desarrollado una metodología de raíz sintética, cuyos detalles puede verse en:

MAGNOU, E. (1993-2): *Guía de tasación inmobiliaria fiscal para la República Argentina y otros países del Mercosur*. II simposio Italo-español de estudio sobre *Metodología valorativa presente y futuro*. Universidad Politécnica de Valencia. Octubre.

precio, cualquier agente económico puede adquirir bonos que renten igual que la finca, y sería absurdo pagar por la finca más que por unos bonos de rentabilidad y seguridad equivalentes.

Aceptando este modo simplista de razonar, no cabe duda que el valor de capitalización de una finca vendría a coincidir con su valor de mercado. Pero semejante razonamiento se basa, a nuestro juicio, en varias hipótesis que los analistas agrarios olvidan a veces.

Hemos dicho que para interpretar el valor de capitalización como una estimación racional del precio de mercado hay que equiparar en cierto sentido, una finca a un bono. Ahora bien, una finca se comportaría a estos efectos lo mismo que un bono si, y sólo si, cumpliera las hipótesis que se indican a continuación:

- Hipótesis I (Constancia de la renta monetaria): La renta monetaria producida por la finca es constante. Es decir, la finca produce cada año una suma de dinero fija y determinada, por tiempo indefinido. Haya o no inflación o deflación en el país, suban o bajen los precios de los productos agrícolas, los salarios y otros precios pagados por los agricultores, la renta de la finca, expresada en pesetas, ha de permanecer inalterable.

La hipótesis I es, evidentemente, irreal. La constancia de la renta monetaria comporta una ausencia absoluta de riesgo, lo cual no es admisible, ni siquiera como primera aproximación.

A veces, en las aplicaciones del método analítico, la renta anual de la finca no es constante, sino que varía periódicamente. Así ocurre, por ejemplo, en fincas plantadas de frutales. En el método analítico, la renta de estas fincas depende de la edad de la plantación; mientras los frutales no alcanzan la edad de plena producción, se les estima una renta más baja. Incluso esta renta aparece como negativa cuando los gastos de cultivo superan a los ingresos. Pero esto no es esencial. Según el método analítico, hay que suponer que al morir una plantación se vuelve a plantar otra plantación

idéntica, cuya corriente de rentas monetarias es exactamente igual a la corriente de rentas monetarias de la primera plantación. A su vez, a la segunda plantación sucede una tercera, y así sucesivamente hasta el infinito. De este modo, aunque varíen las rentas de un año a otro durante la vida de una plantación, la renta monetaria conjunta del cultivo no se altera.

- Hipótesis II (Efecto nulo de la agregación de fincas): Si varias fincas, F_1, F_2, F_3 , se agregan para formar una sola finca F , la renta de F es igual a la suma de las rentas de F_1, F_2, F_3 antes de la agregación. Análogamente, para el caso de desagregación.

También es necesaria esta hipótesis para equiparar fincas a bonos. Al agregar (desagregar) bonos se obtiene una renta equivalente.

Sin embargo, las economías y deseconomías de escala impiden que suceda, en general, así. Agregando pequeñas fincas se consigue formar una finca F cuya renta es, a menudo, superior a la suma de las rentas de las fincas concentradas. A veces ocurre lo contrario: parcelando una finca excesivamente grande, se obtienen fincas cuya renta total es mayor que la renta de la finca primitiva.

- Hipótesis III (Indiferencia entre fincas y bonos): es indiferente para cualquier propietario poseer bonos de renta perpetua en cuantía X o poseer fincas en cuantía Y , con tal de que la renta anual de los bonos X sea igual a la renta anual de las fincas Y .

Esta hipótesis es necesaria para equiparar fincas a bonos, lo que permitiría interpretar el valor de capitalización como precio de mercado, según se dijo en el párrafo anterior. El razonamiento es simple. Sólo cuando resulta indiferente poseer bonos en cuantía X cuya renta sea r , o fincas en cuantía Y cuya renta también sea r , las fincas Y se pueden tasar al precio de los bonos X , esto es, r/i pesetas.

La hipótesis III no responde tampoco a la realidad. Aunque la corriente de

rentas monetarias producidas por las fincas Y fuera idéntica en el tiempo a la corriente de rentas monetarias producidas por los bonos X y hubiera además confianza absoluta en la permanencia del derecho de propiedad de fincas y bonos, no sería indiferente para un propietario poseer bonos o poseer fincas, a causa, por ejemplo, de la afección (satisfacción o utilidad que por sí misma puede dar la posesión de una finca con independencia de la renta que se obtenga de ella).

Las hipótesis anteriores son necesarias para que el valor de capitalización sea un buen estimador del precio de mercado. Pero no bastan para justificar el método analítico, tal como este método aparece en la literatura tradicional. La razón es la siguiente. Suele ocurrir que la finca objeto de la tasación es explotada directamente por su propietario, y su renta en arrendamiento no se conoce. Entonces el método analítico intenta «estimar» la renta de la finca, deduciendo de los ingresos anuales los gastos anuales por todos conceptos (incluso por intereses del capital no territorial), y deduciendo también un desconocido beneficio empresarial.

Usaremos la siguiente notación:

I = Ingresos anuales

G = Gastos anuales (incluso intereses del capital no territorial).

B = Beneficio del empresario.

r = Renta de la tierra.

Se tiene la identidad:

$$I = G + r + B \quad (2.1)$$

de donde:

$$r = I - G - B \quad (2.2)$$

Ahora bien, al estimar por la fórmula (2.1) la renta de una finca explotada directamente por su propietario se cae en una falacia. Es obvio que tal modo de proceder se halla en disconformidad con los principios elementales de la teoría económica, a menos que no se añada alguna nueva

hipótesis justificativa. En efecto, según la teoría económica, el beneficio del empresario no puede fijarse *a priori*, sino que resulta *a posteriori* como diferencia entre los ingresos y los gastos (incluyendo entre los gastos los intereses de los capitales y la renta de la tierra). Es decir, el beneficio se obtiene de la igualdad:

$$B = I - G - r \quad (2.3)$$

una vez conocida la renta; mientras que es imposible operar a la inversa, obteniendo la renta de la igualdad (2.2), ya que *a priori* no se conoce el beneficio. Pero como en el método analítico se necesita fijar el beneficio para aplicar la fórmula (2.2), se recurre a la hipótesis de asignarle un valor *normal*, estimándole como un tanto por ciento determinado de los gastos *G*, por ejemplo. En puridad, para saber qué tanto por ciento hay que tomar como beneficio normal sería preciso efectuar alguna investigación estadística sobre el tipo de beneficio normal entre los empresarios agrícolas de cada zona. Pasando por alto esta nueva dificultad, es evidente que la validez del método analítico exige la siguiente hipótesis adicional:

- Hipótesis IV (Beneficio normal): El propietario-empresario de una finca obtiene solamente un beneficio normal en su calidad de empresario.

Se sabe por teoría económica que el beneficio de las empresas en situación de competencia perfecta tiende a ser normal a largo plazo considerando una gestión empresarial de eficacia media. En la medida en que ocurra así, la hipótesis IV se verificará. Para empresas agrícolas se supone, sin que ello pueda asegurarse con generalidad, que existe una aproximación a la competencia perfecta, por lo que se refiere a los mercados de cosechas y productos pecuarios. En valoración catastral, afortunadamente, la hipótesis de beneficio normal resulta poco restrictiva, ya que las variables (*I*, *G*) se estiman como ingresos y gastos medios o estándar para explotaciones típicas de la zona, y no se derivan de los ingresos y gastos efectivos (correspondientes a cada em-

presa) por un procedimiento de imputación. Ello es coherente con la filosofía de los tributos territoriales y con la misma legislación, pues su base imponible no se determina en función de rentas efectivas, sino de rentas medias teóricas, de acuerdo con la «potencialidad productiva» de cada finca (independiente de la gestión empresarial).

La hipótesis de beneficio normal no ha pasado, ciertamente, desapercibida para los tratadistas de valoración. Si la recordamos aquí es con el fin de completar el cuadro de las tres hipótesis antes enunciadas (4).

Problemática del realismo en la estimación catastral de ingresos y gastos

Las hipótesis que acabamos de introducir se relacionan íntimamente con el problema de las expectativas. Pueden distinguirse varias clases de expectativas:

Uno. Expectativas sobre aumento o disminución, vía precios y salarios, de la renta monetaria de la finca. Los cambios de esta clase se deben, ya a la evolución general de los precios pagados al agricultor por sus cosechas, ya a movimientos coyunturales o cíclicos de los mismos. En las previsiones sobre evolución general de los precios hay que considerar tanto los anuncios de reforma en la política agraria como las tendencias en los mercados. Dentro de este capítulo es necesario incluir los subsidios a la agricultura y su evolución esperada. En cuanto a los movimientos coyunturales de precios conviene tener en cuenta que influyen sobre la aleatoriedad de la renta, y por consiguiente sobre posibles sobreestimaciones o subestimaciones

(4) Véase CABALLER, V. Op. cit.
Asimismo: véase GUADALAJARA, N. (1991): *Casos prácticos de valoración agraria*. Ed. Mundi-Prensa.

de esta variable. Las tendencias en los salarios y en los precios de los servicios influyen análogamente a través de la estimación de los gastos.

Dos. Expectativas sobre crecimiento de la renta por innovaciones tecnológicas. Las nuevas tecnologías inciden, por una parte, en incrementos de las cosechas y de la calidad de los productos (por ejemplo, nuevas variedades de semillas), mientras que por otra parte, contribuyen a reducir los gastos (por ejemplo, perfeccionamientos en la maquinaria para el cultivo).

Tres. Expectativas sobre desarrollo del entorno e impacto de las externalidades (inversiones en infraestructura regional y local, expansión urbanística, multiplicación de actividades económicas, crecimiento de la riqueza).

Cuatro. Expectativas sobre cambios en los cultivos y aprovechamientos. Son, en considerable medida, una consecuencia de las expectativas anteriores.

Cinco. Expectativas sobre variaciones en el tipo de interés. Si se espera que aumente el tipo de interés de los bonos (esto es, que baje el precio de los bonos en circulación), ello repercutirá también en los precios de las inversiones alternativas. Obviamente, un alza en el tipo de interés implicaría recortes en los precios de las fincas. A la inversa en caso de un tipo de interés flexionando a la baja.

Ahora bien, las expectativas juegan un papel irrelevante en la práctica de la valoración catastral (5). Es indudable

(5) Sobre costos de cultivos e insumos en agricultura intensiva véase:

CABALLERO, P. DE MIGUEL, M. D. y JULIA, J. F. (1992): «Costes y precios en hortofruticultura». Ed. Mundi-Prensa.

GUADALAJARA, N. (1985). «Modelos de coste y oferta del agua subterránea para riego». Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

SERVER, R. (1989): «El cultivo del fresón en la empresa agraria familiar. Rentabilidad e impuesto sobre la renta de personas físicas». *Agricultura y Cooperación*, n.º 69.

que en valoración catastral no se contabilizan ingresos y gastos esperados (ni siquiera dentro de un horizonte a corto o medio plazo), sino ingresos y gastos presentes, para fincas de tipo medio en la zona, y referidos frecuentemente a una hectárea (con lo cual se prescinde de las economías y deseconomías de escala). Es más, si se examinan las cuentas de ingresos y gastos que se han venido utilizando con fines catastrales en periodos históricos recientes, se puede observar un cierto anclaje en el pasado, es decir, una actualización insuficiente de los datos estadísticos. En particular, se tiene:

- Una petrificación, más o menos acentuada, en los rendimientos físicos de los cultivos y en otras producciones unitarias. Como causa técnica de este anquilosamiento estadístico, se puede pensar que la expansión de los rendimientos en muchos cultivos ha sido tan rápida y acelerada (por el uso de semillas selectas, abundante agua de riego, sistemas de protección ambiental, y fertilizaciones intensivas) que habría desbordado la capacidad de investigación por parte de los servicios catastrales. Sin embargo, es más probable que este desfase estadístico obedezca a una política catastral conservadora y prudente, orientada a evitar movimientos demasiado inflexivos en las series cronológicas.

- En las cuentas de gastos, una petrificación análoga, respecto a las técnicas de cultivo y a la estimación de los tiempos de trabajo requeridos, como término medio, por cada tarea. Algunas operaciones de cultivo que aparecen en las cuentas de gastos son ya inusuales, se ejecutan sólo en ocasiones, y requieren un número de horas distinto al registrado estadísticamente. Ello parece ser también una consecuencia de los rápidos cambios tecnológicos, apego a esquemas teóricos que sólo se corresponden parcialmente con una realidad fitotécnica evolutiva, y una actitud de prudencia, favorable al mantenimiento

de la estructura tradicional de las cuentas de cultivo (6).

Esta práctica catastral tiene, sin duda, ventajas e inconvenientes que señalaremos a continuación:

Uno. Ante los ojos del contribuyente, el catastro conserva su imagen de moderación como instrumento fiscal. Se consigue reducir el número de reclamaciones y litigios, ya que difícilmente se puede aducir exageración estadística contra los intereses legítimos de los propietarios. En definitiva, se eliminan eficazmente algunas posibles causas de conflictividad.

Dos. Al demorar la actualización de los datos, los servicios catastrales pueden trabajar con medias logísticas más limitadas, y por tanto, con un cierto ahorro de costes.

Tres. Gracias a la subestimación del margen (I-G) se pueden compensar los efectos del riesgo en agricultura sobre una estimación fiable de las bases imponibles. Estos efectos son a menudo importantes, no sólo por lo que concierne al riesgo fitotécnico (heladas, sequías, plagas, epizootias, etc), sino especialmente por lo que concierne al riesgo económico (oscilaciones de los precios). Sin embargo, unas cuentas de ingresos y gastos en contexto de riesgo complicarían demasiado los análisis de tasación catastral.

Cuatro. Frente a las anteriores ventajas, se presenta un inconveniente (en ocasiones, de suma seriedad). Cuando la petrificación de las cuentas de ingresos y gastos se manifiesta desigualmente en las distintas circunscripciones catastrales, la equidad fiscal se puede resentir a niveles significativos. Desde luego, el cómputo del margen (I-G) no

(6) Sobre la posible influencia de las normas de valoración del Plan General de Contabilidad español de 1990 en el cálculo de ciertos costos, véase:

JULIA, J. F., SERVER, R. (1992): *Contabilidad Agraria*, Pirámide.

suele ser el factor más importante de inequidad en la asignación de valores catastrales, ya que, como veremos enseguida, los tipos de capitalización discrecionalmente elegidos pueden provocar sesgos más radicales. A pesar de ello, las inequidades que se derivan de interpretaciones laxas en las cuentas de ingresos y gastos deben ser objeto de un estudio cuidadoso.

Los tipos de capitalización

Sabemos que el valor de mercado de una finca es una función de su renta monetaria, de las expectativas de crecimiento de esta renta, y de otras características del inmueble, tales como las distancias a núcleos urbanos, vías de comunicación, etc. Algunas de estas características se reflejan parcialmente en la renta actual (como la facilidad de comunicación); otras en las expectativas de renta futura (como la vecindad a centros urbanos), pero, en todo caso, no sólo influyen indirectamente sobre el valor de la finca a través de la renta, sino que, sin duda, influyen también de modo directo. Por eso conviene considerarlas de manera independiente.

Sean:

r = Renta monetaria de una finca agrícola.

P = Índice del crecimiento esperado en los precios percibidos por el agricultor.

Q = Índice del crecimiento esperado en los rendimientos físicos de las cosechas y aprovechamiento.

p = Índice del crecimiento esperado en los precios pagados por el agricultor.

q = Índice del crecimiento esperado en los insumos de la finca.

d = Distancia media de la finca a centros urbanos.

v = Índice relativo a las vías de comunicación.

L = Índice valorativo del desarrollo del entorno, obras de infraestructura (en servicio o en proyecto) y otras externalidades.

R = Índice de riqueza no agraria de la finca (aguas, canteras, playas, otras riquezas naturales). Es posible reducir este índice a una renta monetaria y a unas expectativas, como en el caso de la renta agraria.

H = Índice de apetencia de tierra por los agricultores de la zona.

S = Superficie de la finca.

V = Valor de mercado de la finca.

El valor de mercado de la finca será función de las variables anteriores. es decir:

$$V = f(r, P, Q, p, q, d, v, L, R, H, S) \quad (4.1)$$

Pero el método analítico estima el valor de mercado haciéndole depender, en primer lugar de r (únicamente), y, en segundo lugar, haciéndole directamente proporcional al mismo r . Lo que en realidad pretende, pues, el método analítico es simplificar extraordinariamente la fórmula (4.1), ya que, según el procedimiento de capitalización:

- El valor de mercado se estima como función exclusiva de la renta monetaria, lo que equivale a escribir:

$$V = f(r) \quad (4.2)$$

- La función (4.2) es de la forma:

$$V = k r \quad (4.3)$$

donde el factor de proporcionalidad k es igual a $1/i$ (inversa del tipo de capitalización).

Por tanto, es posible contrastar estadísticamente la fiabilidad del método analítico para un determinado dominio de tasación (por ejemplo, fincas rústicas en la región X) partiendo de series de observaciones para pares de valores (V, r).

Si los ajustes de funciones tipo (4.3) resultan satisfactorios, el método analítico podría aceptarse como una primera aproximación. Si, por el contrario, los ajustes de (4.3) no son satisfactorios, el método debería ser rechazado como estimador del valor de mercado. Sería también preciso rechazarle si los ajustes, aunque fuesen buenos, arrojasen valores

demasiado dispares para k , o, lo que es igual, para el tipo de capitalización correspondiente a un mismo año o años próximos, sin que tal disparidad pudiera justificarse por las diferentes situaciones de riesgo y por las variaciones en el tipo de interés del mercado de capitales.

Como acabamos de ver, este contraste proporciona un intervalo más o menos estrecho de tipos de capitalización i (mediante un análisis de regresión simple sin término constante, sobre la ecuación $V = kr$, se obtiene una banda para k ; y a partir de esta banda se deduce el intervalo correspondiente a $i = 1/k$). Los tipos de capitalización que se han estimado empíricamente por este procedimiento para fincas en regiones españolas se mueven, por desgracia, dentro de bandas demasiado anchas, y por consiguiente, inservibles a efectos de aplicar el método analítico sin una información suplementaria.

Así pues, una valoración catastral que descansa exclusivamente en la capitalización de rentas estimadas por cuentas de ingresos y gastos, se expone a cometer errores relevantes que puedan afectar a la equidad fiscal. Quizá no sea superfluo recordar aquí que una renta r capitalizada al 2% conduce a un valor catastral doble que si se capitaliza al 4%. Sin embargo, ambos tipos de capitalización se encuentran dentro de los intervalos obtenidos empíricamente por los investigadores (incluso a principios del siglo XX, antes de que se utilizara el análisis de regresión).

Este resultado poco satisfactorio se puede explicar por las siguientes observaciones:

- La capitalización de rentas, tal como se efectúa habitualmente en tasaciones (y en particular, para fines catastrales) es un método que margina a variables muy importantes para explicar el valor de mercado, como son las que aparecen en (4.1), con excepción de la renta.

- En valoración catastral, y en cualquier tasación que recurra a cuentas

petrificadas de ingresos y gastos, suele ocurrir que el intervalo de rentas calculadas mediante las «cuentas modelo» es considerablemente más estrecho que el intervalo de rentas efectivamente obtenidas en la realidad de una misma comarca o zona investigada. Ello implica un intervalo de tipos de capitalización que es más ancho para las rentas «calculadas» que para las efectivas.

Supongamos, por ejemplo, que en cierta área geográfica la renta catastral por hectárea se mueve en una banda entre 1 u.m. y 3 u.m., mientras que la verdadera renta está comprendida entre 3 u.m. y 12 u.m. El índice de riesgo es similar para todas las explotaciones del área, y (dado su nivel) se obtienen buenas aproximaciones al valor de mercado capitalizando las verdaderas rentas al 4%. De este modo se obtienen los verdaderos valores externos, cuya relación de proporcionalidad es $12/3 = 4$. Ahora bien, si las rentas catastrales se capitalizan también al 4% (o cualquier tipo común para todas ellas) resultarán unos valores catastrales extremos en la proporción 3/1. Así pues, el estrechamiento de la banda catastral puede favorecer a las fincas con mejor calidad de tierra (si no se efectúan correcciones variando el tipo de capitalización aplicable). Sin embargo, cualquier conclusión firme en este sentido requiere investigaciones empíricas sobre los procedimientos utilizados en cada catastro concreto.

- Factor riesgo. Cuando el riesgo asociado a las rentas de las fincas presenta variaciones apreciables (en función del microclima y de los distintos cultivos) el tipo de capitalización (7) de-

(7) Una interesante investigación empírica sobre tipos de capitalización es:

CAÑAS MADUEÑO, J. A., DOMINGO SANZ, J., MARTINEZ GARCIA, J. A. (1993): «Determinación de tipos de actualización para el método analítico de la provincia de Córdoba». *II simposio Italo-español de estudio sobre «Metodología valorativa presente y futuro»*. Universidad Politécnica de Valencia. Octubre.

bería graduarse en el sentido de «mayor riesgo, mayor tipo» para conseguir una estructura de valores catastrales proporcional a la de valores de mercado.

La tasación estadística (análisis de regresión) como apoyo para el cálculo de valores catastrales

Hemos visto que la capitalización de rentas catastrales es un método con evidentes dificultades teóricas y prácticas, si se quiere conseguir valores catastrales que sean proporcionales a los precios de mercado. Para que este objetivo fuera viable, se necesitaría un tratamiento riguroso y sofisticado de los tipos de capitalización, de tal modo que los diferenciales en los tipos absorbieran los efectos perturbadores (descritos en el párrafo anterior), es decir, las externalidades, el estrechamiento de las bandas y el riesgo.

Entre las técnicas de que hoy se dispone para un manejo relativamente preciso de los tipos, la más eficaz y experimentada (en Estados Unidos) es el análisis de regresión. En un catastro, la regresión se puede aplicar con dos propósitos.

- Estimar directamente los valores de mercado, partiendo de muestras de fincas para las que se han investigado *in situ* el precio de mercado (variable endógena) y diversas variables exógenas (renta, externalidades, riesgo) (8). En este caso, la regresión sustituye de

(8) Para fincas que cuentan con obras de infraestructura importantes, el costo de reposición puede utilizarse como una de las variables exógenas del modelo. Sobre valor de reposición, véase:

ROCA CLADERA, J. (1989): «Valor de reposición versus valor de mercado: Análisis del concepto valor de mercado», *Revista CT* (Número monográfico sobre *Valoraciones y estudios de mercado*).

un modo definitivo a la capitalización. Es el método más aceptado actualmente por los tasadores americanos.

- Si se desea seguir presentando los valores catastrales como el resultado de una capitalización (por imperativos reglamentarios o por otras razones), la regresión puede ayudar a construir tablas (o programas informáticos) para el manejo preciso de tipos de capitalización.

La valoración catastral y el posible efecto distorsión

Podemos plantear el efecto distorsión en los siguientes términos. Puesto que las bases imponibles se fijan para cada tipo de cultivo y clase de tierra, las desigualdades en la estimación de bases pueden ser causa de que los agricultores se inclinen hacia ciertos cultivos y aprovechamientos que no son los que hubieran implantado en sus fincas en ausencia del impuesto, o si las bases imponibles hubieran sido estimadas de acuerdo con las bases reales.

Así, pues, estudiaremos la distorsión en los cultivos. La distorsión aparece, para cada agricultor aislado, desde el momento en que la desigualdad de presión fiscal entre un cultivo A y otro cultivo B le incita a cultivar B, cuando en ausencia del impuesto o en ausencia de desigualdad tributaria hubiera cultivado A. De acuerdo con la clasificación del profesor Fuentes Quintana, la distorsión que nos ocupa puede definirse como:

- Según la intensidad o grado: distorsión particular.

- Según la situación de referencia: distorsión previsible.

- Según la parte de la actividad financiera que la suscita: distorsión por gravamen desigual dentro de una rama productiva.

En cuanto al origen de la distorsión, que es la cuarta característica a que atiene de la clasificación del profesor citado,

podemos preguntarnos en qué supuestos la distorsión será *temporal o permanente*. Pero para dar respuesta adecuada a esta pregunta es preciso plantear el problema a nivel macroeconómico. Ello lleva consigo:

- Un supuesto agregativo, según el cual se produce a escala nacional un cambio parcial desde el cultivo A al cultivo B, como consecuencia de la desigualdad de trato fiscal a que están sometidos los cultivadores considerados aisladamente. Si existe compensación en cuanto a las desigualdades de presión fiscal en unas provincias y en otras, la distorsión a escala nacional puede no producirse.

- Ciertas hipótesis sobre la repercusión en los precios de los bienes producidos en el cultivo A y en el cultivo B, al alterarse la oferta de estos bienes por efecto de la distorsión (9).

Procedimiento de medida de la distorsión en agricultura

Formularemos un planteamiento restringido y un planteamiento ampliado

(9) En la producción conjunta en general, y en la agrícola en particular, tanto los precios sombra como los precios de mercado están relacionados con las capacidades de producción en masa y los costes de las empresas, a través de una estructura cuya sensibilidad a los impuestos es posible estudiar mediante modelos analíticos; véase sobre aquellas relaciones:

BALLESTERO, E., ROMERO, C. (1993): «Weighting in compromise programming: A theorem on shadow prices», *Operations Research Letters*, 13 325-329.

BALLESTERO, E., ROMERO, C. (1993): «Economic optimization by compromise programming: the joint production model», *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 2, 65-72

BALLESTERO, E. (1994): «Joint Production Model: A note on a connection between market prices and CP anchor values», *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* (en prensa).

Sobre la influencia del IVA en la distorsión de cultivos véase:

JULIA, J. F., DEL CAMPO, F. (1993): «Una aproximación cuantitativa en el sector agrícola español al problema de la neutralidad del IVA» *Investigaciones Agrarias, Serie Economía*, vol. n.º 8.



del problema de la distorsión en los cultivos.

Hipótesis en el planteamiento restringido

- Existe un agricultor que explota directamente, entre otras, tierras de calidad T, susceptibles de dos tipos de cultivo anual, a los que llamaremos cultivo A y cultivo B.

- El margen neto por hectárea (M_a) obtenido por el agricultor en el cultivo A es superior al margen neto por hectárea obtenido por el mismo agricultor en el cultivo B. Es decir:

$$M_a > M_b$$

Por margen neto se entiende la diferencia entre ingresos y gastos, comprendiendo en los gastos las amortizaciones y la retribución personal del trabajo aportado al cultivo por el agricultor, caso de que tal aportación exista; pero no la cuota impositiva correspondiente. Se trata, pues, de márgenes netos antes del impuesto.

- El objeto imponible es el margen neto real o potencial de las explotaciones.

- La base imponible es estimada con arreglo a unos módulos de rendimiento por cultivo y clase de tierra, cometiéndose un error de estimación E_a para el cultivo A y un error E_b para el cultivo B, respecto de las bases reales. Estos errores son por defecto, es decir:

$$\begin{aligned} M_a &= B_a + E_a \dots E_a > 0 \\ M_b &= B_b + E_b \dots E_b > = 0 \end{aligned}$$

donde B_a y B_b , son las bases respectivas de A y B. Todas las cantidades son, pues, no negativas.

- El tipo impositivo es proporcional. Se considera despreciable la influencia del tipo progresivo del impuesto personal sobre la renta, caso de producirse la integración del impuesto real en el personal.

- El agricultor elige sus cultivos con arreglo al principio de máximo beneficio.

Hipótesis en el planteamiento ampliado

Son las mismas que las del planteamiento restringido, y además las siguientes:

Uno. La distorsión afecta en mayor o menor medida a los agricultores del país, en lo que concierne a los cultivos A y B. Dada la acción diversa de la Administración fiscal en cada provincia, la distorsión puede inducir en ciertas provincias a cambios parciales del cultivo A al cultivo B; en otras provincias, cambios parciales en sentido inverso, y en otras, por último, no producirse cambios apreciables. Pero la resultante de todos estos cambios es una reducción de la cosecha de A y un aumento de la cosecha de B, que originan alteraciones en los precios y, por ende, en los márgenes netos de A y B, aumentándose el margen neto por hectárea de A en k_a % y disminuyendo el margen neto de B en k_b %, ambas cantidades positivas. Los márgenes se refieren a la tierra de calidad T para el agricultor de la hipótesis I del planteamiento restringido.

Cabe generalizar fácilmente esta hipótesis, suponiendo que k_a y k_b pueden tomar valores negativos o nulos, con lo que se incluyen los aumentos de cosecha de A con reducciones de cosecha de B, o bien la inexistencia de una resultante hacia el cambio; generalización banal en la que no entraremos, para mayor sencillez expositiva.

Dos. Las bases imponibles se revisan cada varios años, existiendo, pues, una cancelación de las bases hasta el año de su revisión.

El modelo

Notación

M_a = Margen neto del agricultor, para tierras de calidad T y cultivo A.

M_b = Margen neto del agricultor, para tierras de calidad T y cultivo B.

B_a = Base imponible estimada para tierras de calidad T y cultivo A.

B_b = Base imponible estimada para tierras de calidad T y cultivo B.

t = Tipo impositivo del impuesto de producto, expresado en tanto por uno.

E_a = Error de estimación de B_a .

E_b = Error de estimación de B_b .

P_a = Presión fiscal real relativa a M_a .

P_b = Presión fiscal real relativa a M_b .

De acuerdo con Uno y Dos:

M'_a, M'_b, E'_a, E'_b : Nuevos valores de M_a, M_b, E_a, E_b como consecuencia del efecto distorsión.

K_a = tanto por uno en que aumenta M_a por el efecto distorsión.

K_b = tanto por uno en que disminuye M_b por el efecto distorsión.

Planteamiento restringido

$$\begin{aligned} M_a &= B_a + E_a \\ M_b &= B_b + E_b \end{aligned} \quad (8.2.1)$$

Se verifica:

$$M_a < M_b \quad (8.2.2)$$

Para que se produzca un efecto distorsión en el plan de cultivos del agricultor de la hipótesis I es preciso que el margen neto de A disminuido en su cuota impositiva pase a ser inferior al margen neto de B disminuido en su respectiva cuota, es decir:

$$M_a - tB_a < M_b - tB_b \quad (8.2.3)$$

De (8.2.3) teniendo en cuenta (4.2.1). Se deduce:

$$\frac{E_b - E_a}{B_a - B_b} > 1 - t \text{ si } B_a > B_b$$

$$\frac{E_b - E_a}{B_a - B_b} < 1 - t \text{ si } B_a < B_b \quad (8.2.4)$$

Se deduce también:

$$\frac{E_b - E_a}{M_a - M_b} > \frac{1 - t}{t} \quad (8.2.5)$$

Puesto que las presiones fiscales reales son:

$$P_a = \frac{t B_a}{M_a} \quad P_b = \frac{t B_b}{M_b}$$

resulta de (8.2.3.)

$$\frac{1 - P_b}{1 - P_a} > \frac{M_a}{M_b} \quad (8.2.6)$$

Las condiciones equivalentes (4.2.4), (4.2.5) y (4.2.6) son necesarias y suficientes para que tenga lugar el efecto distorsión en el plan de cultivos del agricultor de la hipótesis I. Puede, pues, definirse el índice de distorsión D por las expresiones equivalentes:

$$D_1 = \frac{1}{1 - t} \frac{E_b - E_a}{B_a - B_b} \quad (8.2.7)$$

(Si $B_a < B_b$ debe tomarse como índice $D = -D_1$, de acuerdo con (8.2.4)).

$$D_2 = \frac{1}{1 - t} \frac{E_b - E_a}{M_a - M_b} \quad (8.2.8)$$

$$D_a = \frac{(1 - P_b) M_b}{(1 - P_a) M_a} \quad (8.2.9)$$

Si $D < 1$ No hay distorsión.
Si $D = 1$ Umbral de distorsión.
Si $D > 1$ Distorsión.

Cuando $D = 1$ (umbral de distorsión), los cultivos A y B son indiferentes para el agricultor.

Teniendo en cuenta (8.2.2) se deduce de (8.2.8) que una condición necesaria, aunque no suficiente, para la distorsión es:

$$E_b > E_a \quad (8.2.10)$$

Como de (8.2.1) se obtiene:

$$(M_a - M_b) + (E_b - E_a) = B_a - B_b \quad (8.2.11)$$

y los dos paréntesis del primer miembro son positivos por (8.2.2) y (8.2.10) en caso de distorsión, resulta también:

$$B_a > B_b \quad (8.2.12)$$

Planteamiento ampliado

Este planteamiento tiene en cuenta el efecto que la distorsión produce sobre los márgenes netos a través de modificaciones en la oferta agregada de A y B, de acuerdo con las hipótesis I y II, lo que permite llegar a un criterio que cali-

fique la distorsión como temporal o permanente.

Los márgenes después del efecto descrito en la hipótesis I son:

$$\begin{aligned} M'_a &= (1 + k_a) M_a \\ M'_b &= (1 - k_b) M_b \end{aligned} \quad (8.3.1)$$

Para que desaparezca el efecto distorsión, es decir, para que la distorsión sea temporal, ha de verificarse que el nuevo margen neto de A disminuido en la cuota impositiva pase a ser igual o superior al nuevo margen neto de B disminuido en su respectiva cuota. Por tanto:

$$M'_a - t B_a > M'_b - t B_b \quad (8.3.2)$$

ya que las bases no varían, según la hipótesis II.

De (8.3.2) se deduce:

$$\frac{M_a}{M_b} > \frac{1 - P_b - k_b}{1 - P_a + k_a}$$

Para que existiera distorsión inicialmente habría de cumplirse (8.2.6); ambas relaciones (8.2.6) y (8.3.3) son, pues, necesarias y suficientes para la distorsión temporal. Se llega así a la conclusión:

$$\frac{1 - P_b - k_b}{1 - P_a + k_a} < \frac{M_a}{M_b} < \frac{1 - P_b}{1 - P_a}$$

Por el contrario, la condición necesaria y suficiente para distorsión permanente es:

$$\frac{M_a}{M_b} < \frac{1 - P_b - k_b}{1 - P_a + k_a}$$

El tipo de gravamen y sus efectos

Efecto de la elevación del tipo impositivo

Supongamos que los márgenes netos y las bases estimadas son dados, de manera que se cumpla la condición

necesaria (no suficiente) de distorsión (4.2.10). Al aumentar el tipo impositivo t , el índice D_2 (véase 4.2.8) crece monótonamente, por crecer monótonamente el numerador t de la primera fracción y decrecer el denominador $1 - t$, mientras la segunda fracción permanece constante. Tiene, pues, que llegar un momento en que el índice sea mayor que la unidad, apareciendo la distorsión. De donde se deriva la conclusión siguiente:

Si el error cometido al estimar la base del cultivo B es superior al error cometido al estimar la base de cultivo A, y aunque la diferencia entre ambos errores sea muy pequeña, llega con seguridad un instante en que se produce la distorsión al elevarse el tipo impositivo.

Influencia del tipo impositivo sobre el carácter temporal o permanente de la distorsión

Supongamos que el efecto distorsión a escala nacional se ha producido, dando lugar a unos determinados valores para los coeficientes de variación de los márgenes K_a y K_b , o lo que es igual, a unos nuevos márgenes M'_a y M'_b .

De (8.3.2) se desprende que los tipos impositivos altos pueden coexistir tanto con una distorsión temporal como permanente para el agricultor de la hipótesis I. En efecto, la distorsión puede ser temporal aunque el tipo impositivo sea del 100%, pues basta para ello, según (8.3.2), que la diferencia entre los nuevos márgenes de A y B sea menor que la diferencia entre las bases respectivas.

Influencia de la presión fiscal real

En la misma hipótesis del apartado anterior supongamos que las presiones fiscales crecen, acercándose a la unidad. Si se mantiene el efecto distorsión, es decir, si se sigue verificando (8.2.6), la distorsión para el agricultor de la hipótesis I acaba siendo *temporal*, a partir de un cierto valor de la presión P_b . En efecto, (8.3.3) debe cumplirse, por hacerse negativa la fracción del segundo término desde un cierto valor

de P_b , y ser el primer miembro siempre positivo (10).

Apéndice. Una referencia sobre el método de las dos distribuciones beta

Revisaremos en este apéndice, de un modo casi esquemático, una técnica de tasación de fincas, a la que hemos llamado *método de las dos distribuciones beta*, especialmente adaptada a tasaciones masivas en un contexto de información pobre. Su aplicación práctica requiere un sencillo programa informático o, en su defecto, unas tablas como las confeccionadas por el profesor Caballer (11). En otra de sus variantes, la triangular, el cálculo se efectúa con sencillez mediante una fórmula algebraica.

(10) El efecto de la presión fiscal sobre la producción se puede estudiar a través del dilema ocio-trabajo y el punto de equilibrio resultante para agentes económicos con una función de utilidad estándar. Véase:

BALLESTERO, E., ROMERO, C. (1994): «Utility optimization when the utility function is virtually unknown», *Theory and Decision*.

Para llegar a este punto de equilibrio «ocio-trabajo» después del impuesto se recurre a:

BALLESTERO, E., ROMERO, C. (1991): «A theorem connecting utility function optimization and compromise programming». *Operations Research Letters*, 10, 421-427.

(11) Una de las exposiciones más completas de nuestro método de las dos betas se encuentran en:

CABALLER, V., Op. cit. Véase también:

BALLESTERO, E., CABALLER, V. (1982): «Il metodo delle due Beta» *Genio Rurale*, XLV, 2.

Otras exposiciones del mismo método, con estudios de tasación de fincas en España, puede verse en:

ALONSO, R., LOZANO, J. (1985): «El método de las funciones de distribución. Una aplicación a la valoración de fincas agrícolas en las comarcas Centro y Tierra de Campos (Valladolid)». *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Serie: Economía y Sociología Agrarias*. Separata n.º 11.

ALONSO, R., IRURETAGOYENA, M.ª T. (1990): *Casos prácticos de valoración agraria*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Una ventaja de los métodos sintéticos o comparativos radica, no sólo en la rapidez de cálculo, sino sobre todo, en que pueden proporcionar una primera aproximación a los valores de mercado, cuando se carece de bancos de datos suficientemente amplios y precisos para trabajar con el análisis de regresión. En su esquema más simple, la técnica sintética se reduce a comparar la finca A que se quiere tasar con otra finca B cuyo precio de compraventa en alguna transacción reciente es conocido. La comparación se hace respecto de algún signo externo (como la producción bruta o neta), y el problema se resuelve mediante una ecuación de proporcionalidad. A veces, la comparación se extiende a varias fincas testigo y se toman como valor de A un promedio de los valores estimados de A al comparar esta finca con las B_1, B_2 etc. También resulta conveniente, en determinados análisis, introducir varios signos externos o variables explicativas, lo cual conduce al problema de la asignación de pesos a las distintas variables (12). Esta técnica se aplica con frecuencia a la tasación de pequeñas parcelas, y los tratadistas la desaconsejan para la valoración de grandes fincas.

El método de las dos distribuciones beta se basa también en una comparación entre fincas. Se parte de la hipótesis de que los precios de mercado V para parcelas análogas obedecen a una distribución beta. Esta hipótesis puede justificarse por el hecho de que la función de densidad de la distribución beta presenta una forma parecida a la curva de campana de la distribución normal, con la particularidad de estar acotada entre dos abscisas

(12) Una metodología para la estimación de estos pesos se puede ver en:

BALLESTERO, E., ROMERO, C. (1992): «Il rischio d'errore nella stima secondo il metodo sintetico», *Rivista del Catasto*, Roma, XLVII, 1.

* Este método se utiliza en proyectos de construcción. Se trata de una técnica para la programación de tareas bajo un calendario.

finitas y no ser en general simétrica. Por esta razón, la distribución beta refleja con bastante fidelidad los comportamientos estadísticos de variables que sólo toman valores positivos y cuya moda es distinta de la media, aunque por lo demás se comportan de modo parecido a las variables normales. Así ocurre, por ejemplo, con la variable tiempo de ejecución de una tarea en el método PERT*, donde el buen ajuste de la distribución beta ha sido perfectamente contrastado.

Este es también el caso de la variable precio de mercado para un conjunto de parcelas más o menos similares en una misma región o comarca. Las estadísticas de precios de mercado o las informaciones locales suelen proporcionar los siguientes datos para una misma clase de tierra:

V_1 = precio más bajo al que se está cotizando dicha clase (ptas./Ha).

V_2 = precio más alto al que se está cotizando dicha clase (ptas./Ha).

V_0 = precio más corriente al que se está cotizando dicha clase (ptas./Ha).

Con estos tres precios se define una distribución beta (puede darse a los parámetros de la distribución los mismos valores que en el método PERT u otros que parezcan adecuados).

Se elige ahora como término de comparación entre las fincas una cierta característica o signo externo: por ejemplo, la producción bruta (media estimada por hectárea) como es usual en el método sintético estándar. Por motivos análogos a los antes expuestos, es de presumir que la producción bruta (o, en general, la característica que se toma como término de comparación) obedezca también a una distribución beta. Para fijar esta distribución en un caso concreto hay que informarse sobre los siguientes valores de la variable L (índice del signo externo):

L_1 = producción bruta más baja para la clase de tierra estudiada (ptas./Ha).

L_2 = Id. más alta para la clase de tierra estudiada (ptas./Ha).

$L_3 = \text{Id. más corriente para la clase de tierra estudiada (ptas./Ha)}$.

Sean, por otra parte:

L_i ptas./Ha. = producción bruta de una parcela A_i cuyo precio de mercado es V_i ptas./Ha.

L_j ptas./Ha. = producción bruta de una parcela A_j cuyo precio en el mercado es V_j ptas./Ha.

Admitamos la siguiente:

Hipótesis H

$$L_i \leq L_j \leftrightarrow V_i \geq V_j$$

Es decir: si el signo externo de una parcela no supera al signo externo de otra parcela, el precio de mercado de la primera tampoco supera al precio de mercado de la segunda, y reciprocamente.

De la hipótesis H se deduce inmediatamente:

$$[F(L)]_0^L = [\Phi(V)]_0^V \forall_i$$

siendo $F(L)$ y $\Phi(V)$ las frecuencias acumuladas de la variable L y de la variable V , respectivamente.

La igualdad anterior permite encontrar enseguida la incógnita V_i con ayuda de unas tablas, o de un programa informático.

La hipótesis H en que se apoya el método beta parece bastante más realista que la hipótesis de proporcionalidad entre precio de mercado y signo externo, que es consustancial al método sintético estándar. Sólo se exige que a valores más altos del signo externo correspondan valores también más altos del precio de mercado. Se observará que signos externos tales como la producción bruta por hectárea o como la distancia media desde la finca a centros urbanos, no son en realidad proporcionales al precio de mercado ni están relacionados con él por una función lineal.

A menudo se obtienen mejores resultados, si en lugar de operar con un signo externo único, se introduce un índice compuesto que condensa en su estructura las variables más significativas en cuanto a la explicación del precio del mercado (ratio producción/costo,

distancias ponderadas a centros urbanos, externalidades importantes). Para el diseño de esta modalidad de índices (determinación de su estructura matemática), un análisis estadístico (por regresión o mediante otros modelos) puede ayudar considerablemente en un nivel de investigación teórica, previa a las posibles aplicaciones rutinarias del método beta con fines catastrales. ■

Enrique Ballester Pareja

*Catedrático Universidad Politécnica
de Madrid*

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros
Agrónomos*