

# GENERALIZACIÓN DEL MODELO GEOGRAFICO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES APLICADO A LA COMUNIDAD DE MADRID.

E. CASTELLANO JIMÉNEZ\* & S. GONZÁLEZ ALONSO\*\* & J. M. RÁBADE BLANCO\*

\* TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS, S. A. (TRAGSATEC). AVDA. CIUDAD DE BARCELONA, 118-121, 28007 MADRID.

\*\* DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y PLANIFICACIÓN RURAL. E.T.S.I. DE MONTES. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. CIUDAD UNIVERSITARIA S/N, 28040 MADRID.

## RESUMEN

La Comunidad de Madrid (CM) cuenta con un modelo geográfico para la valoración de sus sistemas forestales (Proyecto ECOVAL). La CM presenta algunas peculiaridades con respecto a otras CC. AA.: no se explotan algunos productos forestales, los propios sistemas forestales se encuentran cerca de una gran urbe y el conocimiento específico de los mismos no trasciende de la región. Estas circunstancias, determinan una situación no extrapolable a otras Comunidades. Este trabajo pretende mostrar los problemas, junto a las posibles vías de solución, que se pueden presentar en la aplicación de este modelo a otras regiones.

P.C.: Bienes públicos, Paisaje, Valoración Contingente, Modelos Geográficos

## SUMMARY

The Madrid Region (CM) counts on a geographical model for the valuation of their forest systems (Project ECOVAL). The CM presents some peculiarities respect to other regions: some forest products are not exploited, the own forest systems are near a great city and the specific knowledge of them doesn't transcend out region. These circumstances, determine a not extrapolable situation to other Regions. This work intends to show the problems, and the possible ways of solution, that could appear in the application of this model to other regions.

K.W.: Public Good, Landscape, Contingent Valuation, Geographical Model

## INTRODUCCIÓN

La valoración económica de los activos naturales ha experimentado un fulgurante desarrollo a partir de la década de los 80, desde que algunos países, como los EE.UU., empezaran a incorporarla sistemáticamente en los Análisis Coste-Beneficio. En concreto, se exige dicha incorporación en toda la reglamentación medioambiental propuesta por la administración de ese país (Executive Order nº 12291 de 17 de febrero de 1981). En otros países de la OCDE (Reino Unido, Alemania, Holanda, Dinamarca, Noruega) también se ha comenzado a realizar esta integración.

De hecho, la OCDE acaba de publicar una guía práctica para la valoración económica ambiental (OCDE, 1995), y en nuestro país ya se han aparecido algunas publicaciones al respecto (AZQUETA, 1994).

La aplicación de estos métodos va pareja con su reconocimiento legal. Los países que más han desarrollado su legislación sobre esta materia, son los que cuentan con mayor número aplicaciones. En el resto, aunque los intentos son aún tímidos, comienza a verse un fuerte interés. En España se han realizado ya bastantes aplicaciones de estas metodologías (GARRIDO *et al.*, 1994; CAMPOS y RIERA, 1996).

Además, la CM ha realizado la valoración de toda su superficie forestal con un modelo geográfico de celdas de 100x100 metros (Proyecto *ECOVAL*), (CASTELLANO, *et al.*, 1996).

El objetivo de este trabajo es plantear una generalización de dicho modelo, para que sea posible su implantación en otras Comunidades Autónomas.

## PROYECTO *ECOVAL*

Con este proyecto se pretende estimar el valor global de cada hectárea de sistema forestal de la CM, evaluando tres aspectos con valor económico que coexisten en ellas: productivo, recreativo y ecológico.

En esencia el modelo es muy simple. Su metodología se basa en estimar la renta de cada uno de estos aspectos y asignar como valor el resultado de capitalizar un flujo infinito de rentas iguales a la calculada (hipótesis de persistencia), con una tasa pública estimada con un enfoque STPR (Tasa Social de Preferencias Temporales). En la aplicación a la CM se ha utilizado el 2,5%, en la línea de las encontradas en los países desarrollados, que van desde el 1,5% propuesto por CLINE (1993), hasta el 2,5% que proponen PEARCE y ULPH (1995).

## ASPECTO PRODUCTIVO

El aspecto productivo engloba los bienes con precio. Valorar un activo como generador de una determinada renta es un problema clásico de valoración (Método Analítico) sobre el que no merece la pena incidir. En este caso la única dificultad proviene de la utilización de una tasa de descuento pública para capitalizar el flujo de rentas. Al no descontar el flujo con una tasa de mercado, no se obtiene un estimador del precio de mercado del sistema forestal. Sin embargo, como el objetivo del modelo es determinar el valor social de los sistemas forestales, esa circunstancia no es relevante, siempre que se tenga presente que, efectivamente, no se dispone de un estimador del precio del monte que se ha valorado.

La estructura de elementos del aspecto productivo se ha dejado tal como se definió en el antecedente de este modelo (CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, 1982): madera, leña, frutos, pastos, caza y otros (la caza se considera un bien privado porque la mayor de la caza en nuestro país se realiza con contraprestación).

Cada uno de los elementos se valora aplicando el precio del arrendamiento de dicho elemento a la cantidad producida del mismo en cada punto del territorio (puede hacerse necesario realizar ajustes por calidad de la estación), compatible con el aprovechamiento de máxima renta y con un ajuste por edad si el sistema forestal es inmaduro.

Se utiliza la máxima renta como criterio de explotación en vez de la renta real; porque si se utilizara la renta real, en caso de conocerse, sólo se valoraría el uso que ha decidido su propietario, y no el valor económico de los bienes con precio que puede generar.

Por otro lado, no existe ningún inconveniente para incluir cualquier otro elemento que sea significativo en la región que vaya a valorarse. La forma de incluirlo sería: encontrar un estimador regionalizado de la producción del nuevo elemento (compatible con la máxima renta), y valorarlo al precio de mercado del arrendamiento anual de su explotación, con un ajuste por edad si el monte es inmaduro para producir el nuevo elemento.

## ASPECTO RECREATIVO

El modelo aplicado a la valoración del terreno forestal de la CM contempla dos elementos: las áreas de recreo y el recreo difuso.

El primero recoge el valor de las zonas donde se reúnen las personas para realizar actividades lúdicas al aire libre. Éstas se valoran por el Método del Coste del Viaje ajustado con variables hedónicas (las que definen el atractivo del área), porque en general, no se conoce la afluencia real a las mismas. En las áreas de la CM las variables utilizadas han sido: paisaje, vegetación y actividad ligada a la presencia de agua (DE FRUTOS, 1993).

El segundo elemento de este aspecto es el recreo difuso. En esta modalidad el visitante va a una zona, pero no específicamente a un punto del ecosistema forestal; es más, es posible que ni siquiera se sitúe sobre el ecosistema; que vaya sólo a un núcleo de población, donde el ecosistema es el telón de fondo. Sin embargo, existe demanda para esta función de la naturaleza, y los municipios con mayor atractivo son los más demandados.

El modelo estima la renta generada por este segundo elemento, por el Método de los Precios Hedónicos aplicado al Valor Catastral Urbano (VCU) por unidad de superficie del municipio. Es decir, explica el VCU por unidad de superficie de los municipios, en función de tres variables:

- 1) Densidad de población. Estimador del nivel de servicios que ofrece el municipio.
- 2) Renta MMA. Estimador de la facilidad de acceso desde las poblaciones emisoras de visitantes. Resultado de aplicar el coste del viaje según un modelo gravitacional puro.
- 3) Atractivo de sus sistemas forestales (P&V). Definido en función del paisaje y del tipo de vegetación de su territorio en el caso de la CM

Una vez obtenida la función de precios, se aísla el efecto debido al atractivo de los ecosistemas. La renta generada se iguala al rendimiento en impuestos (0,9% anual) que genera el incremento de base imponible atribuible al P&V.

La renta del elemento áreas de recreo no puede localizarse en un punto concreto, a pesar de que las áreas pueden ser de pequeña superficie, e incluso inscribirse en una sola celda. La concentración de personas se produce en un punto determinado porque es el que tiene un acceso y/o instalaciones, pero uno y otras podrían estar, en muchas ocasiones, en otro lugar. Por esta razón el modelo aplica a cada punto el módulo de recreo difuso o el de áreas recreativas, según se trate, y luego agrega la renta de todos los puntos de la unidad territorial que se defina a efectos de recreo (municipios en el caso de la CM) y asigna a cada punto de la unidad la renta media de la misma.

Como en el caso del aspecto productivo, el valor se obtiene por capitalización con la tasa social del flujo de rentas infinitas iguales a la calculada.

## ASPECTO ECOLÓGICO

En este aspecto se han agrupado los valores de Opción, Legado, Donación y Existencia. Este último, es un concepto inicialmente parecido al valor intrínseco de la naturaleza, que mantienen las tesis ecologistas; la diferencia estriba en que el valor de existencia está relacionado con las preferencias humanas, mientras que el intrínseco es independiente de ellas.

El valor del aspecto ecológico se obtiene por el método de la Valoración Contingente, que es el único que puede aplicarse a la determinación de los valores de no-uso, como son los que integran este aspecto. El modelo estima el valor ecológico de una región como la Disposición al Pago (DAP) manifestada por los habitantes de la misma por garantizar la existencia de sus sistemas forestales.

Dado que las personas no especialistas no poseen el conocimiento suficiente para diferenciar los distintos ecosistemas en las diferentes situaciones que se presentan dentro de una región, se ha optado por hacer una valoración contingente del total de los sistemas forestales de la región y hacer el reparto superficial en función de un índice cuantitativo que recoja la calidad ecológica de cada punto en función de las variables territoriales definidas (variables que influyen y peso de las mismas) por un panel de especialistas. El procedimiento se desarrolla pues, en tres etapas:

1) Determinar la DAP anual para garantizar la existencia de todos los ecosistemas forestales de la región en el estado actual.

2) Materializar la calidad ecológica de cada punto del territorio con un Índice de Calidad Ecológica (ICE) en función de las variables relevantes a juicio de un grupo de expertos.

3) Repartir la DAP global del territorio entre todos los puntos del mismo proporcionalmente al valor del Índice de Calidad Ecológica de cada uno.

Como en los casos anteriores el valor se obtiene por capitalización con la tasa social del flujo de rentas infinitas iguales a la calculada.

## GENERALIZACIÓN DEL MODELO

La generalización del modelo a otros territorios puede llevarse a cabo si se adoptan algunas medidas que permitan integrar sus distintas peculiaridades en el modelo. A continuación se pasa revista a las diferencias territoriales cuya integración en el modelo puede representar una mayor problemática, junto con las propuestas para facilitar su incorporación:

1) Añadir los productos con precio generados en los montes del territorio a valorar que no se producen en la CM. Considerar este punto no supone una modificación en sí del modelo original. Se tiene en cuenta como precaución suplementaria por si se tratara de un elemento muy específico o de naturaleza muy distinta a los considerados. Al igual que los elementos presentes en la CM, habrá que estimar la producción del elemento en cada celda y valorarlo a precio de mercado del arrendamiento anual (renta), teniendo en cuenta las posibles variaciones de calidad de la estación, si son relevantes (elemento productivo con suficiente importancia relativa y calidad territorial con influencia considerable en la renta), y la edad del sistema forestal en relación a la de inicio del aprovechamiento.

2) La existencia de costa en el territorio. El modelo de correlación que explica el VCU por unidad de superficie del municipio parte, como ya se ha comentado en el aspecto recreativo, de tres variables independientes. Sin embargo, en los territorios con costa no parece posible poder explicar el VCU por unidad de superficie de un municipio sin tener en cuenta la presencia de costa entre sus límites.

Se propone no considerar la presencia de costa como una o dos clases más de la variable P&V, y tratar de explicar la variable dependiente VCU por unidad de superficie con cuatro variables independientes: las tres utilizadas en el caso de la CM y la costa.

Incorporar esta nueva variable al modelo obliga a definirla. Sin embargo, éste no debería ser un inconveniente mayor, ya que se dispone de dos claras posibilidades. La primera es formular una variable categorizada al igual que en el caso de P&V. Así, debería bastar con que tuviera tres clases: Valor 0 = Municipio sin costa, Valor 1= con costa pero sin playas y Valor 2 = con playas. La segunda opción podría utilizarse si la variable descrita de esta manera no aportara el suficiente detalle; entonces, podría emplearse una variable cuantitativa continua definida, al estilo de la MMA, como distancia desde el centroide de los núcleos urbanos del municipio a la playa más cercana.

En cualquiera de los dos casos, P&V debería mantenerse dentro del vector de variables explicativas del VCU por unidad de superficie del municipio; de otra manera no podría valorarse esta variable.

3) La situación periurbana de los montes de la CM. Esta propiedad de la CM ha provocado que el modelo sólo desglose el valor del paisaje, desde el punto de vista más identificado con su valor de uso, lo que se ha venido en llamar recreo difuso, o, dicho de otra manera, se ha valorado el uso recreativo del paisaje. Pero existe otro valor del paisaje que es el que está más cerca de su valor intrínseco y que sería el que tendría cada unidad territorial en función de sus valores estéticos con independencia del uso recreativo que se haga de él (en la aplicación a la CM este valor aparece agrupado dentro del aspecto ecológico, que es el que recoge los valores de existencia). Sin embargo, en regiones con poca presión urbana, el recreo difuso podría ser escaso e incluso despreciable, por lo que en ellas, sólo tendría una importancia significativa el valor intrínseco del paisaje, y, por tanto, el modelo que se les aplique debería poder desglosar del valor contingente total la parte debida específicamente al paisaje.

Desglosar el valor intrínseco del paisaje del valor contingente global implica diseñar una metodología específica. Una forma de abordar esta individualización es:

I) Dividir el territorio en unidades homogéneas. Pueden usarse diversas técnicas: superposición en un SIG de las coberturas relevantes (RAMOS *et al*, 1979) o análisis multivariante (CALVO *et al*, 1992).

II) Valorar en puntos imágenes fotográficas representativas de cada una de las unidades. Desde puntos que permitan captar la estructura de la unidad se tomarían imágenes fotográficas (CHOKOR y MENE, 1992) para que sean valoradas por un panel de individuos (AMIR y GIDALIZON, 1990). Podrían analizarse diferentes colectivos para ver el efecto de las distintas aproximaciones al medio ambiente: ecologistas, técnicos, ciudadanos en general.

III) Análisis de las variables que explican la puntuación de cada escena. El objetivo es establecer el valor del paisaje en función de un vector de variables explicativas.

IV) Realizar una valoración contingente específica para el paisaje (WILLIS y GARROD, 1993). El valor total puede repartirse en función del valor del vector de variables explicativas en cada punto del territorio.

4) La presencia en el nuevo territorio de zonas de interés suprarregional. La hipótesis que ha permitido circunscribir la valoración contingente de la CM a los ciudadanos de la misma, es que en su territorio no existe ningún enclave que trascienda de forma significativa fuera de la CM (se acepta que algunos no ciudadanos de la CM manifestarían DAP por espacios de la CM, pero también que los ciudadanos de la CM reasignarían parte de la DAP manifestada para su región a espacios fuera de la misma).

En otras regiones esta hipótesis no puede mantenerse puesto que existen enclaves con clara trascendencia nacional e incluso mundial.

La propuesta para solucionar este problema es mantener la valoración contingente para el total del territorio de la región circunscrita a sus ciudadanos, y realizar valoraciones específicas para los enclaves “joya” sobre la población que es consciente de la existencia del enclave, como premisa previa a manifestar su DAP. Es decir, se refiere la valoración contingente a un colectivo tan amplio como sea preciso pero sólo se aceptan respuestas de las personas que manifiesten conocer el enclave.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIR, S. & GIDALIZON, E. (1990). Expert-based Method for the Evaluation of Visual Absorption Capacity of the Landscape. *Journal of Environmental Management* 30: 251-264.
- AZQUETA, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw-Hill.

CALVO, J. L., et al. (1992). The use of Multivariate Analysis for the Ecological Characterization of Landscape: the Mula River Watershed, Sout-east Spain. *Journal of Environmental Management* 34: 297-308.

CAMPOS, P.& RIERA, P. (1996). Rentabilidad social de los bosques. *ICE, Información Comercial Española*. Marzo.

CASTELLANO, E.; GONZALÉZ ALONSO, S.; RÁBADE, J. M. & SAN MIGUEL, M. A. (1996). Valoración económica integral de los ecosistemas forestales: Aplicación a la Comunidad de Madrid (Proyecto ECOVAL) *Comunicaciones Técnicas del III Congreso Nacional de Medio Ambiente 1*: 79-97. Colegio Oficial de Físicos.

CHOKOR, B. A. & MENE, S. A. (1992). And Assessment of Preference for Landscapes in the Developing World: Case Study of Wawi, Nigeria and Environs. *Journal of Environmental Management* 34: 237-256.

CLINE, W. R. (1993). Give greenhouse abatement a chance. *Finance and Development* 30: 3-5.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (1982). *Evaluación integrada de espacios naturales. Aplicación a los espacios arbolados de Madrid*. Monografía nº 6. Comunidad de Madrid.

DE FRUTOS, M. (1993). *Análisis de la oferta de espacios recreativos en la Comunidad de Madrid. Modelos predictivos de su utilización en un ámbito de planificación*. Tesis doctoral (inéd:). ETSI de Montes, Universidad Politécnica de Madrid.

GARRIDO, A., et al. (1994). *Valoración del uso de Parques Naturales. Una aplicación del método del coste de viaje al uso del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares*. MIMEO. ETSI de Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.

OCDE (1995). *Évaluation Économique des Politiques et Projets Environnementaux. Une Guide Pratique*. Institut de Développement Économique de la Banque Mondiale.

PEARCE, D. & ULPH, D. (1995). *A social discount rate for the United Kingdom*. CSERGE. Working Paper nº 95-01. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University College, London and University of East Anglia. Norwich.

RAMOS, A., et al (1979). *Planificación física y ecología. Modelos y métodos*. EMESA.

WILLIS, K. G. & GARROD, G. D. (1993). Valuing Landscape: a Contingent Valuation Approach. *Journal of Environmental Management* 37: 1-22.