

# LA PAC Y LOS RECURSOS FORESTALES: ALGUNOS RESULTADOS PARA EL CASO DE ASTURIAS\*

**Javier Blanco González**

*Universidad de Oviedo*

En este trabajo se presenta, en primer lugar, un marco básico para el análisis económico de los recursos forestales. A continuación se analiza, mediante un conjunto de escenarios, la rentabilidad financiera de la inversión en forestación de las principales especies presentes en Asturias. Asimismo, se estudia el efecto sobre la rentabilidad de las subvenciones aplicadas en la región como consecuencia de las medidas de acompañamiento de la reforma de la PAC de 1992. Finalmente, partiendo del concepto de valor económico total, se presenta una primera aproximación del coste del beneficio ambiental generado por las especies forestales estudiadas.

*Palabras clave:* economía forestal, PAC, valor económico total, evaluación de inversiones forestales.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Tratado de Roma no incluía la madera entre los productos agrícolas a los que se aplicarían las normas del mercado común. Consecuentemente, las actuaciones comunitarias en el sector forestal han estado y siguen estando vinculadas a otras políticas, y en especial a la Política Agrícola Común (PAC). Será con la reforma de la PAC de 1992 cuando las intervenciones comunitarias en el sector alcancen una cierta entidad. Desde entonces, la política forestal comunitaria se integra, por una parte, en las intervenciones estructurales y de

---

(\*) Este trabajo se ha beneficiado de los resultados obtenidos por el autor con motivo de la beca concedida por la FICYT (Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología) dentro del I y II Plan Regional de Investigación (1994-96).

desarrollo rural de la PAC (principalmente mediante las medidas de reforestación de tierras agrarias); y, por otra, en una serie de actuaciones de carácter horizontal (medidas de protección y control e I+D).

En efecto, la reforma de 1992, en su intento de controlar la oferta, contempló una serie de *medidas de acompañamiento* concretadas en tres reglamentos, uno de los cuales, el nº 2080/92 CEE, establecía un régimen comunitario de ayudas a las medidas forestales en la agricultura con el doble objetivo de aumentar el grado de autoabastecimiento comunitario de madera y de utilizar parte de las tierras que en virtud de la reforma debían retirarse de la producción agraria<sup>1</sup>. Por otro lado, las medidas forestales parecían acordes con otro de los objetivos generales que inspiraron la reforma. Era preciso mantener un número suficiente de agricultores, bien entendido que éstos, cada vez más, debían desempeñar simultáneamente dos funciones: por un lado, la clásica, vinculada a la producción de materias primas para la alimentación y otros usos; por otro lado, la de conservar el medio ambiente y el paisaje rural, una función crecientemente demandada por las sociedades desarrolladas.

Asimismo, las orientaciones de la Comisión en el horizonte de la Agenda 2000 recogen explícitamente la integración de los objetivos medioambientales en la PAC. La propuesta del nuevo Reglamento de Ayudas al Desarrollo Rural pretende establecer, por primera vez, las bases para una política de desarrollo rural global cuya misión será completar la política de mercados garantizando que el gasto agrícola participará más que antes en la ordenación del territorio y la ordenación de la naturaleza. En este marco, se establece la necesidad de mantener el régimen de ayudas del Reglamento nº 2080/92 CEE para medidas forestales en la agricultura; y se contempla la posibilidad de remunerar explícitamente las externalidades positivas atribuibles a los recursos forestales, al considerar que deben concederse pagos compensatorios por el mantenimiento de una silvicultura sostenible en zonas con dificultades naturales importantes<sup>2</sup>. Parece, por tanto, que el apoyo a la silvicultura ganará peso, al menos en términos relativos, en el futuro inmediato de la PAC.

En este contexto, el presente trabajo persigue un triple objetivo. En primer lugar (apartado 2) presentar algunas cuestiones básicas de «economía forestal», un campo poco cultivado por los economistas españoles, que ayuden a situar el problema y a encuadrar las políticas comunitarias. En segundo lugar (apartado 3), mostrar algunos escenarios de evaluación de la rentabilidad comercial para las principales especies forestales presentes en Asturias, así

(1) Según el Informe COM (97) 630 final, a finales de 1997 la superficie total forestada en la Unión Europea al amparo del mencionado Reglamento era de 506.977 Ha. en doce países de la UE (excluidos Bélgica y Luxemburgo, dada la relativamente escasa importancia de las medidas emprendidas; y Suecia, cuyo programa no fue aprobado hasta 1996). España, con 238.112 Ha. forestadas (el 46,9% del total comunitario) es el primer país en extensión absoluta de tierras forestadas con cargo al Reglamento y el cuarto en porcentaje de la superficie forestal.

(2) Véase al respecto los considerandos y el Capítulo VIII del Título II de *Propuesta del Reglamento (CE) nº... del Consejo sobre la ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA)*.

como analizar los efectos que sobre dicha rentabilidad podrían tener las ayudas aplicadas en la región al amparo del Reglamento n° 2080/92 CEE. En tercer lugar (apartado 4), se presenta una aproximación de carácter únicamente tentativo del coste y beneficio ambiental, como una forma de avanzar hacia la «rentabilidad social» (y no únicamente comercial) de la inversión en recursos forestales. Por último, el artículo se cierra con un apartado de conclusiones (apartado 5).

## 2. RECURSOS FORESTALES Y ECONOMÍA FORESTAL

### 2.1. Características de los recursos forestales

Son dos, a nuestro juicio, las características que desde un punto de vista económico reúnen los recursos forestales y que es preciso tener presentes para situar adecuadamente el problema. En primer lugar, su carácter de recurso *múltiple*; en segundo lugar, su vertiente de recurso natural *renovable*<sup>3</sup>. La mayor parte de las cuestiones que surgen en el análisis de la gestión óptima de los recursos forestales tienen su respuesta cimentada, directa o indirectamente, en estas dos características.

#### *Recursos múltiples*

Es un hecho incontestable que los recursos forestales, y en particular los bosques, son ecosistemas diversos que proporcionan una gran variedad de bienes y servicios, es decir, son recursos económicos *múltiples*<sup>4</sup>. Proporcionan *bienes*, en cuanto constituyen una fuente de inputs (madera, leña, forrajes...) para diversas actividades productivas; y proporcionan *servicios* en tanto poseen la capacidad de ofertar servicios ambientales (protección ambiental, funciones biológicas, fijación de carbono, control de la erosión...) y sociales (esparcimiento, paisaje...). De ahí que tradicionalmente se hayan destacado en la literatura tres grandes grupos de funciones suministradas por estos recursos: productivas, ambientales y sociales. Generalmente, las primeras se concretan en forma de bienes, las otras dos en forma de servicios.

Son estas funciones las que confieren a los recursos forestales valor<sup>5</sup> o utilidad para el hombre. A su vez, con el objeto de simplificar el análisis, estas tres funciones o utilidades pueden agruparse en dos: utilidades *comerciales* y utilidades *ambientales* (Campos, 1993). Las primeras proceden de los *bienes* que suministran los recursos forestales, son apropiables y pueden

(3) No obstante, la distinción entre recursos renovables y no renovables no siempre es nítida. Así, por ejemplo, un bosque tropical o cualquier otro que haya alcanzado su climax puede exigir períodos de regeneración tan amplios (al menos en tiempo histórico) que hagan que estos estén más próximos a los recursos no renovables que a los renovables.

(4) Para un análisis detallado de las funciones de los bosques véase Rojas (1995), cap. 3.

(5) Sobre el sentido del término «valor» referido a los recursos naturales véase Azqueta (1994), cap. 3.

ser objeto de intercambio y valoración monetaria por el mercado. Las utilidades ambientales se derivan de los *servicios* ambientales y sociales a los que se ha hecho referencia, pero para los que generalmente no existe un mercado. En efecto, con frecuencia los servicios o utilidades ambientales de los recursos forestales presentan las características de las externalidades positivas, los bienes públicos (o semi-públicos) o los recursos comunes<sup>6</sup>. Como es sabido, en presencia de alguno de los tres fenómenos anteriores, el mercado conduce a resultados ineficientes. La razón de fondo que explica esta ineficiencia (o «fallo de mercado») no es otra que la divergencia entre *valor* y *precio*. En ausencia de precios, el mercado no procesa la información relativa al valor de aquellos servicios que, como algunos de los ofertados por los recursos forestales, presentan los rasgos atribuibles a una externalidad positiva, un bien público o un recurso común. Dado que no es posible limitar los beneficios al no existir un mercado para dichos servicios, es previsible que la mayor parte de los propietarios infravaloren las funciones de los bosques y, en consecuencia, inviertan menos de lo socialmente deseable (FAO, 1994); o en el mejor de los casos, inviertan preferentemente en aquel tipo de recursos forestales que presenten una mayor proporción de beneficios apropiables.

Pero veamos de forma más precisa cómo se traducen estos hechos en el comportamiento microeconómico del inversor forestal. Comportamiento que estará estrechamente vinculado con el carácter «renovable» de estos recursos.

#### *Recursos renovables*

El *stock* (las existencias) de los recursos naturales renovables (como es el caso de los recursos forestales) no es fijo, de forma que *pueden ser* utilizados en el proceso productivo sin que ello suponga una disminución global del stock. En otras palabras, es posible su explotación sostenible siempre que la tasa de extracción no supere la tasa de renovación biológica del recurso. Esta es la razón por la que, en el caso de los recursos forestales, el «tiempo» se convierte en un «factor de producción» más, como lo puedan ser la tierra o el trabajo.

La gestión de masas forestales es un ejemplo de inversión con un período de maduración inusualmente largo, transcurrido entre el momento de la plantación y el de la corta, período que se denomina *turno*, muy variable según las especies. Como oferente de bienes (madera) el valor en cada

---

(6) Los bienes públicos (o semi-públicos) no dejan de ser un caso concreto de externalidades positivas. Los recursos comunes se caracterizan porque las actuaciones de los agentes en su aprovechamiento generan efectos sobre el resto de los agentes que se interesan por su uso. No obstante, es posible distinguir conceptualmente entre recursos de propiedad común y de libre acceso según la limitación (recursos comunes) o no (libre acceso) de la extracción de acuerdo con determinadas reglas. Con todo, a diferencia de lo que ocurre con los bienes públicos, en el caso de los recursos comunes existe rivalidad en el consumo. El resultado potencial es que, en ausencia de una regulación efectiva (legal o consuetudinaria) aparezca el agotamiento o sobreexplotación en el caso de los bienes, o la saturación en el caso de los servicios. Sobre estas cuestiones véase Stevenson (1991).

momento de un árbol o de una masa forestal viene determinado por el volumen de madera que pueda suministrar. El propietario o gestor forestal debe decidir en cada momento entre invertir en la plantación o desinvertir mediante la corta de los árboles ya maduros<sup>7</sup>. Es en este ámbito donde se plantea el problema fundamental de los recursos forestales como recursos renovables: ¿cuándo debe realizarse la corta de la masa forestal? El estudio de la respuesta a este interrogante se conoce en la literatura como el *turno forestal óptimo*. El supuesto esencial de partida es que el propietario o gestor forestal persigue el objetivo de maximizar el valor presente de sus beneficios actuales y futuros.

El volumen de madera de una masa forestal uniforme depende de la edad de los árboles y se representa por su función de crecimiento  $f(t)$ . Empíricamente se sabe que estas funciones tienen una forma parecida a una curva logística. Es decir, el volumen de madera crece con el tiempo [ $f'(t) > 0$ ] hasta un determinado momento en que la tasa de crecimiento comienza a disminuir [ $f'(t) < 0$ ]. El ingreso que obtiene el propietario forestal en el momento de la corta será igual a  $pf(t)$  donde  $p$  es una constante que representa el precio por unidad de volumen neto de los costes de extracción. Los costes de plantación se consideran constantes e iguales a  $c$ . Por tanto, el valor presente (valor actualizado neto) de los beneficios, con un tipo de descuento  $r$ , será igual a<sup>8</sup>:

$$VAN = e^{-rt} pf(T) - c \tag{1}$$

Se supone que el objetivo del inversor forestal es maximizar la expresión (1), operación que arroja la condición de equilibrio:

$$\frac{pf'(T)}{pf(T)} = r \tag{2}$$

El turno óptimo ( $T$ ) que se deriva de esta condición de equilibrio es conocido en la literatura como turno de Fisher-Hotelling e implica que el turno que maximiza el valor presente de los beneficios es aquel para el que se iguala el crecimiento relativo de la masa con la tasa de descuento ( $r$ ).

Cuando se consideran infinitos ciclos de corta, lo que equivale analíticamente a incluir un coste de oportunidad a la tierra ocupada por la masa forestal (renta de la tierra), la condición de equilibrio que se obtiene es:

$$pf'(T) = rpf(T) + r \left( \frac{pf(T) - ce^{-rT}}{e^{rT} - 1} \right) \tag{3}$$

$VMNC = CMNC$

(7) De forma muy simple: el propietario o gestor forestal debe decidir en todo momento si ha de talar un árbol o dejarlo crecer por más tiempo. El beneficio de talarlo ahora es el ingreso derivado de su venta inmediata. Si espera un año más, renuncia a utilizar esos ingresos durante este tiempo, pero el árbol continúa creciendo.

(8) Para un análisis detallado de estas cuestiones véase Romero (1994) caps. 7 y 8; Hanley et al. (1997) cap. 11; Hartwick y Olewiler (1998), cap. 10. Estas referencias son, asimismo, una buena introducción a la economía forestal.

Esta condición de equilibrio es conocida como el teorema de Faustmann-Pressler-Ohlin, y constituye uno de los resultados fundamentales de la economía forestal. El lado izquierdo de la igualdad [ $pf'(T)$ ] representa lo que se gana por no cortar (*valor marginal de no cortar, VMNC*). El lado derecho mide lo que se pierde por posponer la corta tanto en el año  $T$  como en el resto de futuras cortas. Es decir, mide el coste de oportunidad de la tierra ocupada por la masa forestal y el de dejar que los árboles sigan creciendo (*coste marginal de no cortar, CMNC*). Lógicamente, si el valor marginal de no cortar es mayor que el coste marginal de no cortar ( $VMNC > CMNC$ ), interesa mantener la masa. Si  $VMNC < CMNC$  interesa su corta<sup>9</sup>.

Las consecuencias que se desprenden de la solución de Faustmann-Pressler-Ohlin son cruciales para comprender los criterios que guiarán a un inversor forestal cuyo objetivo sea maximizar el valor presente de la masa arbolada: a) las especies de crecimiento lento exigen turnos financieramente óptimos muy elevados; b) en el caso de masas ya maduras en las que el crecimiento es muy lento, el VMNC es muy bajo en relación con el CMNC, por lo que la decisión más adecuada será el proceder a la corta y destinar los ingresos a la inversión de un activo de mayor rentabilidad o al consumo.

Hasta aquí se ha supuesto que la masa forestal tiene únicamente un valor maderero como oferente de bienes. Pero, ¿cuál es el efecto sobre el turno óptimo de considerar un agente que tratase de maximizar no sólo el valor presente de los bienes sino también el de los servicios? Generalmente, se acepta que el valor de dichos servicios ambientales y sociales es mayor en las masas maduras (estabilizadas como ecosistemas) y disminuye drásticamente justo después de la corta.

La inclusión de los servicios ambientales y sociales en el turno de Faustmann-Pressler-Ohlin se debe a Harmant (1976) quien introduce en el análisis una función del tiempo  $g(t)$  que representa el flujo de valores no madereros (sociales y ambientales, es decir, las que aquí hemos denominado utilidades ambientales). Se puede demostrar que la inclusión de los beneficios sociales y ambientales [la función  $g(t)$ ] en el cálculo del turno óptimo conlleva un alargamiento del mismo, de modo que la expresión (3) se transforma en:

$$pf'(T) + g(T) = rpf(T) + r \left( \frac{pf(T) - ce^{-rT}}{e^{rT} - 1} \right)$$

$$VMNC = CMNC \tag{4}$$

donde aparece un nuevo sumando,  $g(T)$ , que incrementa el valor marginal de no cortar (VMNC). Este hecho tiene una consecuencia importantísima: los tur-

(9) El análisis de estática comparativa del teorema de Faustman-Preesler-Ohlin, diferenciando la expresión del turno óptimo, arroja resultados interesantes acerca de los efectos sobre el turno óptimo de las variaciones en los costes de plantación, los precios de la madera o el tipo de descuento. Para un análisis formal de estas cuestiones véase Romero (1994), cap. 8.

nos óptimos desde un punto de vista «social» y «privado» no tienen por qué coincidir (Hanley, 1997, *et al.*)<sup>10</sup>.

La idea que se desprende de las consideraciones anteriores es que si se supone que el objetivo del inversor forestal es *únicamente* maximizar el valor presente de los beneficios comerciales, se dará una tendencia a la reducción de los turnos de corta al existir un doble incentivo financiero para ello: por un lado, la corta de las masas ya maduras existentes y, por otro, las características más ventajosas de las especies de crecimiento rápido que exigen menores turnos óptimos. Así pues, las especies de crecimiento lento se ven penalizadas frente a las de crecimiento rápido en la balanza de pros y contras que sopesa el inversor forestal privado<sup>11</sup>, o en general, cualquier inversor que persiga maximizar únicamente los beneficios o utilidades comerciales. Sin embargo, la cuestión fundamental es que podemos identificar, a grandes rasgos, las especies de crecimiento lento con aquellas capaces de ofertar en mayor cantidad las llamadas utilidades ambientales.

Por tanto, podemos sintetizar el problema, a grandes rasgos, del siguiente modo. Los recursos forestales son recursos múltiples que ofrecen bienes y servicios para los que en unos casos existen mercados (utilidades comerciales) y en otros, generalmente, no (utilidades ambientales). Si a esta realidad «múltiple» se superpone su vertiente «renovable» surge el «tiempo» como un factor de producción más. Este factor juega en contra de las especies con largos turnos de corta, ya que el *input* tiempo aumenta el valor marginal de no cortar, pero lo hace generando un *output* para el que generalmente no existen precios de mercado. La consecuencia de este hecho es que si alguien no remunera al factor de producción «tiempo», un inversor cuyo objetivo sea únicamente maximizar el valor presente de las utilidades comerciales, tratará de minimizar el peso del mismo en su función de producción, generando una cantidad de utilidades ambientales inferior a la socialmente deseable.

La constatación de estos hechos ha motivado la intervención pública en el sector forestal desde hace mucho tiempo<sup>12</sup>. Una intervención plenamente justificada, al menos desde un punto de vista teórico<sup>13</sup>, que se materializa en multitud de instrumentos: la *propiedad* pública de superficies forestales, la *regulación* (por ejemplo, de los aprovechamientos o mediante los convenios

(10) Lógicamente, la función  $g(T)$  variará con las características de las diferentes masas forestales. En el límite, si el valor de  $g(T)$  aumenta de forma indefinida con la edad de la masa, la decisión óptima podría ser no cortar nunca; por otro lado, si el valor de  $g(T)$  es constante, la gestión óptima sería seguir un turno de Faustmann que tuviera en cuenta dichos valores ambientales.

(11) Esta «penalización» será tanto más fuerte cuanto mayor sea el tipo de descuento que implícita o explícitamente aplique el inversor.

(12) Si bien, como es lógico, no siempre se ha justificado la intervención así formalizada.

(13) Aunque la intervención pública en el ámbito de los recursos forestales puede calificarse como un «caso de manual» no son descartables «fallos del sector público», que habría que sopesar para poder garantizar que la intervención logra mejorar los resultados del mercado. Para un análisis de estas cuestiones véase Wibe y Jones (eds.) (1992).

entre administraciones públicas y propietarios privados) o los *incentivos* (por ejemplo, mediante programas subvencionados de repoblación forestal, como el que se analizará más adelante en este trabajo).

## 2.2 Valor económico total de los recursos forestales

El concepto de valor económico total (VET, en adelante) surge en la economía ambiental y de los recursos naturales, como un intento de englobar precisamente los distintos valores de estos recursos con independencia de que existan o no mercados para los bienes y servicios que ofertan. Pearce y Turner (1995) señalan que, aún con falta de acuerdo en la terminología, los economistas han avanzado en la taxonomía de los valores económicos del medio ambiente.

Dicha taxonomía empieza por distinguir entre los *valores de uso* y los *valores intrínsecos*. Los valores de uso se derivan del uso real de los recursos naturales y ambientales, tanto para aquellos que utilizan el recurso como un input del proceso productivo como para quienes obtienen bienestar directamente de él. A su vez, incluyen valores de uso *directo* e *indirecto* (Campos y López, 1998, p. 18). Así, en el caso de los recursos forestales, un maderista o un excursionista realiza un uso directo de los recursos y extrae un beneficio de los mismos; pero además, existe un uso indirecto a través de las funciones ambientales de estos recursos (biodiversidad, oxígeno, mitigación de la erosión...). Por otro lado, los valores de uso incluyen algo más que los valores que obtienen quienes usan *actualmente* el recurso (directa o indirectamente); incluyen el valor de los beneficios potenciales para quienes estimen que pueden convertirse en usuarios futuros del recurso. Se trata de los denominados valores de opción.

Los valores intrínsecos (o de «no-uso») reflejan el hecho de que puede haber personas que no utilizan el recurso natural y que además no piensan utilizarlo en el futuro y que, sin embargo, valoran positivamente la mera «existencia» del bien de modo que su pérdida reduciría su bienestar. De ahí que podamos hablar de un valor de existencia<sup>14</sup>.

El VET de los recursos forestales incluiría valores comerciales y ambientales que abarcan valores de uso actuales, valores de opción y valores de existencia. En este contexto el gran reto de la gestión óptima de los recursos forestales consiste en la valoración de los beneficios totales (VET) mediante el empleo de cuentas comerciales para los bienes y servicios que poseen mercado (beneficios o utilidades comerciales) y la valoración de los beneficios ambientales, mediante métodos de valoración ambiental, para los que no lo poseen.

---

(14) La mencionada falta de consenso en la terminología queda patente en el hecho de que para algunos autores los valores de opción entrarían en la categoría de los valores de no-uso (o intrínsecos). Asimismo, en la literatura aparece en ocasiones el concepto de «valor de legado» que englobaría el beneficio personal o social recibido por la presente generación por dejar un recurso para disfrute o uso de las generaciones futuras.



Por tanto, el valor económico total (VET) no debe identificarse únicamente con el valor del beneficio financiero o comercial (BC). Además de este último deben incluirse en el VET los valores de los beneficios ambientales (BA), de modo que (Campos, 1993b):

$$\text{VET} = \text{BC} + \text{BA} \quad (5)$$

El siguiente apartado se ocupa del valor financiero o comercial de algunas especies forestales presentes en el Principado de Asturias mediante la presentación de algunos escenarios de evaluación financiera, mientras que en el apartado 4 se intentará avanzar por el complejo sendero del segundo sumando de la expresión (5): los beneficios ambientales.

### 3. BENEFICIOS COMERCIALES: EVALUACIÓN FINANCIERA

#### 3.1. Rentabilidad sin subvenciones

Se presentan a continuación los resultados de un ejercicio de evaluación financiera de las siete principales especies forestales presentes en Asturias: pino pinaster, pino radiata, pino silvestre, eucalipto, castaño, haya y roble. Se trata de tres especies que se pueden calificar de crecimiento rápido (eucalipto, pino pinaster y pino radiata) y cuatro de crecimiento lento (pino silvestre, castaño, haya y roble), las cuales ocupan más de dos terceras partes de la superficie arbolada de Asturias. Para el análisis de rentabilidad se ha calculado el valor actual neto (V.A.N.) y la tasa interna de rendimiento (T.I.R.).

Los parámetros que pueden presentar mayores variaciones en el caso de las inversiones forestales y que, por tanto, determinarán la rentabilidad son cuatro: los rendimientos (la cantidad de madera que se obtenga en las sucesivas claras y en la corta final); el turno, el precio de la madera y el tipo de descuento aplicado en la evaluación.

En cuanto a los rendimientos, si la función de crecimiento de las expresiones (2) o (3) planteadas anteriormente,  $f(t)$ , es conocida para cada especie, se pueden deducir las funciones de ingreso temporal<sup>15</sup>. En este contexto, el análisis de la rentabilidad se transforma en el cálculo del turno forestal óptimo, en los términos presentados en el apartado 2. A falta de esta información, la única alternativa posible es considerar el turno como una variable exógena y estudiar la rentabilidad para uno o varios precios dados y para uno o varios supuestos de rendimientos por unidad de superficie. Esta es la vía seguida en este trabajo al carecer de funciones de crecimiento en la región para todas las especies evaluadas. Asimismo, se ha seguido una estrategia similar respecto al resto de los parámetros, al presentar un conjunto de escenarios para cada una de las siete especies evaluadas para las que se han tenido en cuenta tres tipos de descuento (3%, 5% y 7%); dos precios distintos y dos posibles rendimientos<sup>16</sup>, lo que permite un análisis de sensibilidad de la influencia de los distintos parámetros en la rentabilidad.

(15) Un ejemplo de este tipo de análisis se encuentra en Díaz y Romero (1995).

(16) Los supuestos sobre rendimientos y precios se han intentado aproximar lo más posible a la realidad selvícola de la región y se basan, en parte, en «Programa Compostela-Bosques» (sin fecha).

En cuanto al factor «tierra», no se ha imputado ningún coste a este input al trabajar con el supuesto de que el inversor es el propietario de la tierra y éste no incurre en ningún coste de oportunidad utilizándola con fines forestales, pues no renuncia a otros ingresos alternativos viables<sup>17</sup>. Tampoco se han tenido en cuenta los impuestos soportados por el inversor, por lo que las rentabilidades obtenidas han de considerarse como «brutas» antes de impuestos<sup>18</sup>. En cuanto a los costes contemplados en los escenarios de evaluación financiera se resumen en el cuadro 1.

**Cuadro 1**  
**COSTES CONTEMPLADOS EN LA EVALUACIÓN FINANCIERA**  
**(Ptas. por Ha.)**

	Eucalipto (T=12)	P. Pinaster (T=35)	P. Radiata (T=30)	P. Silvestre (T=80)	Castaño (T=40)	Haya (T=90)	Roble (T=100)
Repoblación	262.000 (0)	224.500 (0)	224.500 (0)	239.500 (0)	209.000 (0)	209.000 (0)	209.000 (0)
Reposición de marras	12.000 (1)	15.600 (1)	15.600 (1)	17.550 (1)	15.675 (1)	15.675 (1)	15.675 (1)
Limpieza	44.000 (2)(4)	35.500 (1)(3)	38.500 (1)(3)	38.500 (1)(2)(5)	38.500 (1)(3)	38.500 (1)(3)(5)	38.500 (1)(2)(3)(5)
Selección de brotes	44.000 (3)(6)	-	-	-	-	-	-
Limpieza y clareo	-	66.000 (5)	66.000 (5)	66.000 (7)	60.500 (5)	-	-
Vías de saca	-	22.500 (9)	22.500 (9)	22.500 (14)	22.500 (9)	22.500 (19)	22.500 (24)
Poda baja	-	38.500 (10)	38.500 (10)	49.500 (15)	-	60.500 (10)	60.500 (10)
Poda alta	-	60.500 (20)	60.500 (18)	77.000 (25)	66.000 (10)	66.000 (20)	66.000 (25)
Gestión y otros gastos	1.100 (1-12)	1.100 (1-35)	1.100 (1-20)	1.100 (1-80)	1.100 (1-40)	1.100 (1-90)	1.100 (1-100)

Nota: debajo de cada importe aparecen entre paréntesis el/los año/s del turno en que se realiza la actividad.

(T= turno utilizado para cada especie)

(17) Lógicamente, la imputación de un coste a la tierra puede alterar sensiblemente los ratios de rentabilidad y así lo muestran los cálculos que se han realizado por el autor (si bien no se presentan en este trabajo). No obstante, se ha considerado que este supuesto se ajusta bastante bien a la realidad de la mayor parte de los pequeños propietarios forestales de la región.

(18) La razón está en que la inclusión de los mismos amplificaría considerablemente el número de escenarios a considerar al ser posible concebir multitud de situaciones impositivas del propietario.

En cuanto a los rendimientos, se han tenido en cuenta dos posibles escenarios de rendimientos (R1 y R2) para cada especie, tanto para la corta final como para las sucesivas claras (ver cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**RENDIMIENTOS CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN FINANCIERA (m<sup>3</sup>/Ha.)**

	R1				R2			
	1ª clara	2ª clara	3ª clara	Corta final	1ª clara	2ª clara	3ª clara	Corta final
Eucalipto	-	-	-	144	-	-	-	204
Pino pinaster	30	70	-	200	33	77	-	220
Pino radiata	40	80	-	250	44	88	-	250
Pino silvestre	15	24	31	275	17	27	34	302
Castaño	25	58	-	200	28	64	-	220
Haya	15	20	25	250	17	22	27	275
Roble	20	25	27	225	22	27	33	247

Los resultados de evaluación financiera se recogen en el cuadro 3. Las afirmaciones relativas a la rentabilidad de las diferentes especies están condicionadas, como es lógico, por las tres variables que han sido objeto de análisis de sensibilidad: precios, rendimientos y tipos de descuento, además de por los turnos que se han considerado asociados a los rendimientos. Los resultados del cuadro 3 pueden sintetizarse del modo siguiente:

— Las especies de crecimiento más lento (pino silvestre, haya y roble) presentan rentabilidades negativas en todos los escenarios evaluados. En el caso del castaño, éste no es rentable para los supuestos de precios y rendimientos más bajos, excepto si se considera un tipo de descuento del 3%.

— En cuanto a las especies de crecimiento rápido, el eucalipto presenta rentabilidades positivas para todos los tipos de descuento considerados, si bien para los tipos del 5% y 7% la rentabilidad positiva sólo se alcanza con los precios y rendimientos más altos. Los pinos pinaster y radiata solamente son rentables en los escenarios con un tipo de descuento del 3%.

— Tal y como cabría esperar, se detecta la gran influencia del tipo de descuento sobre la rentabilidad (si bien en las especies de crecimiento lento, incluso con el tipo más bajo considerado (3%) no se alcanza la rentabilidad). Asimismo, cuando se aplica un tipo del 7% ninguna de las especies es rentable, excepto en el caso del eucalipto y siempre que se den los rendimientos y precios más altos.

— Por último, los rendimientos son igualmente determinantes en la rentabilidad, especialmente en las especies de crecimiento rápido, ya que pueden compensar menores precios o tipos de descuento más elevados. Por otro lado, constituyen una variable sobre la que el inversor posee una mayor capacidad de influencia en comparación con otras variables como los precios. De ahí que se pueda concluir que todas aquellas políticas que incidan sobre los rendimientos, tales como la mejora o transferencia de tecnología (prácticas

**Cuadro 3**  
**INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA**

	TD = 3%		TD = 5%		TD = 7%	
	Rendimientos		Rendimientos		Rendimientos	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2
<b>EUCALIPTO</b>						
3.000 ptas./m <sup>3</sup>	No rentable (1,3)	Rentable (4,5)	No rentable (1,3)	No rentable (4,5)	No rentable (1,3)	No rentable (4,5)
4.000 ptas./m <sup>3</sup>	Rentable (3,9)	Rentable (7,2)	No rentable (3,9)	Rentable (7,2)	No rentable (3,9)	Rentable (7,2)
<b>PINO PINASTER</b>						
5.000 ptas./m <sup>3</sup>	Rentable (3,3)	Rentable (3,3)	No rentable (3,3)	No rentable (3,7)	No rentable (3,3)	No rentable (3,7)
5.500 ptas./m <sup>3</sup>	Rentable (3,9)	Rentable (4,3)	No rentable (3,9)	No rentable (4,3)	No rentable (3,9)	No rentable (4,3)
<b>PINO RADIATA</b>						
4.500 ptas./m <sup>3</sup>	Rentable (4,6)	Rentable (5,0)	No rentable (4,6)	Rentable (5,0)	No rentable (4,6)	No rentable (5,0)
5.000 ptas./m <sup>3</sup>	Rentable (5,2)	Rentable (5,7)	Rentable (5,2)	Rentable (5,4)	No rentable (5,2)	No rentable (5,7)
<b>PINO SILVESTRE</b>						
8.500 ptas./m <sup>3</sup>	No rentable (2,4)	No rentable (2,5)	No rentable (2,4)	No rentable (2,5)	No rentable (2,4)	No rentable (2,5)
9.000 ptas./m <sup>3</sup>	No rentable (2,5)	No rentable (2,6)	No rentable (2,5)	No rentable (2,6)	No rentable (2,5)	No rentable (2,6)
<b>CASTAÑO</b>						
9.500 ptas./m <sup>3</sup>	Rentable (4,8)	Rentable (5,0)	No rentable (4,8)	Rentable (5,0)	No rentable (4,8)	No rentable (5,0)
10.000 ptas./m <sup>3</sup>	Rentable (5,0)	Rentable (5,4)	No rentable (4,9)	Rentable (5,4)	No rentable (5,0)	No rentable (5,4)
<b>HAYA</b>						
8.500 ptas./m <sup>3</sup>	No rentable (2,3)	No rentable (2,4)	No rentable (2,3)	No rentable (2,4)	No rentable (2,3)	No rentable (2,4)
9.000 ptas./m <sup>3</sup>	No rentable (2,4)	No rentable (2,5)	No rentable (2,4)	No rentable (2,5)	No rentable (2,4)	No rentable (2,5)
<b>ROBLE</b>						
8.500 ptas./m <sup>3</sup>	No rentable (1,9)	No rentable (2,1)	No rentable (1,9)	No rentable (2,1)	No rentable (1,9)	No rentable (2,1)
9.000 ptas./m <sup>3</sup>	No rentable (2,1)	No rentable (2,2)	No rentable (2,1)	No rentable (2,2)	No rentable (2,1)	No rentable (2,2)

Notas: al lado de las expresiones (Rentable/No rentable) aparece, entre paréntesis, la tasa interna de rendimiento (TIR) de cada esecenario (TIR menores que la tasa de descuento implican la no rentabilidad del proyecto).

TD = Tipo de descuento.

R1, R2 = Rendimiento más bajo y más alto, respectivamente, para cada especie (ver cuadro 2).

selvícolas, extensión forestal, tratamientos fitosanitarios...) son fundamentales para la rentabilidad comercial. Por otro lado, la mejora de los rendimientos, al reducir la base territorial necesaria para alcanzar un determinado volumen de producción maderera, contribuye a minimizar los conflictos que puedan darse ante incompatibilidades en los usos alternativos del suelo.

### 3.2. Rentabilidad con subvenciones

En 1993 se pone en marcha por parte de la Administración Regional del Principado de Asturias el *Programa Regional Forestal*, que ha venido aplicándose en los últimos años y que, en 1996 y bajo la denominación de *Programa Regional de Fomento Forestal en Explotaciones Agrarias y Acciones de Desarrollo y Mejora de Bosques en Zonas Rurales*, contempla dos subprogramas: el *subprograma 1* de forestación de tierras agrarias y mejora de superficies forestadas y el *subprograma 2* de acciones de desarrollo y ordenación del bosque en zonas rurales. Estos dos subprogramas vienen a desarrollar, respectivamente, por un lado, las medidas contempladas como consecuencia de la reforma de la Política Agraria Común (PAC) para la compensación de pérdidas de rentas; y, por otro, la política comunitaria que pretende potenciar las acciones de desarrollo y aprovechamiento de bosques en zonas rurales<sup>19</sup>.

El subprograma 1 se destina a la forestación de tierras agrarias y sus beneficiarios han de ser agricultores a título principal. Se contemplan ayudas para la repoblación que van desde las 175.000 a las 325.000 ptas./Ha., según las especies utilizadas. De acuerdo con la filosofía del subprograma se recogen ayudas por compensación de rentas de hasta 21.000 ptas./Ha./año durante los 20 años siguientes a la plantación. Asimismo, existen ayudas para mantenimiento de las masas, construcción de piestas y conservación de cortafuegos, entre otras.

En cuanto al subprograma 2, va dirigido a cualquier propietario de terrenos forestales y las ayudas cubren hasta el 50% de la inversión en plantaciones, con unos topes en función de la especie a plantar. Asimismo, se contemplan ayudas de hasta el 65% de la inversión para la realización de labores selvícolas (poda, limpieza, etc.), reconstrucción de bosques destruidos por los incendios, construcción y mejora de vías de saca, entre otras.

Los resultados de la evaluación financiera con la inclusión de las subvenciones de ambos subprogramas se recogen en el cuadro 4, para un tipo de descuento del 5% y para las mismas especies consideradas anteriormente, excepto el eucalipto que no es subvencionable. En los casos del castaño, haya y roble, las T.I.R. carecen de significado para el subprograma 1, por lo que no aparecen en el citado cuadro. Esto es así, porque al estar la mayor parte del pago de inversión cubierto por la subvención, la T.I.R. pierde su sentido<sup>20</sup>.

(19) Véase: Reglamento nº 1610/89 CEE; Reglamento nº 2080/92 CEE; Real Decreto 378/1993 de 12 de marzo; Programa Regional Forestal, BOPAP 31/5/93; Modificación del Programa Regional Forestal, BOPAP, 22/5/94; Real Decreto 2086/94, BOE 19/11/94; y Modificación del Programa Regional Forestal BOPAP 6/3/95.

(20) Así, en el caso de que todo el pago de inversión estuviera cubierto por la subvención, la T.I.R. tendería a infinito.

Los efectos en la rentabilidad de la inclusión de las subvenciones son claros. En primer lugar, en el caso del subprograma 1 las subvenciones convierten en rentables desde un punto de vista financiero a todas las especies consideradas. Por tanto, este subprograma incide directamente sobre la rentabilidad cambiando su signo, pues para un tipo de descuento del 5% ninguna de las especies es rentable sin subvenciones<sup>21</sup> (ver cuadro 3). En cuanto al subprograma 2, las subvenciones hacen que las especies de crecimiento menos lento (pino pinaster, pino radiata y castaño) sean también rentables, cuando no lo eran sin subvenciones. Sin embargo, en el caso de las especies de crecimiento más lento (pino silvestre, haya y roble) la inclusión de las subvenciones no implica que se alcance la rentabilidad financiera.

**Cuadro 4**  
**T.I.R. CON SUBVENCIONES**  
**(TD = 5%)**

	Subprograma 1		Subprograma 2	
	Rendimientos		Rendimientos	
	R1	R2	R1	R2
<i>PINO PINASTER</i>				
5.000 ptas./m <sup>3</sup>	14,2	14,6	5,8	6,2
5.500 ptas./m <sup>3</sup>	20,5	15,4	6,4	6,8
<i>PINO RADIATA</i>				
4.500 ptas./m <sup>3</sup>	16,5	16,9	7,5	8,0
5.000 ptas./m <sup>3</sup>	17,4	17,9	8,3	8,7
<i>PINO SILVESTRE</i>				
8.500 ptas./m <sup>3</sup>	8,0	8,2	3,0	3,3
9.000 ptas./m <sup>3</sup>	8,3	8,5	3,3	3,6
<i>CASTAÑO</i>				
9.500 ptas./m <sup>3</sup>	-	-	6,9	7,4
10.000 ptas./m <sup>3</sup>	-	-	7,4	7,8
<i>HAYA</i>				
8.500 ptas./m <sup>3</sup>	-	-	2,9	2,9
9.000 ptas./m <sup>3</sup>	-	-	2,9	3,0
<i>ROBLE</i>				
8.500 ptas./m <sup>3</sup>	-	-	2,7	2,8
9.000 ptas./m <sup>3</sup>	-	-	2,8	2,8

#### 4. APROXIMACIÓN AL COSTE DEL BENEFICIO AMBIENTAL

En el epígrafe 2.2 se planteaba que el valor económico total (VET) de los recursos forestales se obtiene de los beneficios comerciales (BC) y de los beneficios ambientales (BA):

(21) Exceptuando los casos del pino radiata y el castaño para los precios y rendimientos más altos.

$$VET = BC + BA$$

Los BC han sido objeto de análisis en el apartado anterior. En este apartado se pretende presentar una aproximación puramente tentativa de los beneficios ambientales. Siguiendo a Campos (1993)<sup>22</sup> se plantea una situación hipotética en la que existen dos opciones posibles: mantener un terreno desarbolado (D) o bien proceder a la repoblación forestal del mismo (R). Se supone que el valor del beneficio ambiental de la alternativa R es mayor que el de la alternativa D y que el beneficio comercial de la opción D es nulo.

Para la sociedad la repoblación interesaría si el VET de dicha elección supera al VET de la opción D (mantener la tierra desarbolada):

$$VET_R > VET_D$$

o lo que es lo mismo:

$$(BC_R + BA_R) > (BC_D + BA_D)$$

que a su vez implica que:

$$(BA_R - BA_D) > (BC_D - BC_R)$$

Se ha mostrado en el apartado 3 que las especies de crecimientos más lentos (pino silvestre, castaño, haya y roble) presentan beneficios comerciales (BC) negativos en todos los casos<sup>23</sup> (al menos con los supuestos sobre precios, rendimientos... aquí manejados). Por otro lado, se acepta que estas especies son las que mayores utilidades ambientales generan por el tipo de ecosistemas que forman. Pues bien, en estos casos de beneficios comerciales negativos, para que se cumpla que  $VET_R > VET_D$  ha de cumplirse que los beneficios ambientales de la opción repobladora respecto a la opción «desarbolada» sean mayores que los beneficios comerciales en valor absoluto, es decir:

$$(BA_R - BA_D) > | - BC_R |$$

En otras palabras, es posible estimar un valor mínimo de los beneficios ambientales para que el VET sea positivo. Ese valor mínimo sería una especie de *coste del beneficio ambiental*, al representar las pérdidas comerciales en las que habría que incurrir para lograr los beneficios ambientales.

Por ejemplo, si se toma el caso de la repoblación de una Ha. de roble, para un tipo de descuento del 5% y con los supuestos de precios y rendimientos más bajos evaluados, la TIR que se obtiene es del 1,9% (ver cuadro

(22) La aproximación que aquí se realiza se basa en los trabajos de Pablo Campos quien, con mayor precisión y riqueza de datos que en este trabajo, aplica el concepto de valor económico total a las dehesas ibéricas, estimando un coste del beneficio ambiental de su gestión sustentable [véase Campos (1993), Campos (1993b), Campos (1994)]. Asimismo, en Campos y Riera (1996) se puede encontrar un estudio de la rentabilidad privada y social de las dehesas y montados ibéricos a partir de un sistema de cuentas agroforestales y de la aplicación de los métodos de valoración contingente y de coste de desplazamiento. Por último, Campos y López (1998) constituye una excelente referencia para ahondar en estas cuestiones.

(23) Salvo para los escenarios más favorables en el caso del castaño.

3) la cual se corresponde con un VAN (valor actual neto) de -401.444 ptas. Por tanto, se puede afirmar que los beneficios ambientales (BA) deben alcanzar al menos las 401.400 ptas. por Ha. en valor actual, para que el VET de la inversión en la repoblación de una Ha. de robledal fuera positivo.

Quizá sea más ilustrativo presentar el valor mínimo de los BA en términos de rentas anuales. Para ello es posible transformar el VAN en una renta generada al final de cada año de vida del proyecto, es decir, una *renta equivalente anual* (REA). Para obtener la REA a partir de una VAN determinado se aplica la expresión siguiente (Davis y Johnson, 1987):

$$REA = VAN \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Aplicando esta expresión al ejemplo anterior se obtiene una renta anual equivalente de 20.225 ptas. Es decir, los beneficios ambientales deberían alcanzar, al menos, las 20.225 ptas. anuales por Ha. para que el VET sea positivo.

Este mismo ejercicio se ha realizado para las especies que presentan beneficios comerciales menos favorables. Los resultados aparecen en el cuadro 5. En dicho cuadro se presenta el valor monetario de los beneficios ambientales mínimos anualizados, requeridos para que el VET de la repoblación de una Ha. de dichas especies sea positivo (VET>0). Se han elegido los escenarios de menores rendimientos y precios, si bien se podrían realizar los mismos cálculos para supuestos de precios y rendimientos superiores, lo que conllevaría la elevación de los BA mínimos.

**Cuadro 5**  
**COSTE DEL BENEFICIO AMBIENTAL MÍNIMO POR HA.**  
**EN TÉRMINOS DE RENTA EQUIVALENTE ANUAL (Ptas.)**

	Tipo de descuento 3%	Tipo de descuento 5%	Tipo de descuento 7%
Pino silvestre	7.873	19.934	29.729
Castaño	0	2.153	14.156
Haya	8.200	18.334	25.897
Roble	10.376	20.225	28.026

Los resultados del cuadro 5 muestran una gran sensibilidad al tipo de descuento aplicado en el cálculo, es decir, al coste de oportunidad de los recursos empleados en la repoblación o, de otro modo, a la preferencia temporal que la sociedad tenga entre consumo preferente y consumo futuro. Así, por ejemplo, para el caso del roble el coste del beneficio ambiental pasa de las 10.376 ptas./Ha. cuando el tipo de descuento es del 3% a las 28.026 ptas./Ha. cuando el tipo aplicado es del 7%. Por otro lado, si se considera un tipo de descuento del 3% el coste de la ganancia ambiental oscila entre las 7.873 ptas. del pino silvestre y las 10.376 ptas. del roble. En el caso del castaño el coste de la ganancia ambiental sería nulo, indicando que para un tipo de descuento del 3% el beneficio comercial por sí solo arroja un VET positivo.



En suma, los resultados del cuadro 5, u otros similares que podrían obtenerse considerando otros escenarios de precios de la madera y rendimientos, pueden ser aplicables directamente como una aproximación del coste comercial de obtener las externalidades positivas de carácter ambiental y social de los recursos forestales.

Ahora bien, el VET, como se ha señalado, incorpora valores de uso directo, indirecto y de no uso, por lo que mide el beneficio de conservar y/o utilizar de forma sustentable un capital natural. Por tanto, los beneficios comerciales y ambientales deben interpretarse bajo el supuesto de que se obtienen de montes ordenados y en situación estacionaria<sup>24</sup>.

Hechas estas precisiones procede incorporar los efectos de las subvenciones analizadas en el apartado 3.2. A título meramente ilustrativo se presentan en el cuadro 6 las rentas equivalentes anuales para las cuatro especies con beneficios comerciales negativos, sin subvenciones y con las subvenciones del subprograma 1. Los datos se refieren a los escenarios de precios y rendimientos inferiores y para un tipo de descuento del 5%.

**Cuadro 6**  
**RENTA EQUIVALENTE ANUAL POR HA.**  
**SIN Y CON SUBVENCIONES (Ptas.)**

	REA Sin subvenciones (1)	REA Con subvenciones (subprograma 1) <i>Excedente de explotación</i> (2)	Coste del beneficio ambiental estimado (1) + (2)
Pino silvestre	-11.889	4.263	16.152
Castaño	-2.513	38.570	41.083
Haya	-18.334	15.339	33.673
Roble	-20.225	13.140	33.365

En la primera columna del cuadro 6 aparece la renta equivalente anual sin subvenciones para las cuatro especies consideradas, todas ellas con rentabilidades negativas. La segunda columna presenta la misma magnitud una vez incorporadas las subvenciones del subprograma 1 (agricultores a título principal), lo que permite obtener rentas equivalentes anuales positivas. Es decir, esta columna mide el excedente de explotación antes de impuestos que obtendría el propietario privado subvencionado. Por último, la tercera colum-

(24) La situación estacionaria supone aceptar que se repuebla anualmente la misma superficie que se tala de corta final. Por ejemplo, para el caso del roble con un turno de 100 años, los beneficios comerciales para una Ha. han de interpretarse suponiendo que dicha Ha. forma parte de un conjunto de robledales en la que cada bosque imaginario representa un año de vida del turno. Por tanto, podemos tomar los beneficios comerciales estimados para una Ha. de roble durante 100 años como si fueran los datos medios anuales de 100 Ha. de robledal en un año cualquiera. Para un análisis más detallado de estas cuestiones véase Campos y López (1998), p. 37.

na se obtiene como la suma en valor absoluto de las dos anteriores, de modo que puede interpretarse como la transferencia anual que la sociedad realiza al propietario forestal. No sabemos si la sociedad valora en más o en menos los beneficios ambientales de esa hipotética Ha. gestionada de forma sostenible, pero dichas cantidades pueden interpretarse como una *cota mínima* de los beneficios ambientales necesarios para que el valor económico total de la repoblación sea positivo (bajo los supuestos de precios, rendimientos, turnos y tipos de descuento a partir de los cuales se han obtenido los datos del cuadro 6).

## 5. CONCLUSIONES

Con independencia de los recursos financieros que finalmente se destinen al sector, parece evidente que la política forestal está llamada a ganar peso en el horizonte de una PAC más sensibilizada que en el pasado con las cuestiones ambientales y el desarrollo rural. En este contexto, será necesario avanzar en el conocimiento de las características económicas de los recursos forestales, así como en las implicaciones y evaluación de las políticas aplicadas al sector. En este trabajo se han tratado de aportar algunos resultados al respecto para el caso del Principado de Asturias.

Para ello se han abordado, en primer lugar, algunas cuestiones básicas de economía forestal. La caracterización económica de los recursos forestales se basa en los dos rasgos que, a nuestro juicio, mejor definen los mismos: son recursos *renovables* y *múltiples*. La consideración conjunta de estos dos atributos introduce al «tiempo» como un factor de producción más. Este «input» aumenta el valor marginal de no cortar una masa forestal, pero a partir de un determinado momento lo hace sobre todo produciendo unos «outputs» (servicios ambientales y sociales) para los que generalmente no existen mercados. Como es sabido, ante este fallo de mercado, un inversor forestal que trate de maximizar únicamente el valor presente de los bienes para los que existen mercados generará una cantidad de «utilidades ambientales» inferior a la socialmente deseable. Este hecho justificaría la intervención pública en el ámbito de los recursos forestales e implica que el valor económico total de los recursos forestales (VET) no debe identificarse únicamente con los beneficios comerciales, sino que en el mismo han de incluirse los beneficios ambientales.

Los beneficios comerciales se han aproximado mediante la construcción de un conjunto de escenarios de evaluación financiera de inversiones en repoblaciones de las principales especies forestales de Asturias. Los resultados de la evaluación financiera, bajo los supuestos de precios, rendimientos, turnos y tipos de descuento aquí manejados, arrojan rentabilidades negativas para las especies de crecimiento lento, las que en principio pueden suministrar mayores beneficios ambientales en cantidad y calidad. La inclusión de las subvenciones aplicadas en los últimos años en Asturias como desarrollo del Reglamento nº 2080/92 CEE, permite obtener rentabilidades positivas (al menos para el caso del subprograma 1 destinado a agricultores a título principal) en aquellas especies no rentables sin subvenciones.

Con independencia de que se pueda discutir si un agricultor beneficiario de este programa trata de maximizar la rentabilidad financiera a largo plazo al acogerse al mismo (dadas las características de las explotaciones y propietarios forestales de Asturias) parece que las cuantías de las subvenciones para repoblación, mantenimiento y compensación de rentas se muestran como suficientes. Dichos recursos pueden ser interpretados como la remuneración que la sociedad transfiere al propietario por la generación de las externalidades positivas del bosque. En cualquier caso, será necesario que en el futuro se apliquen los mecanismos administrativos necesarios para evitar que se produzca un acortamiento de los turnos, ya que si nos atenemos a las predicciones de la teoría económica, la reducción de los costes de plantación motivada por las subvenciones acorta el turno financiero óptimo, en detrimento de los beneficios ambientales.

En cuanto a la valoración del otro componente del VET, los beneficios ambientales, se ha realizado una primera aproximación a título ilustrativo. Se ha estimado una suerte de «coste del beneficio ambiental», entendido éste como el valor monetario mínimo que sería necesario atribuir a los beneficios ambientales de unas masas forestales gestionadas de forma sustentable, para que compensen los beneficios comerciales negativos de las especies de crecimiento lento, permitiendo alcanzar un VET positivo. De igual modo, las estimaciones del excedente de explotación en forma de renta equivalente anual obtenidas una vez incluidas las subvenciones públicas, se pueden interpretar como la remuneración que implícitamente realiza la sociedad por los beneficios ambientales carentes de mercado.

Evidentemente, se desconoce si la valoración que la sociedad hace de dichos beneficios ambientales excede o se encuentra por debajo del coste del beneficio ambiental estimado, pero este concepto puede ser útil como punto de partida para informar las actuaciones públicas. No obstante, la economía ambiental ha desarrollado técnicas de valoración de activos ambientales que pueden aproximar los valores de uso directos e indirectos, así como los valores intrínsecos de los recursos forestales. Dichas técnicas requieren medios y aportaciones multidisciplinares que se escapan de las pretensiones de este trabajo. En cualquier caso, la valoración económica de las funciones comerciales y ambientales, de sus costes y beneficios, de su compatibilidad, puede realizar aportaciones relevantes, no excluyentes, en la gestión óptima de los recursos forestales; e informar una toma de decisiones que en un mundo con escasez es, de todas formas, ineludible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azqueta, D. (1994): *Valoración económica de la calidad ambiental*, McGraw-Hill, Madrid.
- Campos (1993): «El valor económico total de los sistemas agroforestales», ponencia presentada en el seminario «The Scientific Basis for Sustainable Multiple-Use Forestry in the EC», junio 1993, mecanografiado.
- Campos, P. (1993b): «Valores comerciales y ambientales de las dehesas españolas», *Agricultura y Sociedad*, nº 66, pp. 9-41.

- Campos, P. (1994): «Economía de los espacios naturales. El valor económico total de las dehesas ibéricas», *Agricultura y Sociedad*, nº 73, pp. 103-120.
- Campos, P. y Riera, P. (1996): «Rentabilidad social de los bosques. Análisis aplicado a las dehesas y los montados ibéricos», *Información Comercial Española*, nº 751, pp. 47-62.
- Campos, P. y López Linage, J. (1998): *Renta y naturaleza en Doñana. A la búsqueda de la conservación con uso*, Icaria editorial, Barcelona.
- COM (97) 630 final: *Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre el balance de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2080/92, por el que se establece un régimen comunitario de ayudas a las medidas forestales en la agricultura*, Bruselas.
- Davis, L.S. y Johnson, K.N. (1987): *Forest Management*, McGraw-Hill, Nueva York, 3ª ed.
- Díaz, L. y Romero, C. (1995): «Rentabilidad financiera de especies de crecimiento medio y lento en el vigente marco de ayudas públicas», *Revista Española de Economía Agraria*, nº 171, pp. 85-108.
- F.A.O. (1994): *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 1994. Dilemas del desarrollo y las políticas forestales*, Roma.
- Hanley, N., Shogren, J.F. y B. White (1997): *Environmental economics in theory and practice*, Macmillan Press Ltd., Londres.
- Hartman, R. (1976): «The Harvesting Decision When a Standing Forest Has Value», *Economic Inquiry*, 14, pp. 52-58.
- Hartwick, J.M. y N.D. Olewiler (1998): *The economics of natural resource use*, Addison-Wesley, Nueva York.
- Pearce, D.W. y Turner, R.K. (1995): *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*, Editorial Celeste-Colegio de Economistas de Madrid, Madrid.
- Programa Compostela-Bosques: *Estudio comparado sobre la economía de la producción forestal. Marco económico del sector forestal*, Asociación Forestal de Asturias «El Bosque»-USSE, mecanografiado, sin fecha.
- Rojas, E. (1995): *Una política forestal para el Estado de las Autonomías*, Fundación «la Caixa» - Editorial Aedos, Madrid.
- Romero, C. (1994): *Economía de los recursos ambientales y naturales*, Alianza Editorial, Madrid.
- Stevenson, G. (1991): *Common property economics: a general theory and land use applications*, Cambridge University Press, Nueva York.
- Wibe, S. y Jones, T. (eds.) (1992): *Forests. Market & Intervention Failures. Five Case Studies*, OCDE, Londres-París.

## ABSTRACT

This paper will first lay out a basic framework for the economic analysis of forest resources. Afterwards, it examines, by means of a set of scenarios, the financial profitability of the investment in forestation of the main species present in Asturias. Likewise, it studies the effect on the profitability of subsidies applied to the region as a result of the accompanying measures of the CAP reform of 1992. Finally, based on the concept of total economic value, it offers a initial estimate of the cost of the environmental yield generated by the forest species under consideration.

*Key words:* forest economics, CAP, total economy value, evaluation of forest investments.