

ASPECTOS ECONÓMICOS DE LAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES. UN SISTEMA DE INDICADORES MONETARIOS Y BIOFÍSICOS

P. Campos Palacín¹ & Y. Rodríguez Luengo²

¹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Pinar 25. 28006 MADRID (España). Correo electrónico: pcampos@ieg.csic.es

² Centro Universitario Francisco de Vitoria (CUFVI). Crta. M-515 Pozuelo-Majadahonda km 1,800. 28223 POZUELO DE ALARCÓN. Madrid (España)

Resumen

Se presenta en este trabajo un sistema de *Cuentas Económicas Agroforestales* (CAF) que tiene como objetivos principales el cálculo de la renta total sustentable desagregada por aprovechamientos y la aportación de un grupo seleccionado de indicadores biofísicos del uso múltiple de los recursos naturales y ambientales de una tierra. La metodología CAF es desarrollada al hilo de su aplicación a una dehesa de la comarca de Monfragüe en el ejercicio contable del año 1997.

Palabras clave: *Cuentas agroforestales, Renta total, Dehesa, Autoconsumo ambiental*

INTRODUCCIÓN

La literatura científica sobre la economía agroforestal apenas rebasa el ámbito del cálculo del *flujo neto de caja* y la gran mayoría de estos trabajos están referidos a la zona tropical (MACDICKEN & VERGARA, 1990; HOEKSTRA, 1990: 330; STOCKING & AL. 1990; & PRICE, 1995:75).

En los últimos años ha crecido el interés en la Administración pública y en el ámbito académico por el desarrollo del uso múltiple de las tierras forestales en Europa (KOCH, 1994), sin que, por otra parte, haya tenido lugar una paralela emergencia de publicaciones económicas sobre los sistemas agroforestales europeos; más bien parece que la dominante causa biológica en la defensa de los sistemas agroforestales haya podido influir involuntariamente en la subvaloración de la importancia de la causa económica, ya que es la actividad de los investigadores de las ciencias

naturales y de las ingenierías la que está impulsando las demandas políticas y el debate académico, unas veces científico, otras, de carácter predominantemente ideológico, sobre la conveniencia de mantener y/o extender en Europa las prácticas agroforestales en los sistemas agrarios (PAIN & PIENKOWSKI, 1997).

En la Península Ibérica, en los últimos 15 años, son escasas las publicaciones económicas sobre sistemas agroforestales que no hayan sido realizadas en el CSIC. Las excepciones tienen incorporado un contenido económico desigual (ELENA et al. 1986; DE LOS LLANOS, 1987; AVILA, 1988; SAN MIGUEL, 1994; PORRAS et al. 1997; MONTERO et al. 1998). En Portugal también se han publicado varias investigaciones de economía agroforestal en los últimos años orientadas por el CSIC, entre ellas destacan los trabajos de COELHO (1989 & 1992), GUERREIRO (1993) y REIS (1995). De las investigaciones agroforestales coordinadas por el CSIC en

España han surgido tres tesis doctorales (ABAD, 1989; ESCRIBANO, 1995; VARGAS, 1997). Otras investigaciones económicas recientes sobre el uso agroforestal en España de los autores que tienen interés, además de las citadas más adelante, son: DÍAZ, CAMPOS & PULIDO (1997); CAMPOS & LÓPEZ (1998); CAMPOS *et al.* (2000).

Es una novedad que merece destacarse la creación de un *Grupo de Trabajo sobre Sistemas Agroforestales* en el seno de la *Sociedad Española de Ciencias Forestales*, pues la formación de este tipo de redes científicas es una circunstancia muy necesaria para posibilitar el fomento y la discusión multidisciplinar que debe caracterizar a los estudios agroforestales orientados a ofrecer información sistemática útil para la gestión de los recursos naturales y ambientales de los sistemas agroforestales.

El propósito principal de esta ponencia es presentar un *esquema metodológico contable* nuevo que permite aportar un grupo de *indicadores biofísicos* y la correspondiente medición de la *renta total sustentable* desagregada que se derivan en un periodo contable de la gestión de un sistema agroforestal (CAMPOS, 1999a, 1999b & 1999c). La metodología de cuentas económicas de las prácticas agroforestales (CAF) es presentada al hilo de su aplicación a una gran *dehesa* de la comarca de Monfragüe (Cáceres). Este enfoque contable es adecuado para conocer los resultados productivos biofísicos y monetarios de cada uno de los aprovechamientos de un sistema agroforestal en un periodo contable (CAMPOS, 1999d; CAMPOS *et al.* 2000); pero no permite por sí mismo concluir si el uso múltiple agroforestal de la dehesa analizada es en términos económicos superior a un uso alternativo agrícola puro o forestal puro de la misma tierra. Esta discusión requeriría el diseño y la aplicación de una investigación multidisciplinar que mostrara las ventajas o desventajas ecológicas, económicas y sociales comparadas de las opciones de uso de una tierra en *condiciones estacionarias* y/o en el *ciclo completo* de los monocultivos agrícola o forestal frente al uso múltiple de esa misma tierra.

Se pueden indicar ciertos rasgos generalizados del uso múltiple de una dehesa. El propieta-

rio de una dehesa tiende a *especializar* el uso del suelo: (i) los suelos más fértiles tienen como uso el monocultivo *agrícola* anual en secano o de pradera polifita permanente de regadío con pastoreo estacional de los animales, (ii) los suelos de pastizales de secano de mayor productividad que tienen tendencia a la invasión del matorral (antiguas tierras de cultivos itinerantes en hojas de turnos variables de tres a ocho años) son labrados y sembrados (veza-avena) en turnos de unos cinco-nueve años y con frecuencia son consumidos en su totalidad directamente a *diente* por los animales; (iii) la superficie de *matorral* permanente actual -en la época tradicional se cultivaba de cereal si el delgado suelo y la pendiente del terreno lo permitían- es claramente apreciada por su interés cinegético (*mancha*: lugar en el que se celebran las monterías de ciervos y jabalíes) y, finalmente, (iv) el *alcornoque* y la *encina* están presentes parcialmente en las superficies de pastizales de secano y matorrales, pero están excluidos del cultivo de regadío, aunque todavía puede mantenerse un cultivo de secano marginal en los encinares y alcornocales escasamente poblados.

La ganadería y la cinegética (ciervo y jabalí), además del corcho, son los principales aprovechamientos comerciales *finales* actuales de la dehesa. El autoconsumo anual de *servicios recreativos* controlados por el propietario de la dehesa tiene una importancia relevante y creciente. La revalorización actual de las dehesas tiene una causa principal en la *interiorización* del aumento de las preferencias por el autoconsumo recreativo de los potenciales compradores de dehesas.

En el desarrollo que sigue a continuación se va a presentar brevemente la metodología y una aplicación a la dehesa del sistema de *Cuentas Económicas Agroforestales* (CAF) que mide la renta total sustentable del uso múltiple de una tierra; además de los resultados monetarios, se describen un grupo seleccionado de indicadores biofísicos que se obtienen directamente de la información ofertada por el sistema CAF.

Finalmente, se concluye este trabajo con un epílogo defendiéndose la necesidad de *normalizar* la información económica en un sistema de

cuentas tipo CAF para promover el conocimiento desagregado de la rentabilidad de los aprovechamientos agroforestales, y facilitar el uso de dicha información por los usuarios académicos de disciplinas no-económicas y por los agentes público y privado que toman decisiones que afectan a la gestión de los recursos naturales y ambientales de los sistemas agroforestales.

INDICADORES MONETARIOS

Conceptos de renta y capital

El concepto de renta es de los más difíciles de entender por el público no especializado, e incluso no está exento de controversia entre los propios economistas. Pero aún es más problemática su medición. Aquí se adopta un punto de vista pragmático obviando la controversia científica. La idea de renta hicksiana (HICKS, 1946: 172-173) que se emplea responde al criterio de que la *renta total sustentable* de un sistema agroforestal es aquel *flujo* (renta) de dinero (real o imputado) generado durante *un periodo contable* (un año) que gastado en su totalidad en dicho ejercicio deja a su receptor con el mismo *fondo* de riqueza económica (capital) al final del periodo contable que el que poseía al principio del ejercicio en términos reales, en ausencia de nuevos descubrimientos de riquezas y de transferencias netas exteriores al sistema agroforestal.

La idea de renta hicksiana supone un cambio radical respecto al modo actual de medir la renta por cualquiera de los sistemas aplicados de la *contabilidad nacional* (EUROSTAT, 1996 & 1997). El aspecto más crucial de la aportación del sistema CAF desde un punto de vista del uso agroforestal es que para estimar la renta total sustentable hay que medir la *renta de explotación* (flujo) simultáneamente con las *ganancias de capital* (fondo) en el periodo contable.

Hasta hoy el cálculo de la renta de la *rama de la selvicultura* que se deriva de la aplicación del sistema normalizado de la *contabilidad nacional* se realiza sin considerar el balance de capital forestal del periodo contable (EUROSTAT, 1997 & 1999).

CAMPOS y colaboradores han desarrollado y aplicado un *Sistema de Cuentas Económicas Agroforestales* (CAF) que permite medir la renta hicksiana con origen en el uso múltiple de una tierra (CAMPOS, 1999a, 1999b, 1999c & 2000; CAMPOS et al. 2000).

Se expone a continuación de forma abreviada las identidades contables del sistema CAF que ofrecen las mediciones de la renta total sustentable y las tasas de rentabilidad sociales de un sistema agroforestal o de cualquiera de sus aprovechamientos individuales. Por motivos de brevedad se ha obviado en esta ocasión el desarrollo del cálculo de la renta total privada corriente (RTPc)¹.

Renta total social corriente

La *renta total social corriente* (RTSc)² de un periodo contable procedente de una tierra con uso agroforestal se estima por el sistema CAF *agregando* el valor añadido neto a precios de mercado (VAN_{pm}) -sin incluir las subvenciones de explotación netas de impuestos ligados a la producción- y la ganancia de capital social corriente (GCS_c): $RTSc = VAN_{pm} + GCS_c = MO + MNE + Cr - Cd + CCF$.

La renta total social de un sistema agroforestal en su conjunto -pero no para una actividad- puede también estimarse sin conocerse el consumo de capital fijo, ya que, como se señala más adelante, este último es descontado de forma *implícita* en el cálculo de la revalorización del capital fijo: $RTSc = VAB_{pm} + Cr - Cd^3$.

Renta de explotación social

La *cuenta de producción* del sistema CAF (CAMPOS, 1999a & 1999b) permite el cálculo de la *renta de explotación social* -valor añadido neto a precios de mercado (VAN_{pm})-desagregada por actividades, destinos de la producción total (PT) y origen del coste total (CT) implicado en el periodo contable en la generación de la renta del ejercicio (Tablas 1a y 1b).

La producción total es clasificada por la contabilidad nacional en *producción intermedia* (PI) y *producción final* (PF). El sistema CAF separa la producción intermedia en *materias primas*

intermedias (MPI) y *servicios intermedios* (SSI); y clasifica la producción final en *ventas* (VPF), *inversiones internas* (IPF), *existencias* (EPF) y *otras* (OPF): $PT = PI + PF = MPI + SSI + IPF + VPF + EPF + OPF$ (Tabla 1a).

El sistema de contabilidad nacional clasifica en tres clases a los costes económicos de cualquier proceso productivo: (i) consumo intermedio (CI), (ii) mano de obra (MO) y (iii) consumo de capital fijo (CCF): $CT = CI + MO + CCF$.

El sistema CAF agrupa el consumo intermedio (CI) en *materias primas* (MP), *servicios* (SS) y *producciones en curso utilizadas* (PCu). Las materias primas son a su vez clasificadas en *propias* (MPP) -con independencia de que procedan de la producción intermedia del ejercicio (MPI) o de ejercicios anteriores (MPPi)- y *materias primas externas* (MPE). Los servicios se separan en *servicios intermedios* (SSI) y *servicios externos* (SSE): $CI = MP + SS + PCu = MPP + MPE + SSI + SSE$ (Tabla 1b).

Los servicios del trabajo humano se ordenan en el sistema CAF, atendiendo a la vinculación contractual de las personas, en mano de obra *asalariada* (MOA) y mano de obra *no-asalariada* (MON). Se considera que toda tarea realizada *in situ* es mano de obra (MO) del sistema agroforestal, sin que importe de quién sea la responsabilidad de la ejecución de la tarea -este criterio implica que la mano de obra de los servicios contratados a terceros para la realización de tareas *in situ* es también mano de obra del sistema agroforestal- (Tabla 1b).

El beneficio de capital de explotación -sin considerar subvenciones e impuestos- derivado directamente de las actividades productivas registradas en la cuenta de producción se le denomina en el sistema CAF *margen neto de explotación* (MNE): $MNE = PT - CT$. El *margen bruto de explotación* se calcula no descontando el consumo de capital fijo (CCF): $MBE = PT - CI - MO = MNE + CCF$.

El *valor añadido neto a precios de mercado* (VAN_{pm}) también es definido en la contabilidad nacional como la suma de las rentas de los servicios del trabajo humano -o mano de obra (MO)-

y el beneficio de capital de explotación -o margen neto de explotación (MNE)-: $VAN_{pm} = MO + MNE$. Igualmente puede estimarse la renta de explotación (VAN_{pm}) trayendo de la producción total (PT) los consumos intermedio (CI) y de capital fijo (CCF): $VAN_{pm} = PT - CI - CCF$.

Las Tablas 1a y 1b presentan una aplicación de la cuenta de producción directa desagregada del sistema CAF a una dehesa de la comarca de Monfragüe (Cáceres). En este caso todos los valores económicos considerados son comerciales, a excepción de los servicios recreativos controlados y de libre acceso (servicios no-comerciales) imputados que se han considerado como ambientales (CAMPOS, 1998).

La cuenta de producción directa (Tablas 1a y 1b) muestra en este caso únicamente actividades *territoriales* -requieren ser realizadas *in situ*-. Se distinguen cinco actividades que ofrecen en la dehesa estudiada producciones *finales* (forestal, animal, agrícola, de servicios y construcción de infraestructura básica) y, finalmente, una sexta actividad *indirecta general* cuyo coste es distribuido *subjetivamente* entre los aprovechamientos integrantes de la producción total para así obtener el coste total de cada bien o servicio singular del sistema agroforestal. Estas seis actividades suman todo el coste total incurrido en la generación de la producción total del ejercicio procedente de las cinco actividades territoriales que han sido consideradas.

Ganancia de capital social corriente

El crecimiento del arbolado, la cría de animales controlados y, en algunos casos, también los cultivos agrícolas, tardan más de un periodo contable en elaborarse en la forma que son habitualmente terminados *in situ*, de modo que en un sistema agroforestal pueden encontrarse acumuladas de ejercicios anteriores *producciones en curso* al inicio del presente periodo contable. Es seguro que las actividades económicas de un sistema agroforestal requieren el empleo de *capital fijo* (bienes duraderos terminados) -dados por la naturaleza (tierra) y/o construidos con la intervención humana (maquinaria, mejoras, infraestructuras y animales)- cuyo valor puede verse alterado durante el periodo contable.

Tabla 1a. CUENTA DE PRODUCCIÓN DIRECTA DE UNA GRAN DEHESA DE LA COMARCA DE MONFRAGÜE: PRODUCCIÓN TOTAL DESAGREGADA (AÑO 1997*)
(EUROS POR 100 HECTÁREAS DE SAU)

CLASE	PT	PI	MPI	SSI	PF	IPF	VPF	EPF	OPF
FORESTALES	8.324	3.922	3.922		4.401	650	813	2.925	14
ALCORNOCAL/ENCINAR	8.254	3.922	3.922		4.332	650	813	2.870	
Desbroce	650				650				
Podas	813				813		813		
Repoblación	52				52			52	
Pastoreo	3.922		3.922						
Corcho: crecimiento bruto natural	2.818				2.818			2.818	
PASTIZALES DESARBOLADOS	69				69			55	14
Heno veza-avena 96/97	14				14				14
Heno veza-avena en curso 97/98	55				55			55	
OTRAS FORESTALES									
ANIMALES	9.970	624	624		9.346	701	4.881	2.026	1.739
GANADERAS	7.932	624	624		7.307	701	4.395	2.026	186
Bovino	2.964	282	282		2.682	187	1.061	1.434	
Ovino	1.938	117	117		1.821	213	1.173	426	9
Caprino	2.973	206	206		2.766	268	2.161	160	177
Equino	57	19	19		38	33		5	
AVES									
CINEGÉTICAS	2.039				2.039		485		1.553
AGRÍCOLAS	900	529	529		370				370
SERVICIOS	3.273	712		712	2.562				2.562
SERVICIOS RECREATIVOS	2.102				2.102				2.102
SERVICIOS DE ALOJAMIENTO	460				460				460
Viviendas residenciales	321				321				321
Viviendas trabajadores	139				139				139
SERVICIOS DE TRACCIÓN MECÁNICA	712		712						
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA	696				696	43		653	
CERCADOS CINEGÉTICOS	29				29	29			
VIVIENDAS RESIDENCIALES	653				653			653	
INSTALACIONES FIJAS CINEGÉTICAS	14				14	14			
INDIRECTAS GENERALES									
MANEJO DE LEÑA									
GESTIONES FUERA DE LA FINCA									
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN									
OTRAS									
TOTAL ACTIVIDADES	23.163	5.788	5.076	712	17.375	1.394	5.693	5.604	4.685

Abreviaturas: EPF: existencias de producciones finales; IPF: inversiones de producciones finales; MPI: materias primas intermedias; OPF: otras producciones finales; PI: producción intermedia; PF: producción final; PT: producción total; SAU: superficie agraria utilizada, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie improductiva (masas de agua, roquedos sin vegetación, infraestructuras); SSI: servicios intermedios; VPF: ventas de producción final; y 1 euro = 166,386 pesetas. (*)La información referida a la especie caprina corresponde al periodo oct97-sep98.

Tabla 1b. CUENTA DE PRODUCCIÓN DIRECTA DE UNA GRAN DEHESA DE LA COMARCA DE MONFRAGÜE: COSTE TOTAL Y MARGEN NETO DE EXPLOTACIÓN DESAGREGADOS (AÑO 1997*) (EUROS POR 100 HECTÁREAS DE SAU)

CLASE	CT	CI	MP	MPP	MPE	SS	SSI	SSE	PCu	MO	CCF	MNE
FORESTALES	2.687	1.490	666	598	68	770	341	429	54	775	421	5.637
ALCORNOCAL/ENCINAR	2.550	1.383	627	598	29	756	327	429		746	421	5.704
Desbroce	650	327				327	327			323		
Podas	611	319				319		319		292		202
Replaniación	270	140	29			110		110		130		-218
Pastoreo	1.019	598	598	598	29						421	2.903
Corcho: crecimiento bruto natural												2.818
PASTIZALES DESARBOLADOS	135	107	38		38	15	15		54	28		-65
Heno veza-avena 96/97	80	62				7	7		54	18		-65
Heno veza-avena en curso 97/98	55	45	38		38	7	7			10		
OTRAS FORESTALES	1	0	0		0					1		-1
ANIMALES	10.855	8.507	5.634	4.452	1.182	461	63	398	2.412	2.303	45	-885
GANADERAS	8.629	6.430	3.869	2.744	1.124	149	63	86	2.412	2.154	45	-697
Bovino	3.464	3.042	1.549	1.241	307	101	62	39	1.393	415	8	-500
Ovino	2.165	1.665	903	556	347	30	0	30	732	499	1	-226
Caprino	2.789	1.597	1.326	885	441	5	5	5	266	1.192		183
Equino	153	124	91	62	29	12	0	12	21	29		-96
Aves												
CINEGÉTICAS	2.227	2.078	1.766	1.708	58	312		312		149		-188
AGRICOLAS	737	549	230	26	203	319	42	277		188		162
SERVICIOS	1.287	1.019	220		220	799		799		37		1.987
SERVICIOS RECREATIVOS	165											58
SERVICIOS DE ALOJAMIENTO	410	408				408		408		2		
Viviendas residenciales	321	320				320		320		1		
Viviendas trabajadores	81	80				80		80		1		58
SERVICIOS DE TRACCIÓN MECÁNICA	712	612	220		220	391		391		35		
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA	696	383	350		350	33		33		313		
CERCADOS CINEGÉTICOS	29	10	10		10					19		
VIVIENDAS RESIDENCIALES	653	359	326		326	33		33		294		
INSTALACIONES FIJAS CINEGÉTICAS	14	13	13		13					1		
INDIRECTAS GENERALES	1.600	580	33		33	546	265	282		1.020		-1.600
MANEJO DE LEÑA	10									10		-10
GESTIONES FUERA DE LA FINCA	21	9				9		9		12		-21
DIRECCION Y ADMINIS TRACION	1.276	338	12		12	326	120	206		939		-1.276
OTRAS	293	233	22		22	212	145	67		59		-293
TOTAL ACTIVIDADES	17.863	12.529	7.134	5.076	2.057	2.929	712	2.217	2.466	4.638	695	5.301

Abreviaturas: CCF: consumo de capital fijo; CI: consumo intermedio; CT: coste total; MNE: margen neto de explotación; MO: mano de obra; MP: materias primas; MPP: materias primas propias; MPE: materias primas externas; PCu: producciones en curso utilizadas; SAU: superficie agraria utilizada, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie improductiva (masas de agua, roquederos sin vegetación, infraestructuras); SS: servicios; SSI: servicios intermedios; SSE: servicios exteriores; y 1 euro = 166,386 pesetas. (*La información referida a la especie caprina corresponde al período 06/97-sep98).
Fuente: *Elaboración propia sobre la base de P. CAMPOS; G. MONTERO; D. MARTÍN; A. CAPARRÓS; Y. RODRÍGUEZ; I. CAMELLAS; C. ABAD & P. MARISCAL, 1999; Rentabilidades privada y social de un grupo de dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres). Informe del segundo año. IEG/CSIC y Facultad de CC. EE y EE (UCM). Proyecto F096-040 (CICYT)/FOA97-1645 (INIA), 47 pp. (No publicado).*

Aún en el supuesto de que los precios de los bienes integrantes de las producciones en curso y de capital fijo se mantengan constantes durante el periodo contable puede existir una *ganancia/pérdida de capital* debida a alguna de las causas siguientes: (i) la disminución en un periodo para la terminación de una producción en curso (efecto descuento), (ii) el desgaste parcial del uso de ciertos bienes de capital fijo (efecto consumo de capital fijo), (iii) la destrucción de bienes de capital fijo (muertes catastróficas, muertes naturales de animales controlados, etc.), y (iv) las subvenciones de capital fijo netas de impuestos ligados a los bienes de capital fijo (efecto transferencia).

El supuesto de los precios constantes de los bienes de capital fijo se encuentra lejos de la realidad, al menos, en el caso del monte mediterráneo ibérico en los últimos 25 años. A medio y largo plazo las *plusvalías* de la tierra -ganancia de capital debida exclusivamente al crecimiento de los precios- en las dehesas podrían haber crecido a una tasa media constante acumulativa de cinco puntos por encima de la tasa de inflación de los precios al consumo (CAMPOS, 1999c: 271). En periodos cortos, normalmente después de unos años de fuerte crecimiento, los precios de la tierra pueden descender también en las dehesas como ha sido el caso del trienio 1991-1993 (CAMPOS, 1996, 1999c & 1999d).

La complejidad y la incertidumbre envuelven, inevitablemente, la estimación de la ganancia de capital de un sistema agroforestal. Estas circunstancias no deben justificar -como habitualmente ocurre en ciertas manifestaciones a la opinión pública de las asociaciones de propietarios e investigadores carentes de una contrastación económica completa- que el análisis económico de un sistema agroforestal se circunscriba, en el mejor de los casos, a la medición del valor añadido neto y al flujo de caja comercial, ya que -excepto para el caso de precios constantes de capital fijo y encontrarse los recursos del sistema agroforestal en estado estacionario- la ganancia/pérdida de capital puede llegar a ser un componente determinante de la renta total de un periodo contable en un sistema agroforestal. En el sistema CAF la *ganancia de capital social corriente* (GCS_c)⁴ se estima agragando la revalorización corriente de

capital (Cr) -revalorizaciones de las producciones en curso (PCr) y del capital fijo (CFr)- y el consumo de capital fijo (CF) -evitándose así en este componente la doble contabilización por haberse descontado una primera vez en el coste total y una segunda vez, de forma implícita, en la revalorización de capital fijo-, y restando a la suma de los dos anteriores componentes de la ganancia de capital la destrucción de capital (Cd) -destrucciones de producciones en curso (PCd) y de capital fijo (CFd)-: $GCS_c = Cr + CCF - Cd$.

En el sistema CAF la revalorización de capital corriente se obtiene de las ecuaciones de balance de las producciones en curso ($PCr = PCf - PCi + PCc - PCe$) y de capital fijo ($CFr = CFF - CFi + CFc - CFe$). Las Tablas 2 y 3 presentan los *inventarios* iniciales y finales, y los *movimientos* de salidas y entradas de los bienes de capital (producciones en curso y bienes de capital fijo) durante el periodo contable.

Como puede imaginarse el lector, el cálculo de la *renta total sustentable* (hicksiana) de un sistema agroforestal requiere de la realización de complejas imputaciones para las valoraciones de los bienes y servicios que no son objeto de transacciones en el periodo contable. La tentación de abandonar los cálculos exigidos por un sistema de cuentas agroforestales tipo CAF puede llevar al analista a cálculos de la renta erróneos, desde el punto de vista de una medición normalizada (científica) y relevante del indicador de renta obtenido.

Rentabilidad de capital social

Un potencial inversor público o privado puede verse influido -no siempre es así en el caso de los propietarios agrarios familiares- en su gestión de un sistema agroforestal por el logro de una cierta tasa mínima de *rentabilidad de capital social corriente* (rsc)⁵ del capital inmovilizado (CIN)⁶ durante el periodo contable -se acepta a efectos de la representatividad de la rentabilidad anual que la medición de la tasa de rentabilidad de capital se produce en un contexto en el que el sistema agroforestal se encuentra en el entorno del estado estacionario-.

Tabla 2. BALANCE DE PRODUCCIONES EN CURSO DE UNA GRAN DEHESA DE LA COMARCA DE MONFRAGÜE (AÑO 1997*)
(EUROS POR HECTÁREA DE SAU)

CLASE	EXISTENCIAS INICIALES (PCI)		ENTRADAS (PCe)			SALIDAS (PCs)			EXISTENCIAS FINALES (PCf)		REVALORIZACIÓN CORRIENTE (PCr)
	(PCI)	(PCi)	EXISTENCIAS COMPRADAS (PCec)	EXISTENCIAS PROPIAS (PCep)	EXISTENCIAS OTRAS (PCeo)	EXISTENCIAS UTILIZADAS (PCu)	DESTRUCCIONES EXTRAORDINARIAS (PCd)	OTRAS SALIDAS (PCos)	(PCf)	(PCf)	(PCr)
FORESTALES	203,89			29,25		0,54			246,48	13,87	
CORCHO EN PIE	197,51			28,18					239,52	13,83	
REPLANTACIÓN FORESTAL	5,84			0,52					6,40	0,05	
HENO VEZA-AVENA	0,54			0,55		0,54			0,55		
INFRAESTRUCTURA	14,18			6,53					20,71		
CASA RESIDENCIAL	14,18			6,53					20,71		
ANIMALES	24,12			20,26		24,12			20,26		
BOVINO	13,93			14,34		13,93			14,34		
Reposición	3,01			6,59		3,01			6,59		
Eralas	0,83			0,41		0,83			0,41		
Añojas	2,18			6,18		2,18			6,18		
Criás	10,92			7,75		10,92			7,75		
Termeros/as	10,92			7,75		10,92			7,75		
OVINO	7,32			4,26		7,32			4,26		
Reposición	2,89			3,35		2,89			3,35		
Primaras	2,80			3,35		2,80			3,35		
Primales	0,09					0,09					
Criás	4,43			0,91		4,43			0,91		
Corderos-as	4,43			0,91		4,43			0,91		
CAPRINO	2,66			1,60		2,66			1,60		
Reposición	2,66			1,60		2,66			1,60		
Primaras	2,66			1,60		2,66			1,60		
EQUINO	0,21			0,05		0,21			0,05		
Criás	0,21			0,05		0,21			0,05		
Potros	0,21			0,05		0,21			0,05		
TOTAL	242,20			56,04		24,66			287,45	13,87	

PCr = PCf - PCI + PCs - PCe; SAU: superficie agraria utilizada, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie improductiva (masas de agua, roquedos sin vegetación, infraestructuras); y 1 euro = 166,386 pesetas. (*) La información referida a la especie caprina corresponde al periodo oct197-sep98.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de P. CAMPOS; G. MONTERO; D. MARTÍN; A. CAPARRÓS; Y. RODRÍGUEZ; I. CAÑELLAS; C. ABAD & P. MARIS-CAL, 1999. Rentabilidad privada y social de un grupo de dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres): Informe del segundo año. IEG/CSIC y Facultad de CC.EE y EE (UCM). Proyecto F096-040 (CICYT)/FOA97-1645 (INIA), 47 pp. (No publicado).

Tabla 3. BALANCE DE CAPITAL FIJO DE UNA GRAN DEHESA DE LA COMARCA DE MONFRAGÜE (AÑO 1997*)
(EUROS POR HECTÁREA DE SAU)

CLASE	TIERRA (T)	MEJORA (ME)	INFRAESTRUCTURA (IN)	ANIMAL (A)	MAQUINARIA (M)	CAPITAL FIJO (CF)
	1	2	3	4	5	6 = 1+2+3+4+5
1. CAPITAL FIJO INICIAL (CFi)	1674,02	15,96	320,46	70,76	13,71	2.094,89
2. ENTRADAS DE CAPITAL FIJO (CFe)		6,50	5,92	11,01	6,46	29,88
2.1 EXISTENTE EXTERNO (CFee)				4,00		4,00
2.2 INVERSIÓN BRUTA (CFib)		6,50	5,92	7,01	6,46	25,88
2.2.1 Inversión bruta interna (CFii)		6,50	0,42	7,01		13,93
2.2.2 Inversión bruta externa (CFie)			5,49		6,46	11,95
3. SALIDAS DE CAPITAL FIJO (CFs)				9,56		9,56
3.1 VENTAS (CFv)				5,54		5,54
3.2 UTILIZACIONES (CFu)						
3.3 DESTRUCCIONES (CFd)				4,02		4,02
3.4 OTRAS SALIDAS (CFos)						
4. CAPITAL FIJO FINAL (CFf)	1925,12	17,17	330,10	64,82	19,03	2.356,24
REVALORIZACIÓN CORRIENTE (CFr)	251,10	-5,29	3,73	-7,38	-1,14	241,03

CFr = CFf - CFi + CFs - CFe; SAU: superficie agraria utilizada, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie improductiva (masas de agua, roquedos sin vegetación, infraestructuras); y 1 euro = 166,386 pesetas. (*) La información referida a la especie caprina corresponde al periodo oct97-sep98. Fuente: Elaboración propia sobre la base de P. CAMPOS; G. MONTERO; D. MARTÍN; A. CAPARRÓS; Y. RODRÍGUEZ; I. CANELLAS; C. ABAD & P. MARISCAL, 1999, Rentabilidades privada y social de un grupo de dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres); Informe del segundo año. IEG/CSIC y Facultad de CC. EE y EE (UCM). Proyecto F096-040 (CICYT)/FOA97-1645 (INIA), 47 pp. (No publicado).

La tasa de rentabilidad de capital social corriente (r_{sc}) unitaria se obtiene en el sistema CAF del cociente entre la renta de capital social corriente ($RCS_c = MNE + GCS_c = MBE + Cr - Cd$) y el capital inmovilizado (CIN): $r_{sc} = RCS_c/CIN$.

En la dehesa de Monfragüe estudiada la tasa de rentabilidad total de capital social corriente (r_{sc}) alcanzó el 13 por ciento del capital inmovilizado durante el ejercicio contable del año 1997. La tasa de rentabilidad de explotación social corriente ($r_{sec} = MNE/CIN$) fue del 2,2 por ciento, lejos de la cuantía de la tasa de ganancia de capital social corriente ($r_{sc} = GCS_c/CIN$) en dicho ejercicio, que se estimó en un 10,8 por ciento sobre el capital inmovilizado.

INDICADORES BIOFÍSICOS

Propuestas recientes de indicadores biofísicos

En la década de los años noventa, y de forma acentuada tras la *Conferencia de Río* (1992), el uso de los recursos naturales y ambientales se ha ido incluyendo como un elemento central en el diseño de las políticas económicas tanto nacionales como internacionales. El concepto de desarrollo *sustentable* ha surgido como el nuevo paradigma deseable al que debería aspirar la sociedad (COMISIÓN MUNDIAL, 1988).

En el contexto del nuevo paradigma se plantea la necesidad de elaborar nuevas estadísticas físicas y monetarias sobre los recursos naturales y ambientales y/o ordenar las ya existentes, con el fin de ser utilizadas como herramientas orientadas a la gestión del medio natural. Los indicadores biofísicos responden a esa necesidad, cuantificando y simplificando la información acerca de la dotación y la evolución de los recursos naturales y ambientales (HAMMOND et al., 1995: 1).

Las propuestas de sistemas de *indicadores ambientales* -en adelante biofísicos- se están produciendo bajo el liderazgo de instituciones internacionales. La *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE) ha

venido desarrollando diversas propuestas de indicadores con el fin de cuantificar los principales problemas ambientales que afectan a los países miembros (OCDE, 1991, 1993, 1994 & 1998). Esta metodología clasifica los indicadores biofísicos -basándose en una relación de causalidad- en tres categorías: *presión*, *estado* y *respuesta* (OCDE, 1998:109). Los indicadores de *presión* miden los efectos de la interacción de la actividad humana con el entorno natural. Los de *estado* revelan las condiciones en las que se halla el ecosistema y por último, los de *respuesta* recogen las posibles reacciones que la sociedad ha manifestado con el fin de contrarrestar los daños ambientales y/o producir una mejora de la calidad ambiental.

La difusión de la metodología de indicadores biofísicos de la OCDE a escala internacional ha dado lugar a la aparición de diversos sistemas de indicadores que se presentan como variantes de la propuesta inicial de la OCDE (1991). Se trata por ejemplo de la metodología de la *Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas* (CDSNU) que confecciona indicadores de *desarrollo sustentable* (CDSNU, 1996) siguiendo el modelo *presión-estado-respuesta* (PER) pero generando nuevas denominaciones de indicadores. En primer lugar, se proponen indicadores definidos como *fuerzas impulsoras*, que describen las líneas de actuación de la sociedad ante los recursos naturales y ambientales; y en segundo lugar, se incorporan los indicadores de impacto referidos a los posibles efectos ambientales que se producen ante cambios de estado del ecosistema.

La *Unión Europea* (UE) también sigue, en parte, la anterior propuesta metodológica de la CDSNU. De esta forma, la *Agencia Europea de Medio Ambiente* (AEMA) tiene el encargo de elaborar los indicadores de *estado e impacto*, mientras que los restantes son compromiso de la *Oficina Estadística de la Unión Europea* (EUROSTAT). Esta última ya ha dado a conocer sus primeros resultados sobre indicadores de *presión* referidos a diez áreas temáticas del ambiente y calculados para los quince países miembros de la Unión Europea (EUROSTAT, 1999). Como es requisito de toda estadística, esta información tendrá carácter periódico, lo

que va a dar lugar a la próxima aparición de la segunda edición de este grupo de indicadores de *presión* (MONTGOMERY, 2000).

Existen otros sistemas de indicadores biofísicos como el desarrollado por el *World Resources Institute* (TUNSTALL et al., 1994) cuya difusión en el ámbito científico ha sido relevante. En este modelo, los indicadores se desagregan según los distintos tipos de interacciones existentes entre la actividad humana y el medio natural. Se distinguen cuatro tipos de indicadores: (i) aquéllos que recogen el uso que se hace del ambiente como fuente de *recursos* para la actividad económica; (ii) los que se refieren al medio natural como *sumidero* de todos los residuos generados por la actividad humana; (iii) los que se relacionan con el ambiente como *sustento de la vida*; y por último, (iv) los que miden el *impacto* del deterioro del ambiente sobre el bienestar humano. Hasta ahora, sólo se han desarrollado dos de los cuatro tipos de indicadores de este modelo: un índice sintético de *agotamiento* de recursos y otro de *contaminación* como muestra de indicadores de recursos y vertidos, respectivamente (HAMMOND & al., 1995: 15).

El *Banco Mundial* (BM) también ha diseñado su propio sistema de indicadores con el fin de evaluar los efectos de sus programas sobre el entorno natural. La metodología es similar a la desarrollada por la OCDE (1994), pero con la incorporación de una nueva clase de indicadores que pretende medir los resultados que se derivan de la puesta en marcha de los proyectos de desarrollo del BANCO MUNDIAL (1995, 1997a & 1997b).

El *Ministerio de Medio Ambiente* (MIMAM) en España está iniciando los trabajos para establecer un sistema de indicadores biofísicos de carácter nacional (MIMAN, 1996a & 2000), con el fin de disponer de información para la toma de decisiones en materia de política ambiental. El sistema de indicadores biofísicos del MIMAM consta de una serie de áreas y subáreas temáticas, proponiéndose el modelo *presión-estado-respuesta* de la OCDE (1994). Dicha propuesta se ha concretado, de momento, en el cálculo de determinados indicadores dependientes de la estadística disponible pertenecientes al área de recursos

naturales y ambientales: (i) biodiversidad y bosques; (ii) agua y suelo; y (iii) atmósfera y residuos (MIMAM, 1996b; 1998 & 1999).

En los últimos años, se ha puesto un mayor énfasis en el estudio de los sistemas de indicadores biofísicos atendiendo a un enfoque sectorial. El interés por analizar la relación existente entre el ambiente y los sistemas agrarios ha quedado reflejado en las propuestas de la *Conferencia Ministerial de Helsinki* (1993) y de la OCDE (1997). En este último caso, la metodología utilizada se ha basado en la estructura causal *fuerzas motrices-estado-respuesta* (FER) - como una variante del conocido modelo PER- en la que se han definido un grupo de *indicadores agroambientales* de relevancia para la toma de decisiones (OCDE, 1997). Esta iniciativa la han seguido algunos países de la OCDE -como Australia, Canadá, Alemania y los Países Bajos-, que han presentado indicadores relativos a una agricultura *sustentable* (PARRIS, 1999). No obstante el interés del sistema de *indicadores agroambientales* diseñado por la OCDE, plantea ciertas dificultades a la hora de su aplicación cuando se desea captar la relación de causalidad entre los cambios de estado y las respuestas de un sistema agrario. Hasta ahora, la mayor parte de los *indicadores agroambientales* aplicados en el ámbito de la propuesta de la OCDE (1997) no reflejan todo el esquema metodológico, sino sólo una parte de él, y más concretamente en lo referido a los indicadores de *presión*.

La *Comisión Europea* ha publicado un informe (EC, 1999) en el que se describe y analiza la situación de distintas interacciones del sector agrario comunitario con el medio natural. Presenta información básica para la elaboración de un futuro sistema de *indicadores agroambientales* coherente con el criterio de la *sustentabilidad*. Como otro objetivo del referido informe, se pretende abordar el análisis y medición de las posibles influencias de la reforma de la *Política Agraria Común* (PAC) -en el contexto de la *Agenda 2000*- sobre los sistemas agrarios europeos y por tanto, sobre los recursos naturales y ambientales.

Al margen de los esquemas de indicadores biofísicos propuestos por instituciones interna-

cionales, en España se han publicado algunas propuestas de indicadores biofísicos para ciertos sistemas agrarios extensivos, en particular para la *dehesa* y el *cereal* de secano, con el objetivo de medir las influencias de la gestión productiva sobre la dotación y evolución de los recursos naturales y ambientales de estos sistemas agrarios (PECO et al., 1998 & 1999; CAMPOS, 1997 & 1999c).

Una notable insuficiencia de la selección de indicadores agroambientales de PECO et al. (1998 & 1999) es la falta actual de datos estadísticos que permitan ofrecer una relación suficientemente relevante de indicadores biofísicos del medio natural. La orientación de las estadísticas oficiales hacia la medición aislada de los productos agrarios más que a la presentación conjunta de las producciones de los sistemas agrarios, obliga a que la posible aplicación de un sistema de *indicadores agroambientales* de los sistemas agrarios extensivos sólo podría realizarse sobre la base de nueva información estadística.

Referidos exclusivamente al ámbito económico de los recursos naturales y ambientales CAMPOS (1997 & 1999c) ha presentado propuestas de indicadores biofísicos referidos a la *dehesa* con un enfoque *microeconómico*. Este enfoque defiende por razones de eficacia y equidad la oferta de información estadística económica a escala de explotación, con el fin de que los indicadores biofísicos recojan de un modo preciso los efectos de la gestión productiva del ecosistema sobre el medio natural. La metodología de las *Cuentas Económicas Agroforestales* (CAF), cuyos indicadores monetarios se han descrito en el apartado precedente, supone un marco conceptual del que se pueden derivar un grupo de indicadores biofísicos que reflejan los efectos de la intervención humana que se hace en un sistema agroforestal sobre sus recursos naturales y ambientales.

En los párrafos siguientes se describen un grupo seleccionado de indicadores biofísicos que se derivan directamente de la información que es preciso disponer para estimar los indicadores monetarios del sistema CAF, al mismo tiempo que se presenta una cuantificación de dichos indicadores biofísicos en una gran dehesa

-cuya superficie supera las 2.500 hectáreas- de la comarca de Monfragüe para el año 1997.

Indicadores biofísicos agroforestales: aplicación a una dehesa

El interés de los *indicadores biofísicos agroforestales* de carácter económico es cuantificar las posibles interacciones que sobre el medio natural ejercen las gestiones privada y pública de los recursos comerciales y ambientales de un sistema *agroforestal*. La propuesta de indicadores biofísicos agroforestales que a continuación se presenta, se ha basado por un lado, en la información procedente del mencionado sistema CAF, y por otro, en el modelo FER propuesto por la OCDE (1997). Se han aplicado los dos marcos metodológicos a una dehesa de la comarca de Monfragüe (Cáceres) para el año 1997, cuyos resultados se muestran en la Tabla 4 con un grupo seleccionado de varias decenas de indicadores biofísicos.

Existe cierta ambigüedad en la propuesta de *indicadores biofísicos agroambientales* de la OCDE (1997) -quizá por el escaso número de aplicaciones de este modelo hasta el momento- al utilizar el adjetivo "ambiental", pues existe solapamiento entre los recursos ambientales y los recursos naturales comerciales. La selección de indicadores biofísicos de la dehesa de la Tabla 4 se ha elaborado teniendo en cuenta el uso de sus recursos naturales, tanto comerciales como ambientales.

Indicadores de fuerzas motrices

Las *fuerzas motrices* se definen como "elementos que pueden hacer cambiar el estado del entorno natural" (OCDE, 1997: 15). El modelo de la OCDE (1997) distingue tres tipos de fuerzas motrices: (i) los procesos y factores naturales del medio, (ii) las prácticas de gestión de la explotación y (iii) las de orden social y económico. La información que se deriva de la metodología CAF da lugar a indicadores biofísicos que describen la gestión de la explotación, por lo que en la Tabla 4 sólo se incluyen las fuerzas motrices pertenecientes a la segunda clase.

Tabla 4. UNA APLICACIÓN DEL ESQUEMA FER A UN GRUPO DE INDICADORES BIOFÍSICOS DERIVADOS DEL SISTEMA CAF EN UNA GRAN DEHESA DE LA COMARCA DE MONFRAGÜE (AÑO 1997*)

CLASE	INDICADOR	UNIDAD	MEDICIÓN	
FUERZAS MOTRICES CONSUMO INTERMEDIO Alimentación total Consumos alimenticios sin pastoreo	Consumo alimenticios totales			
	Total	RMO por ha de SAU	404,61	
	Ovina	SUP/NET (%)	29,16	
	Bovina		27,40	
	Caprina ¹		27,60	
	Total fertilizantes		32,11	
	Consumo de combustible fósil	kg de NPK por ha de SAU	13,53	
	Total mano de obra	l por 100 ha de SAU	528,73	
	Total mano de obra por actividades			
	Forestales	j por 100 ha de SAU	94,12	
	Animales	h por 100 ha de SAU	752,96	
	Agrícolas		53,23	
	Servicios		510,84	
MANO DE OBRA	Construcción de infraestructuras básicas		27,34	
	Indirectas generales		0,05	
	Conservación de infraestructuras		35,61	
	Conservación de mobiliario mecánico		67,65	
	Total mano de obra por tipos de trabajadores		52,65	
	Asalariados		5,60	
	No-asalariados			
	PRODUCCIÓN INTERMEDIA Pastoreo	Recursos de pastoreo totales		
		Forestales	MOA/MO(%)	54,81
		Ovina	MON/MO(%)	45,19
		Bovina		
		Caprina		
		Agrícolas		
Bovina				
Deyecciones				
Recrecimiento bruto natural anual de corcho				
Nacimientos netos por especies				
Ovina				
Bovina				
Caprina				
Productividad láctea de la especie caprina				
Autoconsumo y libre acceso de servicios recreativos				
Animal PRODUCCIÓN FINAL Forestal Animal		kg de NPK por ha de SAU	13,53	
		kg por ha de SAU	60,62	
		N/HR	1,26	
Servicios no-comerciales			0,59	
			0,70	
		l/HR	164,00	
	Número de visitas por ha de SAU		1,3	

(Continúa)

(Continuación Tabla 4)

CLASE	INDICADOR	UNIDAD	MEDICIÓN
ESTADO TIERRA	Superficie arbolada	SAR/SAU (%)	66,80
	Pastizales	SAP/SAU (%)	66,53
	Cultivo no-cosechado	SAC/SAU (%)	0,27
	Superficie desarbolada	SD/SAU (%)	33,20
	Matorral	SDM/SAU (%)	31,45
	Cultivo de pradera de regadío	SDC/SAU (%)	1,75
	Espeura arbórea por especies		
	Pies adultos por hectárea	PAQ/SAU	24,09
	Quercíneas	PAQ/SAQ	36,07
	Alcornoques	PAQs/SAQ	17,47
	Encinas	PAQi/SAQ	18,60
	Pies jóvenes por hectárea		
	Quercíneas	PJQ/SAU	¿?
Quercíneas	PJQ/SAQ	¿?	
Alcornoques	PJQs/SAQ	¿?	
Encinas	PJQi/SAQ	¿?	
Razón de sexos por especies	HR/MR		
Ovina		27,95	
Bovina		21,67	
Caprina		25,22	
Raza pura de hembras autóctonas por especies	HRra/HR (%)		
Ovina		98,00	
Bovina			
Caprina			
Raza pura de machos exóticos por especies	Mrrex/MR (%)		
Ovina		43,00	
Bovina			
Caprina			
Viviendas		m ² por 100 ha de ST	
Edificios		m ² por 100 ha de ST	
Cercados		m por 100 ha de ST	
Viales		m por ha de ST	
Abrevaderos y charcas		número por 100 ha de ST	
Cortafuegos		m ² por ha de ST	
Potencia mecánica por clases		CV por 100 ha de SAU	
Tractores			
Otros vehículos			
			9,49
			187,65

(Continúa)

(Continuación Tabla 4)

CLASE	INDICADOR	UNIDAD	MEDICIÓN
RESPUESTA TIERRA	Replantación forestal con alcornoques	SRA/SAU (%)	2,00

Abreviaturas

CV: caballo de vapor; h: horas; ha: hectárea; HR: hembras reproductoras; HRr: hembras reproductoras de raza; HRra: hembras reproductoras de raza autóctona; j: jornal (ocho horas); kg: kilogramo; l: litro; m: metro lineal; m²: metro cuadrado; MO: mano de obra total; MOA: mano de obra asalariada; MON: mano de obra no asalariada; MR: machos reproductores; MRr: machos reproductores de raza; MRrex: machos reproductores de raza exótica; N: nacimientos de crías netos de muertes; NET: necesidades energéticas totales; NPK: nitrógeno, fósforo y potasio; PAQ: número de pies adultos de quercíneas; PAQi: número de pies adultos de *Quercus ilex*; PAQs: número de pies adultos de *Quercus suber*; PIQ: número de pies jóvenes de quercíneas; PIQi: número de pies jóvenes de *Quercus ilex*; PIQs: número de pies jóvenes de *Quercus suber*; RED: recursos extraídos a diénte; RMO: ración de mantenimiento ovino; SAC: cultivos en superficie arbolada; SAP: superficie arbolada de pastizal; SAQ: superficie agraria improductiva (masas de agua, roquedos sin vegetación, infraestructuras); SAU: superficie agraria utilizasa, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie de quercíneas; SAR: superficie arbolada; SAU: superficie agraria utilizasa, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie improductiva (masas de agua, roquedos sin vegetación, infraestructuras); SD: superficie desarbollada; SDC: cultivos en superficie desarbollada; SDM: superficie de matorral; SRA: superficie repoblada con alcornoques; ST: superficie total; SUP: suplementación. (*) La información referida a la especie caprina corresponde al período oct97-sep98. (1): Se incluye la suplementación y el pastoreo en el Valle del Jerte.

Fuente: *Elaboración propia* sobre la base de P. CAMPOS; G. MONTERO; D. MARTÍN; A. CAPARRÓS; Y. RODRÍGUEZ; I. CANELLAS; C. ABAD & P. MARISCAL, 1999. *Rentabilidades privada y social de las repoblaciones forestales: análisis aplicado a un grupo de dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres). Informe del segundo año*. IEG/CSIC y Facultad de CC. EE y EE (UCM), Proyecto F096-040 (CICYT)/FOA97-1645 (INIA), 47pp. (No publicado).

A partir de la información del sistema CAF se han seleccionado cuatro clases de indicadores de presión sobre los recursos naturales comerciales y ambientales en el sistema *dehesa*: (i) *consumo* intermedio, (ii) *mano de obra* utilizada, (iii) producciones *intermedias* y, por último, (iv) producciones *finales* de la *dehesa*.

* Consumo intermedio

El consumo de materias primas realizado en la *dehesa* viene caracterizado por tres indicadores referidos a: (i) la *alimentación* de animales controlados por el propietario, (ii) la utilización de *fertilizantes* y (iii) el consumo de *carburantes* fósiles (Tabla 4).

Se aportan dos indicadores de alimentación de los animales bajo el control del propietario: en primer lugar, los *recursos alimenticios totales*, expresados en raciones de mantenimiento ovino en pastoreo (RMO), que cuantifican el consumo anual de alimentos por los animales controlados; y en segundo lugar, el indicador de alimentos aportados como *suplementación*, por especies, que recoge el peso de la suplementación en la demanda total de alimentos anuales de la ganadería. Resulta de interés señalar el bajo nivel de alimentos suplementados a la ganadería, en este caso reforzándose esta característica por el hecho del pastoreo durante tres meses de las cabras en el Valle del Jerte, la ausencia de la especie porcina y la presencia de la pradera polifita de regadío que amplían la reducida dependencia relativa de la ganadería de recursos alimenticios suplementarios en el caso analizado (CAMPOS, 1997).

La utilización de *fertilizantes* se ha calculado considerando sólo las *deyecciones* de los animales controlados por el propietario, debido a que no se han consumido fertilizantes químicos. Finalmente, el indicador de *carburantes* refleja principalmente el uso que se ha hecho de los vehículos por necesidades de *transporte* en la gestión de la explotación, ya que la siembra de veza-avena en una zona abierta al pastoreo tiene un uso residual de maquinaria.

* Mano de obra

Los indicadores biofísicos de *mano de obra* se han expresado en *jornadas* -de ocho horas- y en *horas*, tanto en términos totales como por actividades. En este último caso, se puede apreciar en la Tabla 4 que en torno al 68 por ciento del total de la mano de obra empleada en la gestión de esta *dehesa* se dedica a la actividad ganadera. Este resultado se describe en la información que aporta la Tabla 5, en la que se presenta la evolución mensual de la mano de obra por actividades y por la clase de vínculo contractual y temporal del trabajador: fijo, eventual, asalariado y no-asalariado. Los requerimientos de mano de obra mensuales de la actividad ganadera son los que explican en este caso la demanda estacional de empleo con la existencia de dos periodos de mayor demanda de empleo correspondientes a las épocas de las parideras. Respecto al vínculo contractual de los trabajadores, la Tabla 4 proporciona dos indicadores que miden la condición de asalariado y no-asalariado. Resulta de interés el peso de la mano de obra no-asalariada respecto a la asalariada debido al protagonismo que la primera tiene en la especie caprina, gestionada esta última con mano de obra familiar.

* Producciones

Las producciones intermedias y finales generadas en el sistema *dehesa* pueden ser el origen de notables *presiones* sobre el medio natural. Se han propuesto dos indicadores de producción intermedia -procedentes de la actividad forestal y animal- y tres de producción final correspondientes a las actividades forestales, animales y de servicios recreativos.

Se han cuantificado los *recursos de pastoreo* totales extraídos a diente en la *dehesa* por los animales controlados por el propietario como producción intermedia de la actividad forestal. La Figura 1 aporta información relevante sobre la evolución mensual de la extracción de los recursos de pastoreo, para el año 1997, como ejemplo de la *presión* que sobre la vegetación, ejerce la actividad ganadera. Se puede apreciar como los alimentos extraídos en pastoreo representan las tres cuartas partes de las necesidades

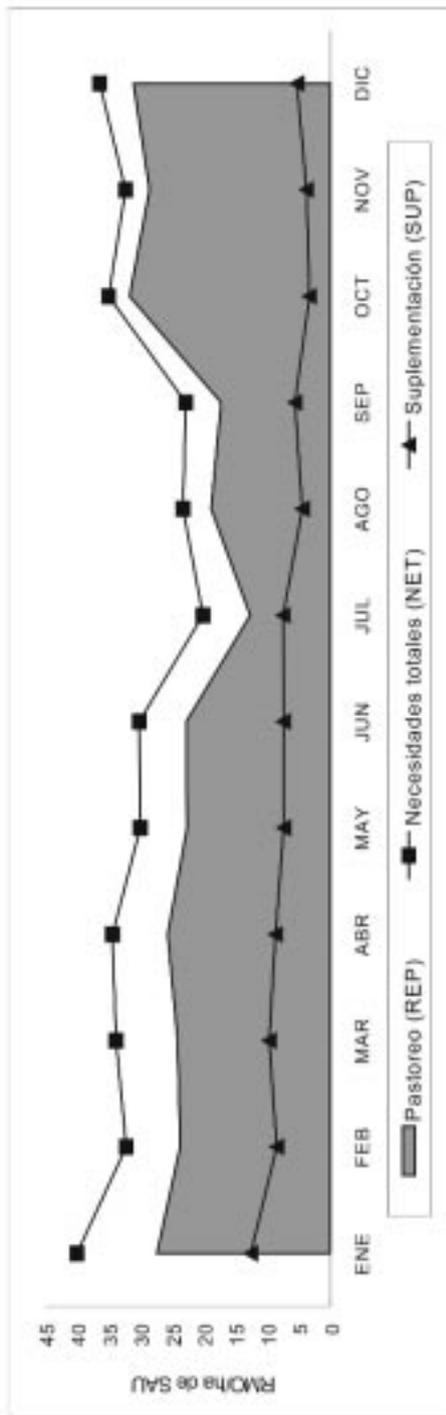
Tabla 5. MANO DE OBRA DIRECTA DE UNA GRAN DEHESA DE LA COMARCA DE MONFRAGÜE (AÑO 1997*)
(HORAS POR 100 HECTÁREAS DE SAU)

CLASE	TOTALES			MENSUAL												
	MO	MOF	MOA	MON	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
FORESTALES	53,23	52,76	0,47	53,23	3,39	10,89	11,88	8,71	6,16	2,46	0,71	0,03	1,07	4,01	2,52	1,40
ALCORNOCAL/ENCINAR	50,16	49,69	0,47	50,16	3,39	10,89	11,74	8,71	6,11	0,29		0,03	1,07	4,01	2,52	1,40
PASTIZALES DESARROLADOS	2,94	2,94		2,94					0,05	2,17	0,71					
OTRAS FORESTALES			0,14	0,14	0,14				0,14							
ANIMALES	510,84	507,77	3,07	170,57	38,75	43,91	39,95	39,72	51,83	48,29	41,90	45,45	33,12	23,48	50,96	53,49
GANADERAS	504,82	501,91	2,90	164,55	340,26	38,39	43,01	39,95	39,72	51,83	48,18	41,90	45,45	30,90	23,43	50,30
CINEGÉTICAS	6,02	5,86	0,16	6,02	0,36	0,91				0,11			2,21	0,05	0,66	1,72
AGRICOLAS	27,34	27,26	0,08	27,34	0,35	0,11	1,26	1,09	4,44	3,06	8,92	3,71	3,83	0,47	0,08	
SERVICIOS	0,05	0,05	0,05	0,05									0,05			
SERVICIOS ALOJAMIENTO	0,05	0,05	0,05	0,05									0,05			
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA	35,61	35,61	35,61	35,61	2,72	2,72	2,83	4,72	3,62	2,72						
CERCADOS	2,91	2,91	2,91	2,91	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72
EDIFICIOS	32,59	32,59	32,59	32,59	0,11	0,11			0,11							
INSTALACIONES FIJAS			0,11	0,11												
INDIRECTAS GENERALES	67,65	67,27	0,38	67,65	7,00	6,48	6,20	6,09	6,13	6,44	3,05	3,22	4,19	6,28	6,31	6,26
MANEJO DE MATERIAS PRIMAS	1,68	1,29	0,38	1,68	0,60	0,63							0,19	0,26	0,14	0,37
GESTIONES FUERA DE LA FINCA	1,83	1,83	1,83	1,83	0,36											0,05
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	63,54	63,54	63,54	63,54	6,05	5,83	6,05	6,05	6,05	6,05	3,02	3,02	3,93	6,05	5,83	5,61
OTRAS	0,70	0,70	0,70	0,70												
CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	52,65	51,18	1,47	52,65	4,28	2,62	0,51	1,86	4,62	5,93	2,52	3,28	2,82	7,84	8,98	7,40
CERCADOS	39,83	39,54	0,29	39,83	3,09	0,52	0,37	1,37	2,67	3,89	2,52	2,69	1,92	6,63	7,44	6,72
VIALES	7,44	7,35	0,08	7,44	0,46	0,43	0,08	0,10	1,50	1,69		0,36	0,52	0,80	1,09	0,42
EDIFICIOS	4,47	3,62	0,85	4,47	0,74	1,34		0,38	0,19	0,35		0,23	0,23	0,29	0,46	0,25
INSTALACIONES FIJAS	0,77	0,52	0,25	0,77		0,25			0,26				0,14	0,12		
OTRAS	0,14	0,14	0,14	0,14		0,08	0,05									
SERVICIOS DE TRACCIÓN MECÁNICA	5,60	5,60	5,60	5,60	0,33	1,56	0,90	0,47	0,08	0,34	0,37	0,17	0,14	0,50	0,31	0,41
VEHÍCULOS	3,80	3,80	3,80	3,80	0,11	0,78	0,73	0,43	0,08	0,34	0,19	0,16	0,06	0,36	0,17	0,40
OTRAS	1,79	1,79	1,79	1,79	0,22	0,78	0,17	0,05		0,19	0,01	0,08	0,14	0,14	0,14	0,01
TOTAL ACTIVIDADES	752,96	747,49	5,47	412,70	56,82	68,29	63,53	62,66	76,88	69,24	60,19	58,57	47,94	45,29	71,88	71,67

Abreviaturas: MO: mano de obra asalariada; MOE: mano de obra eventual; MOF: mano de obra fija; MOA: mano de obra no asalariada; SAU: superficie agraria utilizada, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie improductiva (masas de agua, roquedos sin vegetación, infraestructuras). (*) La información referida a la especie caprina corresponde al período oct. 97-sep. 98.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de P. CAMPOS; G. MONTERO; D. MARTÍN; A. CAPARRÓS; Y. RODRÍGUEZ; I. CANELLAS; C. ABAD & P. MARIS-CAL, 1999, Rentabilidades privada y social de un grupo de dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres): Informe del segundo año. IEG/CSIC y Facultad de CC.EE y EE (UCM). Proyecto F096-040 (CICYT)/FOA97-1645(INIA), 47 pp. (No publicado).

Figura 1. EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS NECESIDADES ALIMENTICIAS TOTALES DE LA GANADERÍA EN UNA GRAN DEHESA DE LA COMARCA DE MONFRAGÜE (AÑO 1997*)



RMO: ración de mantenimiento diaria de una oveja en pastoreo de raza segureña vacía, en estado normal de carnes, equivalente a 1.957 kilocalorías de energía metabolizable (AGUILERA, J.F.; MOLINA, E.; PRIETO, C. & BOZA, J., 1986. Estimación de las necesidades energéticas de mantenimiento en ganado ovino de raza segureña En: Archivos de Zootecnia, 35:89-96).

SAU: superficie agraria utilizada, calculada descontando de la superficie total (geográfica) la superficie improductiva (masas de agua, roquedos sin vegetación, infraestructuras).

NET = REP + SUP.

(*) Los datos pertenecientes al primer semestre del periodo considerado para la especie caprina corresponden al año 1998.

Fuente: *Elaboración propia* sobre la base de P. CAMPOS; G. MONTERO; D. MARTÍN; A. CAPARRÓS; Y. RODRÍGUEZ; I. CAÑELLAS; C. ABAD, & P. MARISCAL, 1999. *Rentabilidades privada y social de las repoblaciones forestales: análisis aplicado a un grupo de dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres)*. Informe del segundo año. IEG/CSIC y Facultad de CC. EE y EE (UCM). Proyecto F096-040 (CICYT)/FOA97-1645 (INIA), 47pp. (No publicado).

energéticas de todos los animales controlados que pastorean en la *dehesa*. La permanencia de la especie bovina en la pradera de regadío - desde el mes de agosto hasta principios del mes de diciembre- para aprovechar a diente la producción forrajera, hace de esta *dehesa* un caso atípico desde el punto de vista de la gestión de esta especie ganadera.

Las *deyecciones* se presentan como el otro indicador de producción *intermedia* procedente de la actividad animal. En este caso, las *deyecciones* como producción intermedia animal de fertilizantes coincide con el total de estos últimos cuantificados como consumo intermedio al no haberse utilizado fertilizante químico alguno.

La producción *final* forestal viene caracterizada por el *crecimiento bruto natural* anual de corcho. Esta información procede de la producción estimada de corcho para el año 1997 de la *dehesa* estudiada a partir de las producciones reales de un turno de nueve años.

Las presiones derivadas de las producciones finales ganaderas se reflejan a través de dos indicadores: los *nacimientos netos* por especies y la *productividad láctea*, referido este último indicador únicamente a la especie caprina, y calculado teniendo sólo en cuenta el total de leche ordeñada.

La producción final de *servicios recreativos no-comercializados* es un indicador que cuantifica en este caso el autoconsumo recreativo que se realiza en la finca bajo el control de los propietarios, y el uso recreativo de libre acceso del público que se ha imputado a partir de otras investigaciones realizadas en Monfragüe (CAMPOS, 1998).

Indicadores de estado

En el sistema CAF se entiende por indicador biofísico de *estado* a aquel indicador referido a cualquiera de los bienes de capital (tierra, animales, infraestructuras y maquinaria) existentes en el sistema agroforestal al inicio y al final del período contable, y que ha sido objeto de entradas y/o salidas debidas a la presión de diversas *fuerzas motrices* y/o de la *respuesta* para cambiar

su situación inicial durante el *período* contable. La muestra de indicadores de la Tabla 4 posee insuficiencias a la hora de revelar el estado de conservación de los distintos bienes de capital al no figurar algunos indicadores de *sustentabilidad* de la gestión, como la tasa de *renovación del arbolado*, ya que en la *dehesa* estudiada no se ha autorizado la realización de un inventario forestal *in situ* por parte de los propietarios.

* Tierra

Las condiciones de estado de la *tierra* se han podido describir parcialmente a partir de la información procedente de un *inventario forestal* realizado por fotointerpretación cuyos resultados han permitido conocer la superficie total, la distribución de la misma en los distintos usos y la espesura arbórea. Los indicadores presentados en la Tabla 4 distinguen entre la superficie arbolada-mixta de *encinas* y *alcornoques*- y la superficie desarbolada, en esta última se aprecia la presencia de matorral y el cultivo de la pradera polifita permanente de regadío. El indicador de *espesura arbórea* por especies distingue entre los pies adultos y los jóvenes, para estos últimos se carece de información, como ya fue señalado.

* Animales controlados

Para describir los indicadores de estado de los *animales* controlados se muestran dos indicadores biofísicos: la razón de sexos, que refleja la proporción de hembras reproductoras respecto a los machos reproductores existentes, y los ratios de pureza de raza que, por especies, cuantifican la presencia de razas puras en las hembras autóctonas y en los machos exóticos.

* Infraestructuras básicas

Los indicadores de estado que se incluyen en las infraestructuras básicas recogen todas las que han sido construidas para el desarrollo de las actividades productivas, incluidas aquellas relacionadas con el autoconsumo recreativo de los propietarios y sus invitados.

* Maquinaria

La dotación de mobiliario mecánico viene medida únicamente en esta ocasión por la poten-

cia mecánica, tanto de la maquinaria agrícola como del resto de vehículos existentes en la explotación.

Indicadores de respuesta

Los indicadores de respuesta se refieren a la reacción de la sociedad y de los gestores público y privado ante cambios percibidos en las condiciones de estado de los bienes de capital. El único indicador de *respuesta* que se presenta es la *reforestación con alcornoques* que se ha realizado en la dehesa analizada, como muestra de la reacción de los propietarios ante el incentivo de las ayudas públicas y rentabilidad de la repoblación con alcornoques en este sistema agroforestal (CAMPOS *et al.*, 1999).

EPÍLOGO

Se ha expuesto a lo largo de este trabajo una metodología de *Cuentas Económicas Agroforestales* (CAF) que tiene la característica de ser sus resultados contrastables con los ofrecidos por el sistema de *contabilidad nacional*. Esta característica tiene interés práctico debido a que la cuantificación de la renta total del uso múltiple de una tierra podrá ser en el futuro un requisito exigible a quienes demandan y reciben compensaciones económicas públicas por los beneficios que obtiene la sociedad libremente con origen en las prácticas agroforestales.

La cuantificación es también una exigencia científica, pues la exposición de ideas abstractas sobre el uso múltiple sin una base empírica hace indistinguibles a los juicios de valor del conocimiento científico. Este estudio ha pretendido en su desarrollo exponer un modelo teórico con su aplicación correspondiente, de un sistema de Cuentas Económicas Agroforestales (CAF) que está siendo contrastado en las dehesas de Monfragüe, un monte almococal de las sierras de Cádiz-Málaga y en un bosque de pinos silvestres de la sierra de Guadarrama.

No parece que las cuentas agroforestales puedan ofrecer algo más que herramientas útiles para producir información científica. Debe ser la aplicación de metodologías multidisciplinares

sometidas a la crítica científica el punto de partida que permita conocer, en las situaciones de análisis concretos, las ventajas/desventajas del uso agroforestal de una tierra, teniendo así presente los diferentes intereses ecológicos, sociales y económicos que deciden, en un momento dado, la elección de las combinaciones de usos deseados de los recursos naturales y ambientales de una tierra.

Las investigaciones económicas más decisivas para la justificación de las prácticas agroforestales están por realizarse en España. Estas investigaciones deberían centrarse en el *análisis coste-beneficio* -ampliado a los valores ambientales- y el *análisis multicriterio* de las distintas opciones de usos múltiples y de monocultivos a las que se enfrenta el responsable de la toma de decisiones económicas en una *empresa agroforestal*.

En otro lugar se ha demostrado que la aplicación de un análisis coste-beneficio -aún sin ampliarlo a los servicios ambientales recreativos y de conservación del hábitat- en el caso de la repoblación artificial de alcornoques alcanzado el estado estacionario es de una rentabilidad económica competitiva en las actuales condiciones de precios de mercado y en ausencia de pérdidas catastróficas (CAMPOS *et al.*, 1999). Este es un ejemplo claro de las ventajas comerciales y ambientales, al mismo tiempo, de las interacciones ecológicas y económicas que en un momento se presentan en el uso múltiple de una tierra que pasa de ser un pastizal a convertirse en una plantación artificial de alcornoques en un contexto en el que las superficies de pastizales desarbolados son abundantes (DÍAZ *et al.* 1997).

Pero el ejemplo de la repoblación con alcornoques también enseña que los valores económicos son *históricos*. A finales del siglo XVIII y en las primeras décadas del siglo XIX el corcho no tenía valor comercial en el oeste y suroeste de la península Ibérica (SEQUEIRA, 1790: 253). Hoy el corcho es quizás el producto leñoso de mayor rentabilidad comercial existentes entre todas las especies arbóreas de crecimiento lento en Europa (EUROSTAT, 1999; CAMPOS *et al.*, 1999).

No obstante, a pesar del papel que en situaciones *normales*, desde el punto de vista de la

persistencia del valor natural o ambiental, juega el análisis económico, existe un caso en el que la ciencia económica no tiene juego en la elección del uso múltiple de los recursos naturales y ambientales. Se trata del caso en el que se está en presencia de una *irreversibilidad* si se continúa con el uso presente del recurso o se produce en el futuro un cambio de uso. En este caso sólo cuenta el *coste económico* y no el beneficio. Se comprende que la conservación del Lince ibérico deba depender más del coste que demanda su posible *preservación* -si la autoridad política considera que el coste de su preservación no se lo puede permitir la sociedad, el Lince ibérico se extinguirá con independencia de su valor- que de las preferencias del público en un *momento* dado (CAMPOS & LÓPEZ, 1998: 17).

Agradecimientos

Este trabajo es fruto de la investigación desarrollada en el marco del proyecto *Rentabilidad privada y social de las repoblaciones forestales. Análisis aplicado a un grupo de dehesas de la comarca de Monfragüe* (CICYT F096-040/INIA FOA97-1645). Los autores agradecen a sus compañeros del proyecto citado, y en especial a Alejandro Caparrós, su colaboración en la medición física y valoración de los bienes y servicios de la dehesa estudiada. Los propietarios de la dehesa analizada han suministrado durante cerca de dos años una parte de la información que se les ha solicitado en el formato que exige la metodología CAF, sin que se les haya podido convencer en esta oportunidad que permitieran a los investigadores la realización *in situ* de los inventarios del arbolado y de ciervos, como estaba inicialmente convenido. No obstante la valiosa colaboración recibida de las instituciones y personas referidas, los autores son los únicos responsables de las deficiencias que puedan persistir en este trabajo.

Notas

1 El sistema de cuentas agroforestales (CAF) define la renta total privada *corriente* (RTP_c) como la renta total social más las transferencias netas de impuestos ligados a la producción y a los bienes de capital fijo

(SN): $RTP_c = RTS_c + SN = RTP_c = VAN_{pm} + GCP_c = VAN_{cf} + Cr + CCF - Cd + SCN$; y también puede estimarse la renta total privada corriente con la consiguiente identidad: $RTP_c = VAB_{pm} + Cr - Cd + SN$. Siendo VAN_{cf}: valor añadido neto a coste de los factores ($VAN_{cf} = VAB_{pm} + SEN$); SEN: subvenciones de explotación netas de impuestos ligados a la producción; SCN: subvenciones de capital netas de impuestos ligados a los bienes de capital.

Las Tablas 1a y 1b ofrecen un VAN_{pm} de 99,39 euros/ha. Las Tablas 2 y 3 aportan la revalorización de capital neta de destrucciones, que teniendo en cuenta el consumo de capital fijo de la Tabla 1b, se obtiene una GCS_c de 257,83 euros/ha. Sumadas la renta de explotación y la ganancia de capital sociales resulta una RTS_c de 357,22 euros/ha. Las subvenciones netas de impuestos importan 21,41 euros/ha, siendo así la renta total privada corriente (RTP_c) de 378,63 euros/ha.

- 2 La renta total social *corriente* (RTS_c) incorpora la ilusión monetaria al no descontar la inflación/deflación de los precios. La verdadera renta hicksiana debería ser la renta total social *real* (RTS_r), que si la variación nominal corriente de precios (efecto inflación/deflación) es de tasas reducidas puede admitirse que $RTS_r = RTS_c / (1+i)$, siendo *i* la tasa corriente unitaria de crecimiento de los precios en el periodo contable. Para un valor de *i* del 2,4 por ciento, la renta total social real sustentable alcanza la cantidad de 348,84 euros/ha.
- 3 El valor del inventario final de capital fijo (CFf) tiene en cuenta la desvalorización de los bienes duraderos consumibles con el paso del tiempo. Esta desvalorización de un bien de capital fijo usado es la que en el mercado se establece. Ocurre con algunos bienes de capital fijo -como por ejemplo sucede en ocasiones con la maquinaria amortizada- que el crecimiento corriente de los precios puede llegar a superar a la desvalorización por desgaste en el periodo contable, generándose una revalorización neta positiva en tal caso. El sistema CAF para evitar la doble contabilización del consumo de capital fijo (CCF) suma este coste económico en el cálculo de la ganancia de capital social corriente (GCS_c), y de esta forma el consumo de capital fijo es tenido en cuenta una sola vez en la estimación de la renta total social corriente: $RTS_c = VAN_{pm} + GCS_c = VAB_{pm} + Cr - Cd$, siendo $VAN_{pm} = VAB_{pm} - CCF$, y $GCS_c = Cr - Cd + CCF$.

Teniendo en cuenta que el margen bruto de explotación es de un valor de 59,96 euros/ha, se tiene que la renta bruta de explotación a precios de mercado (VAB_{pm}) suma la cantidad de 106,34 euros/ha. La revalorización de capital corriente neta de destrucciones (Cr - Cd) es de 250,88 euros/ha. Sumadas la renta bruta de explotación y la revalorización de capital corriente neta de destrucciones se obtiene también la renta total social corriente (RTS_c) por un importe de 357,22 euros/ha, igual resultado que el reflejado en la nota 1.

- 4 Como sucede con la renta total social corriente, también la ganancia de capital social corriente (GCS_c) se estima sin tener en cuenta la inflación de los bienes

de capital. La revalorización corriente de las producciones en curso es de 13,87 euros/ha (Tabla 2) y la revalorización de capital fijo corriente es de 241,03 euros/ha (Tabla 3), sumando la revalorización de capital corriente 254,90 euros/ha. La destrucción de capital estimado se refiere en este caso de la dehesa de Monfragüe únicamente a la muerte de ganados reproductores por una cuantía de 4,02 euros/ha (Tabla 3). El consumo de capital fijo estimado es de 6,95 euros/ha (Tabla 1b). Estos valores de las revalorizaciones, las destrucciones y de consumo de capital fijo originan una ganancia de capital social corriente (GCS_c) del ejercicio (año 1997) en la dehesa de Monfragüe estudiada de 257,83 euros/ha.

- 5 La tasa de rentabilidad de capital social *corriente* (r_{sc}) en un periodo con variaciones de precios inflación/deflación no refleja la rentabilidad real del capital inmovilizado (CIN) en el sistema agroforestal. Por motivos de simplicidad se ha mantenido el análisis en la tasa de rentabilidad corriente (nominal), dejando al lector que, si lo desea, pueda estimar la tasa de rentabilidad de capital social real (r_{sr}) descontando directamente la tasa de inflación (i) de la tasa de rentabilidad de capital social corriente: $r_{sr} = r_{sc} - i$.

El margen neto de explotación (MNE) suma 53,01 euros/ha (Tabla 1b) y la ganancia de capital social corriente (GCS_c) es de 257,83 euros/ha; siendo, por tanto, el valor de la renta de capital social corriente (RCSC) de 310,84 euros/ha. El capital inmovilizado (CIN) estimado (ver nota 6) es de 2.399,80 euros/ha. Aceptándose una inflación del 2,4 por ciento, la tasa de rentabilidad social real es del 10,6 por ciento.

- 6 El capital inmovilizado (CIN) durante el período contable busca ofrecer un valor *normalizado* de la inversión media que durante todo el período ha estado dedicada a la obtención de la renta de capital del sistema agroforestal. La necesidad de conocer el valor del capital inmovilizado es indispensable para el cálculo de la tasa de rentabilidad ofrecida por activos alternativos. En el sistema CAF el capital inmovilizado (CIN) se estima aplicando la siguiente ecuación: $CIN = PCi, nu + CFi + 0,5 (CFee + CFie) + 0,5 (CT - PI - CCF)$, siendo PCi,nu: producciones en curso iniciales no utilizadas.

Las producciones en curso iniciales no utilizadas (PCi,nu) suman 217,53 euros/ha (Tabla 2), el capital fijo inicial (CFi) es de 2.094,89 euros/ha (Tabla 3), la entrada externa de bienes de capital fijo usado (CFee) suma 4 euros/ha (Tabla 3), la inversión externa de bienes de capital fijo nuevos (CFie) es de 11,95 euros/ha (Tabla 3), la producción total (PT) suma 231,63 euros/ha (Tabla 1a), la producción intermedia (PI) alcanza un valor de 57,88 euros/ha (Tabla 1a), y el consumo de capital fijo (CCF) es de 6,95 euros/ha (Tabla 1b). Operando con a fórmula propuesta de cálculo del capital inmovilizado un resultado de este último de 2.399,80 euros/ha.

- 7 No se refiere a una causalidad estricta y científica que pudiera darse entre las tres categorías que representa el modelo *presión-estado-respuesta* (PER), sino más bien una causalidad funcional desde el

punto de vista de la información que proporciona el modelo. La existencia de relaciones no lineales en la descripción del medio natural obliga a ser cautos a la hora de aplicar e interpretar el esquema metodológico PER (MIMEAM, 1996a).

- 8 "El concepto de *fuerzas motrices* recoge tanto los efectos beneficiosos como dañinos que la actividad agraria puede ejercer sobre el medio natural" (OCDE, 1997: 15).
- 9 Los animales controlados por el propietario incluyen las especies ovina, caprina y bovina que pastan en la finca. No se ha tenido en cuenta la especie equina, también presente en la finca, por su escaso número de cabezas.
- 10 Una ración de mantenimiento ovino (RMO) expresa las necesidades de mantenimiento diarias en pastoreo de una oveja segureña vacía, de 40 kg de peso vivo, equivalente a 1.957 kcal de energía metabolizable (Aguilera *et al.*, 1986).
- 11 Adicionalmente, dado el carácter trashumante de la especie caprina, se han incluido los recursos de pastoreo extraídos durante los meses de julio a septiembre en la finca de agostadero.
- 12 Como razas autóctonas de la especie bovina se han incluido la avileña negra y la morucha.

BIBLIOGRAFÍA

ABAD BALBOA, C.; 1989. *Análisis técnico-económico de sistemas agrarios. Una aplicación al estudio del bosque mediterráneo*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

AGUILERA, J.F., MOLINA, E., PRIETO, C. & BOZA, J.; 1986. Estimación de las necesidades energéticas de mantenimiento en ganado ovino de raza segureña. *Archivos de Zootecnia*, 35: 89-96.

AVILA FERNÁNDEZ, D.; 1988. *Las explotaciones agropecuarias en Sierra Morena occidental. Un estudio geográfico del espacio serrano*. Instituto de Desarrollo Regional/Universidad de Sevilla, Sevilla.

BANCO MUNDIAL; 1995. *Monitoring environmental progress: a report on work in progress*. The World Bank, Washington, D.C.

BANCO MUNDIAL; 1997a. *World development indicators*. The World Bank, Washington, D.C.

- BANCO MUNDIAL; 1997b. *Expanding the measure of wealth*. The World Bank, Washington, D.C.
- CAMPOS PALACÍN, P. (Coord.); 1996. *Análisis técnico y económico de sistemas de dehesas y de montados. Informe final*. CSIC/UTL (Lisboa)/SIDT(Badajoz)/UNEX(Cáceres), Madrid, 116 pp. (No publicado).
- CAMPOS PALACÍN, P.; 1997. Análisis de la rentabilidad económica de la dehesa. En: *Situación. Serie de Estudios Regionales. Extremadura*, 111-121.
- CAMPOS PALACÍN, P.; 1998. Contribución de los visitantes a la conservación de Monfragüe. Bienes públicos, mercado y gestión de los recursos naturales. En: C.G. Hernández Díaz-Ambroja (Coor.), *Jornadas de agronomía: la dehesa. Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales*: 241-263. Editorial Agrícola Española/Fundación Premio Arce/Caja Madrid, Madrid.
- CAMPOS PALACÍN, P.; 1999a. Un sistema de cuentas microeconómicas del uso múltiple de un espacio natural de interés ambiental. En: J.M. Casado & D. Azqueta (Comps.), *Lecturas de economía y medio ambiente*: 71-98, Consejo General de Colegio de Economistas de España, Madrid.
- CAMPOS PALACÍN, P.; 1999b. Hacia la medición de la renta de bienestar del uso múltiple de un bosque. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* (2), 407-422.
- CAMPOS PALACÍN, P.; 1999c. Alcornocales del suroeste ibérico. En: F. Marín, J. Domingo & A. Calzado (Eds.), *Los Montes y su Historia. Una perspectiva política, económica y social*: 245-285, Universidad de Huelva, Huelva.
- CAMPOS PALACÍN, P.; 1999d. Economía del uso múltiple del monte alcornocal. Montes Propios de Jerez de la Frontera (1991-1993). En: *II Jornadas de Economía y Empresa Forestal*: 53 pp, Departamento de Ciencias Agroforestales/Universidad de Huelva, Huelva (inédito).
- CAMPOS PALACÍN, P.; 2000. Las nuevas cuentas del bosque. *Fuentes Estadísticas* 41: 14-15.
- CAMPOS PALACÍN, P. & LÓPEZ LINAGE, J.; 1998. *Renta y naturaleza en Doñana. A la búsqueda de la conservación con uso*. Icaria Editorial, Barcelona.
- CAMPOS, P., MONTERO, G., MARTÍN, D., CAPARRÓS, A., RODRÍGUEZ, Y. & CAÑELLAS, I.; 1999. ¿Puede el negocio de las subvenciones favorecer la renovación y expansión del alcornocal extremeño?. *Caudal de Extremadura* 13: 62-66.
- CAMPOS PALACÍN, P.; MONTERO GONZÁLEZ, G.; & CAPARRÓS GASS, A.; 2000. *Renta y capital del uso múltiple del monte Cabeza de Hierro*. Instituto de Economía y Geografía del CSIC, Madrid, 48 pp. (Inédito).
- COELHO, I.S.; 1989. *O Sistema Productivo Montado. Uma Análise Económico-Contabil de um Grupo de Explorações Agro-Silvo-Pastoril do Alentejo*. Tesis de investigación. Instituto Nacional de Investigação Agrária, Lisboa.
- COELHO, I.S.; 1992. Valores económicos e ambientais do montado. *Temas de economia e sociologia agrárias*: 17-43, Departamento de Estudos de Economia e Sociologia Agrárias/Instituto Nacional de Investigação Agrária, Lisboa.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO, 1988 (primera edición en inglés 1987). *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, Madrid.
- DE LOS LLANOS, C.; 1987. Permanencia del latifundismo. En: Varios Autores, *Supervivencia de la Sierra Norte de Sevilla. Evolución de los paisajes y ordenación del territorio en Andalucía occidental*: 179-224, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación/Junta de Andalucía/Casa de Velázquez, Madrid.
- DÍAZ, M., CAMPOS, P., & PULIDO, J.; 1997. The Spanish *dehesas*: a diversity in land-use and Wildlife. En: D.J. Pain & M.W. Pienkowski (Eds.), *Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*: 178-209, Academic Press, Londres.

- ELENA ROSELLÓ, M., CORNUT, E. & LÓPEZ MARQUEZ, J.A.; 1986. *Estructura del sistema productivo del ecosistema de dehesa*. Consejería de Agricultura y Comercio/Junta de Extremadura, Badajoz.
- ESCRIBANO SÁNCHEZ, M.; 1995. *Contribución al estudio de la dehesa en Extremadura. Análisis técnico y económico de sistemas adheridos de uso múltiple del suroeste de Badajoz*. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria/Universidad de Extremadura, Cáceres.
- EUROSTAT; 1996. *European system of accounts ESA-95*. Comisión Europea, Bruselas/Luxemburgo.
- EUROSTAT; 1997. *Manual on economic accounts for agriculture and forestry (rev. 1)* (EAA/EAF). Comisión Europea, Luxemburgo.
- EUROSTAT; 1999. *The European framework for integrated environmental and economic accounting for forests: results of pilot applications*. Comisión Europea, Bruselas/Luxemburgo.
- EUROSTAT; 1999. *Towards environmental pressure indicators for the EU*. Comisión Europea, Bruselas/Luxemburgo.
- GUERREIRO, J.P.; 1993. *Sistemas agrários do Algarve. Da exclusividade autarcica à integração pluriactiva*. Tesis doctoral. Universidad del Algarve, Faro.
- HAMMOND, A., ADRIAANSE, A., RODENBURG, E., BRYANT, D. & WOODWARD, R.; 1995. *Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. World Resources Institute, Washington, D.C.
- HICKS, J.; 1946. *Value and capital*. 2º ed. Oxford University Press, Oxford.
- HOEKSTRA, D.A.; 1990. Economics of Agroforestry. En: K.G. MacDicken & N.T. Vergara (Eds.), *Agroforestry. Classification & Management*: 310-331, John Wiley & Sons, Nueva York.
- KOCH, N.E. (Ed.); 1994. *The scientific basis of sustainable multiple-use forestry in the European Community*. Comisión Europea, Bruselas.
- MACDICKEN, K.G. & VERGARA, N.T. (Eds.); 1990. *Agroforestry. Classification & Management*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (MIMEAM); 1996a. *Indicadores ambientales. Una propuesta para España*. Ministerio de Medio Ambiente/Secretaría General de Medio Ambiente/Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (MIMEAM); 1996b. *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de biodiversidad y bosque*. Ministerio de Medio Ambiente/Secretaría General de Medio Ambiente/Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (MIMEAM); 1998. *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de atmósfera y residuos*. Ministerio de Medio Ambiente/Secretaría General de Medio Ambiente/Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (MIMEAM); 2000. *Indicadores ambientales: una propuesta para España*. Ministerio de Medio Ambiente/Secretaría General de Medio Ambiente/Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Madrid.
- MONTERO, G., SAN MIGUEL, A. & CAÑELLAS, I.; 1998. Sistemas de Selvicultura Mediterránea. La dehesa. En: R. Jimenez & J. Lamo de Espinosa (Coordinadores), *Agricultura sostenible*: 519-554, Mundi-Prensa, Madrid.
- MONTGOMERY, R.; 2000. Por unos indicadores de presión medioambiental para la Unión Europea. *Fuentes Estadísticas* 41: 7-8.
- NACIONES UNIDAS. COMISIÓN SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (CDSNU); 1996. *Indicadores de desarrollo sostenible: marco y metodología*. Naciones Unidas, Nueva York.

- OCDE; 1991. *Environmental indicators, a preliminary set*. OCDE, París.
- OCDE; 1993. *OECD Core set of indicators for environmental performance reviews*. OCDE, París.
- OCDE; 1994. *OECD Environmental indicators*. OCDE, París.
- OCDE; 1997. *Environmental indicators for agriculture*. OCDE, París.
- OCDE; 1998. *Environmental indicators. Towards sustainable development*. OCDE, París.
- PAIN, D.I. & PIENKOWSKI, M.W. (Eds.); 1997. *Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. Academic Press, Londres.
- PARRIS, K.; 1999. Environmental indicators for agriculture: overview in OECD countries. En: F.Brouwer & B. Crabtree (Eds.), *Environmental Indicators and Agricultural Policy*: 25-43, Cab International, Wallingford.
- PECO, B.; SUÁREZ, F.; OÑATE, J.; MALO, J.E.; AGUIRRE, J. & CUMMINGS, C.; 1998. Definición y utilización de indicadores agroambientales: la experiencia de un proyecto FAIR. *Agricultura y Sociedad* 86: 207-219.
- PECO, B., MALO, J., OÑATE, J., SUÁREZ, F. & SUMPSI, J.; 1999. Agri-environmental indicators for extensive land-use systems in the iberian peninsula. En: F. Brouwer & B. Crabtree (Eds.), *Environmental Indicators and Agricultural Policy*: 137-155, Cab International, Wallingford.
- PRICE, C.; 1995. Economic evaluation of financial and non-financial costs and benefits in agroforestry development and the value of sustainability. *Agroforestry Systems* 30: 75-86.
- PORRAS TEJEIRO, C., MARTÍNEZ AGUILAR, R. & FERNÁNDEZ REYES, A.; 1997. *Sistemas agrarios tradicionales en las comarcas de la Sierra y los Andévalos de la provincia de Huelva*. Consejería de Agricultura y Pesca/Junta de Andalucía, Sevilla.
- REIS, P.; 1995. Logic of the Management of the Montados in Alentejo. En: L.M. Albisu & C. Romero (Eds.), *Environmental and Land Use Issues*: 253-261, Vauk Kiel KG, Kiel.
- SAN MIGUEL, A.; 1994. *La dehesa española. Origen, tipología, características y gestión*. Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid.
- SEQUEIRA, J.P.F. DE; 1790. Memoria sobre as azinheiras, soveireiras, e carvalhos da provincia do Alentejo, onde se trata de sua cultura, e usos, e dos melhoramentos, que no estado actual podem ter. *Memórias economicas da Academia Real das Sciencias de Lisboa, para o adiantamento da agricultura, das artes, e da industria em Portugal e suas conquistas*. II. 253-271, Academia Real das Sciencias de Lisboa, Lisboa. (Reeditada en el año 1991 por el Banco de Portugal bajo la dirección de José Luis Cardoso).
- STOCKING, M., BOJÖ, J. & ABEL, N.; 1990. Financial and economic analysis for agroforestry: key issues. En: R. Tamara Prinsley (Ed.), *Agroforestry for sustainable production. Economic Implication*: 13-119, Commonwealth Science Council, Londres.
- TUNSTALL, D., HAMMOND, A. & HENNINGER, N.; 1994. *Developing environmental indicators*. World Resources Institute, Washington D.C.
- VARGAS GIRALDO, J. DE D.; 1997. *Análisis técnico y económico de la explotación de cerdo ibérico en la dehesa extremeña*. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria/ Universidad de Extremadura, Cáceres.