



## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LA RENTABILIDAD FINANCIERA DE CHOPERAS DE HUESCA Y LÉRIDA

Alvaro Aunós, Francisco Rodríguez  
y Manuel Garasa  
Universidad de Lérida

### RESUMEN

**S**e ofrecen las rentabilidades financieras de los proyectos de repoblación con chopos euroamericanos en las comarcas del Bajo Cinca (Huesca) y de las proximidades de Lérida. Los cálculos se han realizado bajo escenarios económicos diferentes que, entre otros, contemplan la percepción de subvenciones, la plantación a raíz profunda, la dilatación del turno de corta, la poda a mayores alturas y las variaciones de productividad. Asimismo, se presentan los valores del suelo deducidos de enfoques analíticos y los correspondientes a la renta agraria anual y al arrendamiento del terreno.

Palabras clave: chopo, rentabilidad, análisis de sensibilidad.

## 1.- INTRODUCCIÓN

En las comarcas del Bajo Cinca (Huesca) existe una populicultura plenamente consolidada desde hace tiempo y asentada sobre riberas del río Cinca. Se caracteriza, no tanto por la superficie que alcanza (1.200 ha), sino por el alto grado de tecnificación incorporada y el carácter experimental acerca de la diversidad de clones ensayados (PADRÓ, 1992). Esa misma actividad forestal empieza a trasladarse incipientemente a las comarcas limítrofes de los alrededores de Lérida (Segrià, La Noguera, etc.), asentándose sobre terrenos privados con infraestructura de riego y que anteriormente habían sustentado cultivos tradicionales de regadío.

Esa populicultura común se caracteriza, a grandes rasgos, por unas condiciones ambientales favorables en cuanto a producción y estabilidad sanitaria, el empleo de la técnica de plantación a profundidad superficial complementada con abundante riego a manta en unas ocho dosis anuales, el empleo de un material vegetal de repoblación con prácticamente los mismos clones de *Populus x euramericana*, labores anuales en forma de gradeo, y podas de guiado y de limpieza de fuste hasta alturas superiores a los 7 m. Las diferencias entre ambas zonas, aunque de escasa entidad, radican sustancialmente en los siguientes puntos:

1. Localización y régimen de pertenencia.- En el Bajo Cinca son propiedades predominantemente públicas ubicadas sobre dominio público hidráulico distribuido desde las poblaciones de Monzón a Fraga y cuya titularidad corresponde a la Diputación General de Aragón. En las comarcas catalanas (Ponent) la titularidad es privada, con explotaciones dispersas de escasa superficie (de 0,50 ha a 1 ha) y, aunque algunas se hallan también en las proximidades del río Segre y sus afluentes, la mayoría están en fincas donde la infraestructura de acequias y canales permite el riego.
2. Caracteres edáficos.- Las choperas aragonesas se disponen sobre suelos de ribera con elevadas proporciones de gravas y graveras y algo deficitarios en materia orgánica. Por contra, las otras se sitúan sobre suelos mucho más diversificados, donde las actividades antrópicas han modificado sustancialmente los horizontes superficiales a lo largo del tiempo a causa de fertilizaciones y laboreos del terreno, y en conjunto puede apuntarse a que son de mejor calidad y más productivos que las primeras.
3. Técnicas de cultivo.- Mientras que en el Cinca la repoblación se realiza fundamentalmente con el plantación y el espaciamiento es siempre de 6 x 6 m, en Ponent se usa más la retroexcavadora e incluso barrenas helicoidales y los marcos de plantación acostumbra a ser más estrechos (5 x 5 m). Además, en esta segunda estación se llevan a cabo fertilizaciones durante casi todos los años del turno y cuya justificación no obedece tanto a una constatación de la mejora productiva inducida, sino más bien a la inercia derivada de la práctica aplicada a los cultivos agrícolas de la zona. Las

fertilizaciones son inexistentes en el Cinca, a excepción de algún eventual entarquinado.

4. Producciones y turnos de corta.- En las localidades aragonesas la gestión se ha orientado tradicionalmente a establecer turnos de corta sobre los 12 años, guiados bajo criterios financieros, y con los que se obtiene un volumen de alrededor de 1 m<sup>3</sup> por árbol, lo que representa un crecimiento medio de cerca de 24 m<sup>3</sup>/ha/año. En las comarcas catalanas suele cortarse hacia los 10 años de edad, con volúmenes unitarios de cerca de 0,80 m<sup>3</sup>/pie; ello representa crecimientos medios superiores a los 30 m<sup>3</sup>/ha/año, entre otras cosas porque la calidad edáfica de esas explotaciones es mejor.

A pesar de las sustanciales similitudes que presentan ambos tipos de explotaciones, resulta conveniente indagar acerca de la incidencia que determinados componentes de la producción manifiestan sobre la rentabilidad financiera de los proyectos de repoblación con chopos en las dos zonas descritas.

## 2 - HIPÓTESIS DEL MODELO

- El análisis se realiza para el periodo de tiempo de un solo turno de corta. Ello obliga a la suposición de que, antes de repoblar, se adquiere el terreno al precio de mercado y se vuelve a vender tras la corta del arbolado con el mismo valor por el que se compró, con lo que el precio de la tierra se computa como un coste en el año cero y un ingreso al final del turno.
- Los cálculos se realizan bajo un contexto de estabilidad de precios, lo que representa ignorar la inflación por admitir que, aun existiendo ésta, tanto los costes como los ingresos se modifican con su mismo índice anual.
- Las rentabilidades se presentan en forma del tipo interno de rendimiento o tasa interna de retorno (TIR) y en forma del valor actualizado neto de la inversión (VAN). Para este segundo caso, se han adoptado tres tipos de interés o descuento (d) diferentes:
  - d = 7% que sería el que correspondería a inversiones caracterizadas por un riesgo elevado y vendría a reflejar el coste de oportunidad del capital privado
  - d = 4,25% que es el establecido por el Banco Central Europeo
  - d = 3% que se adopta como referencia de lo que pudiera ser un tipo marginal social de descuento establecido normativamente y ampliamente utilizado en proyectos de inversión forestales de carácter público.

## 3.- INSUMOS Y PRODUCTOS COMPUTADOS EN EL PROYECTO

Bajo las consideraciones y premisas referenciadas anteriormente, la relación cuantificada de los insumos y productos es la siguiente:

Cuadro 1.- Cuantificación de los costes estimados

Año	Concepto	Importe (euros)		
		Cinca	Comarcas de Ponent	
			Sin subvenciones	Con subvenciones
0	Adquisición del suelo	9.015	12.020	
0	Repoblación artificial	1.585	2.300	1.940
1	Laboreo (gradeo)	50	95	38
1	Poda de guiado	50	55	
1	Fertilización		50	
2	Gradeo	50	95	38
2	Poda de guiado	50	55	
2	Fertilización		50	
3	Gradeo	50	95	38
3	Poda de guiado y poda baja	90	130	
3	Fertilización		50	
4	Gradeo	50	95	38
4	Poda de guiado y poda alta	150	360	
4	Fertilización		50	
5	Gradeo	50	95	38
5	Poda alta	180	420	
5	Fertilización		85	
6	Gradeo	50	95	38
6	Poda alta	180		
6	Fertilización		85	
7	Gradeo	50	95	38
7	Fertilización		85	
8	Gradeo	50	95	38
8	Fertilización		85	
10	Gradeo	50		
Anual	Impuestos		60	
Anual	Gestión, administración y vigilancia	40	30	
Anual	Canon de regulación de agua y regador	60	90	
Anual	Aplicación de 8 dosis de riego	60	210	

- En la columna «Con subvenciones» se relacionan los costes reales resultantes de la aplicación de la línea de ayudas públicas que ha dispuesto la Generalidad de Cataluña (Orden de 29 de diciembre de 2.000) para los trabajos forestales (se advierte que solamente se han completado las casillas correspondientes a las labores subvencionables). Dichas ayudas sólo se indican para las comarcas catalanas, puesto que las choperas del Cinca son mayoritariamente de propiedad pública.
- Se consideran precios de la tierra diferentes, siendo inferiores en el Cinca porque carecen de otra alternativa productiva.
- La repoblación en el Cinca resulta menos onerosa a causa del mayor grado de tecnificación, al empleo de maquinaria específica (plantaclón frente a retroexcavadora) y la menor densidad de plantación.
- El coste del destocoado está incluido en la repoblación.
- Los costes de las labores mecanizadas que se efectúan en las comarcas de Ponent son superiores a causa de la dimensión más reducida de la propiedad.
- Las podas también presentan un coste superior en Ponent debido al menor tamaño de la unidad repoblada, el mayor número de pies por hectárea y el todavía incipiente grado de tecnificación.
- No se ha considerado en ningún caso la necesidad de aplicar tratamientos fitosanitarios, ni tampoco la existencia de cuotas de seguros para cubrir pérdidas en la producción.

#### 4.- VARIABLES A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A efectos de completar el estudio financiero, se

ofrece en esta sección la justificación de ciertas modificaciones que se incorporan sobre los supuestos generales descritos anteriormente, con el objetivo de analizar la alteración que generan en las rentabilidades.



Cuadro 2.- Cuantificación de los ingresos

Año	Concepto	Importe (euros)	
		Cinca	Ponent
10	Venta del suelo		12.020
10	Corta a hecho		21.600
12	Venta del suelo	9.015	
12	Corta a hecho	20.736	

• El precio considerado para la madera en pie es de 72 euros/m<sup>3</sup>.  
 (\*) Las cifras de costes y crecimientos han sido proporcionados por los Servicios Forestales del Gobierno de Aragón y por el viverista de Montgai, D. Francesc Prats Llorc, y cotejadas posteriormente con otras fuentes.

des del proyecto de repoblación.

**a) Cómputo de las ayudas públicas.-** Se estudiará, solamente para las comarcas catalanas y de acuerdo a lo indicado en el Cuadro 1, la incidencia que tiene la percepción de subvenciones sobre la rentabilidad del proyecto.

**b) Repoblación a raíz profunda.-** La abundancia de agua que precisa el sistema radicular del chopo para crecer adecuadamente debe recabarla de riegos superficiales artificiales, como se hace en los modelos referenciados, o bien captándola de la capa freática próxima a los cursos de agua. Esta segunda opción, que mantiene crecimientos y producciones análogas a las explotaciones con riego, representaría, en comparación a los costes expuestos en el cuadro 1 y suponiendo que deba accederse hasta

la profundidad de 2,50 m (nivel freático en la época de estiaje), la inexistencia de los gastos anuales imputables al agua (canon y riegos) y un incremento de 360 euros en el coste de la repoblación, del que se ha deducido ya el ahorro por la omisión de la nivelación del terreno (FERNÁNDEZ MOLOWNY, 1998).

**c) Actividades desarrolladas por el propietario sin imputación de su coste.-** Mientras que ciertas labores selvícolas (repoblación, podas altas, etc.) precisan para su ejecución una maquinaria específica que obliga a acudir a los servicios de empresas especializadas, otros presentan un componente importante de factor trabajo que puede llevarlo a cabo el propio propietario privado de la explotación. En base a esta diferenciación, puede plantearse un

nuevo contexto caracterizado en que el propietario realice actividades escasamente cualificadas dentro de sus ratos de ocio, y que por tanto, al carecer su tiempo de un coste de oportunidad alternativo, aquellas no se computen como costes reales. Trasladando dicho escenario solamente a las choperas de Ponent, definidas por su titularidad privada y reducida dimensión de la explotación, se aportarán las referencias de rentabilidades calculadas bajo la consideración de que no se producen los gastos relativos a las podas de guiado y poda baja (los tres primeros años), los correspondientes a la gestión, administración y vigilancia (por importe anual de 30 euros) y los de aplicación de las dosis de riego (por importe anual de 210 euros).

**d) Dilatación del turno de corta.-** Los turnos de 10 años para Ponent y de 12 años para el Cinca, aun siendo los más habituales, tienden a resultar cortos desde la perspectiva de permitir que transcurra el tiempo suficiente para que las trozas podadas puedan triplicar su diámetro y rentabilizar con ello la inversión de la poda. Además, dichos plazos son inferiores al momento en que se produce el máximo crecimiento medio del árbol y al que correspondería el turno de máxima renta en especie. Parece por tanto oportuno indagar cómo se vería alterada la rentabilidad en el supuesto de que el plazo de recuperación de la inversión fuera mayor.

El cálculo se efectúa entonces aceptando la hipótesis del mantenimiento del crecimiento medio para los años añadidos, con lo que los productos del proyecto se modifican a los valores de:

- Turno de 14 años para las explotaciones del Cinca y producción final de 336 m<sup>3</sup>/ha (14 años x 24 m<sup>3</sup>/ha/año)
- Turno de 12 años para las de Ponent y producción de 360 m<sup>3</sup>/ha (12 años x 30 m<sup>3</sup>/ha/año)

**e) Superior altura de poda.-** En el escenario contemplado anteriormente de mayores turnos de corta, posiblemente tuviera sentido la realización de podas de limpieza de fuste hasta alturas superiores del árbol. La plusvalía incorporada al árbol por esta nueva intervención se materializaría en una nueva troza podada y un mayor rendimiento en madera libre de nudos en las trozas inferiores, fruto de la dilatación del turno, y se debería traducir en una revalorización del producto final, cosa que sin embargo es dudosa que el mercado aprecie y valore. Como la nueva poda representa un coste adicional, resulta una aportación interesante establecer el incremento del precio de la madera que permite compensar económicamente la realización de esta intervención. Se va a suponer para ello, sobre los datos del Cuadro 1, que se ejecuta otra poda alta de 2 m de severidad, en los años siete en el Cinca y seis en Ponent y con el mismo coste que las precedentes, y los resultados conducirán obviamente a rentabilidades inferiores de las que, por comparación, podrán derivarse esos incrementos diferenciales en el precio de la madera.

**f) Variación del precio de la madera.-** El mercado de los productos forestales está sujeto a cambios coyunturales que incorporan cierta aleatoriedad sobre

los precios. Bajo esa consideración se propone la modificación del precio del producto final tomando como referencia (PADRÓ, 2001):

- El máximo precio medio anual alcanzado por la madera de chopo en la región durante el periodo de los cinco últimos años (78 euros/m<sup>3</sup> en el año 2.000)
- El menor precio medio anual en ese periodo de tiempo (60 euros/m<sup>3</sup> en 1.996)

**g) Diferentes calidades de estación.-** La producción total que se obtenga en las choperas descritas depende, fundamentalmente, de la fertilidad del suelo. Para conocer en qué medida las diferencias edáficas, expresadas en variaciones de la producción total, se traducen en términos económicos, se propone el cálculo bajo la hipótesis de variaciones del crecimiento en un ± del 30% de los valores de 24 m<sup>3</sup>/ha/año del Cinca y de 30 m<sup>3</sup>/ha/año de Ponent empleados para el cálculo de la rentabilidad básica.

**h) Utilización de otros clones.-** Las rentabilidades ofrecidas hasta ahora se han referido al clon I-MC. No obstante, al no ser éste el único empleado y al efecto de ofrecer otras opciones, se plantean también las rentabilidades, calculadas sobre el mismo precio de la madera, que puedan resultar con los clones:

- I-214, caracterizado (en razón a su inferior productividad) con un crecimiento medio de 20 m<sup>3</sup>/ha/año para el Cinca y de 25 m<sup>3</sup>/ha/año para Ponent
- Luisa Avanzo, con un crecimiento medio de 28 m<sup>3</sup>/ha/año para el Cinca y de 35 m<sup>3</sup>/ha/año para Ponent

**i) Rentas del suelo.-** En las hipótesis del modelo, el precio de la tierra se ha tratado como un coste por su compra imputado en el año cero y un ingreso derivado de su venta, con el mismo valor de mercado, percibido en el año final del turno. Sin embargo, conviene conocer también el rendimiento anual que puede esperarse de esa tierra sometida a un cultivo de chopos bajo los costes e ingresos mencionados, y para ello puede hacerse uso del concepto de renta agraria anual ( $R_{Aa}$ ) que es realmente el valor actualizado neto (VAN) expresado en forma de renta anual durante todos los años del turno (T), y calculado con los datos generales del modelo pero ignorando el precio de la tierra:

$$R_{Aa} = \frac{dVAN \cdot (1+d)^T}{(1+d)^T - 1}$$

Ello también permite introducir el tema de las contraprestaciones que deben regir en los contratos de arrendamiento de fincas, cada vez más frecuentes en las comarcas de Ponent, por los que los propietarios las ceden a terceras personas para su explotación agraria o forestal durante un periodo de tiempo establecido. Aceptamos para ello, que el rendimiento del suelo está integrado por la renta más el beneficio distribuidos en los porcentajes del 40% y 60% respectivamente (ÁLVAREZ y BENOVA, 2001).

Al objeto de contribuir a clarificar el tema, los resultados se ofrecerán en forma de:

- Renta agraria anual, que representa el rendimiento del suelo sometido al cultivo de choperas.
- Arrendamiento del suelo, que indica el importe anual neto a percibir por el propietario en un contrato donde el arrendador solamente se reserva la obligación de abonar los impuestos inherentes a la tenencia de la tierra y las tasas de regulación del agua; las cifras que resulten representan el 40% del rendimiento del suelo calculado con estas premisas, que es el porcentaje asignado a la renta.

**j) Valor analítico del suelo.**- El precio que se ha otorgado al suelo de forma general es el que usualmente rige en las transacciones de este tipo de bienes en las zonas analizadas. Sin embargo, ese valor, estimado así bajo un enfoque comparativo, puede también deducirse de planteamientos analíticos que se derivan del conocimiento de las rentas

futuras y donde por tanto expresarían la virtualidad del terreno para generar productos, o lo que es lo mismo en nuestro caso, su capacidad cuantificada frente a repoblaciones con chopos que se vayan sucediendo a perpetuidad tras cada turno de corta. El cálculo se haría ignorando también el precio del suelo y su expresión final es:

$$V_s = VAN \cdot \frac{(1+d)^T}{(1+d)^T - 1}$$

## 5.- RENTABILIDADES Y RENTAS OBTENIDAS SOBRE LOS SUPUESTOS ANALIZADOS

Bajo las hipótesis referidas, y con los datos apuntados de costes e ingresos y las modificaciones sugeridas en el análisis de sensibilidad, se obtienen los siguientes resultados (Cuadros 3 y 4):

Cuadro 3 - Rentabilidades								
	Bajo Cinca				Comarcas de Ponent			
	TIR %	VAN d=7% €	VAN d=4,25 €	VAN d=3% €	TIR %	VAN d=7% €	VAN d=4,25 €	VAN d=3% €
Supuesto general (para el clon I-MC)	7,36	488	5.022	7.669	5,86	∅	2.792	5.330
a) Con percepción de las subvenciones					6,32	∅	3.532	6.090
b) Plantación a raíz profunda	7,79	1.082	5.772	8.503	7,03	43	4.836	7.529
c) Labores de coste nulo por su realización por parte del propietario					7,13	187	4.933	7.601
d) Prolongación del turno de corta (14 años en el Cinca y 12 en Ponent)	7	0	5.296	8.506	5,67	∅(-2.399)	3.041	6.235
e) Superior altura de poda		∅(-106)	5.162	8.359		∅(-2.679)	2.713	5.883
f <sub>1</sub> ) Precio de la madera en pie de 78 euros/m <sup>3</sup>	7,91	1.256	6.070	8.881	6,48	∅	3.979	6.669
f <sub>2</sub> ) Precio de la madera en pie de 60 euros/m <sup>3</sup>	6,18	∅	2.924	5.245	4,50	∅	418	2.651
g <sub>1</sub> ) Productividad de 31 m <sup>3</sup> /ha/año para el Cinca y de 39 m <sup>3</sup> /ha/año para Ponent	9,15	3.174	8.692	11.911	7,98	1.590	7.066	10.152
g <sub>2</sub> ) Productividad de 18,50 m <sup>3</sup> /ha/año para el Cinca y de 23 m <sup>3</sup> /ha/año para Ponent	5,69	∅	2.138	4.336	3,92	∅	∅	1.580
h <sub>1</sub> ) Clon I-214	6,18	∅	2.924	5.245	4,50	∅	418	2.651
h <sub>2</sub> ) Clon Luisa Avanzo	8,42	2.023	7.119	10.093	7,08	126	5.167	8.009

Con objeto de hacer menos farragosa la interpretación del cuadro, cuando en alguna celda correspondiente al VAN aparece el símbolo ∅, significa que para ese tipo de interés (d) la inversión no es viable (VAN negativo). En los apartados d) y e) se ha mantenido, no obstante, la cifra negativa porque era necesaria para el cálculo del precio de la madera.

Cuadro 4 – Rentas y valor del suelo

	Bajo Cinca			Comarcas de Ponent		
	(d=7%) €	d=4,25% €	d=3% €	d=7% €	d=4,25% €	d=3% €
i <sub>1</sub> ) Renta agraria anual	713	946	1.061	599	859	985
i <sub>2</sub> ) Arrendamiento del suelo	301	394	440	299	404	454
j) Valor analítico del suelo	10.186	22.228	35.059	8.536	20.104	33.204

## 6.- COMENTARIOS SOBRE LOS RESULTADOS MAS RELEVANTES

1. Bajo todos los supuestos contemplados, la rentabilidad de las choperas del Cinca resulta siempre notablemente superior a la obtenida en las comarcas catalanas. La causa reside en que, a pesar de que estas segundas se aprovechan a turnos más reducidos y con una productividad mayor, sus componentes de costes relativos al precio del suelo, labores y sobre todo lo concerniente al riego penalizan severamente la rentabilidad.

2. La repoblación con plantación a raíz profunda incorpora importantes ventajas económicas frente a la de profundidad superficial, cifradas en mejoras de 0,43 puntos porcentuales del TIR para las choperas aragonesas y de 1,17 en las catalanas. Se observa así, que los costes diferenciales del riego constituyen el elemento más decisivo en orden a establecer la diferente rentabilidad que se obtiene de ambos tipos de explotación.

Aunque la técnica de plantar a raíz profunda sólo es económicamente viable en aquellos terrenos cuya capa freática esté relativamente próxima a la superficie (menos de 4 m), deviene una opción muy interesante, tanto obviamente donde, siendo factible su aplicación, se carezca de infraestructura de riego, como también a largo plazo por la previsión de que el agua vaya a constituir un recurso progresivamente más oneroso.

3. La línea de ayudas públicas desplegada por la Administración catalana permite incrementar la rentabilidad del proyecto en 0,46 puntos porcentuales. La modestia de esta cifra induce a prever que las medidas de fomento adoptadas serán insuficientes para incentivar adecuadamente la actividad y en ese contexto sorprende que tratamientos selvícolas tan trascendentales en la populicultura intensiva como las podas no sean subvencionables.

4. El supuesto analizado sólo para las comarcas de Ponent donde se omiten los costes concernientes a ciertas actividades desarrolladas por los propietarios (podas de guiado y poda baja, aplicación de las dosis de riego, y gestión, administración y vigilancia) permite incrementar la rentabilidad en 1,27 puntos porcentuales y alcanzar un umbral claramente atractivo (TIR del 7,13%).

5. Si el turno de corta se dilata hasta los 14 años en el Cinca y los 12 años en Ponent, aunque el TIR

disminuye en ambos casos, la diferencia marginal entre las dos zonas también lo hace (1,50 puntos en el supuesto general frente a 1,33 puntos prolongando el turno). De ello se desprende que solamente compensa tender a turnos mayores si éstos van asociados a superiores precios por m<sup>3</sup> de la madera en pie, hipótesis plausible puesto que se obtendrá un superior rendimiento del producto final al contener un mayor volumen de madera libre de nudos.

6. El coste de la realización de una poda adicional cuando los turnos se alargan se halla compensado con incrementos del precio de la madera que, en la comarca oscense, van desde 0,66 euros/m<sup>3</sup> descontando con el 3%, a 0,81 euros/m<sup>3</sup> con el 7%, y en las catalanas desde 1,30 euros/m<sup>3</sup> a 1,75 euros/m<sup>3</sup> respectivamente.

Como la consideración de la prolongación del turno supone una mengua de la rentabilidad, presentamos también el cálculo del incremento de precio de la madera que absorba esa pérdida. Así, se alcanzaría, con 14 años y con una poda más en el Cinca, una rentabilidad igual a la de 12 años (7,36%) si el precio unitario del producto final fuera de 77,25 euros/m<sup>3</sup> en lugar de 72 euros/m<sup>3</sup>, y en Ponent, la rentabilidad con 12 años y la nueva poda sería del 5,86% cuando el precio de la madera en pie fuera de 75,71 euros/m<sup>3</sup>.

7. En los casos más favorables sobre el supuesto general (productividades de 31 m<sup>3</sup>/ha/año en el Cinca y de 39 m<sup>3</sup>/ha/año en Ponent) se llegan a lograr rentabilidades del 9,15% y 7,98% respectivamente.

8. La interpretación de las cifras correspondientes al arrendamiento del suelo es que si se cumplen los datos numéricos generales del modelo en un contexto sin subvenciones, al propietario, por ejemplo de un predio en las comarcas catalanas y bajo un tipo de interés del mercado imperante del 4,25%, le resulta indistinto arrendar su fundo, manteniendo sólo los gastos de impuestos y canon de agua, por una renta anual de 404 euros (67.220 pts) que ejercer él mismo la actividad requerida por la explotación. Obviamente, si le ofrecen importes superiores le conviene más alquilarlo. Debe advertirse, empero, que tal importe representa únicamente el 40% del rendimiento neto del suelo, correspondiendo el 60% restante al arrendatario en concepto de beneficio por el ejercicio de la actividad.

9. El valor del suelo deducido analíticamente resulta

superior al precio de mercado en las choperas del Cinca para los tres tipos de interés considerados. En las choperas catalanas, no obstante, sólo es superior para los tipos del 4,25% y 3%, e inferior si la tasa de descuento utilizada es del 7%. Admitiendo la existencia de una correspondencia entre el precio de mercado de esas tierras y el valor de las rentas que puedan generar, la interpretación de estos resultados, para las comarcas de Ponent, es que, operando con tipos de interés superiores al 5,86%, que es con el que se obtendría un valor analítico del suelo coincidente con el precio de mercado (12.020 euros), presumiblemente se deben conseguir mayores rentas dedicando el terreno a cultivos agrícolas de regadío que con su utilización para la producción de madera de chopo.

10. Comparando las rentabilidades obtenidas en este estudio con otras ofrecidas en trabajos recientes y para situaciones análogas (ÁLVAREZ y BENGOA, 2001; DIAZ BALTEIRO y ROMERO, 2001) se observa una marcada diferencia a favor de estos, donde se alcanzan valores del TIR en torno al 18% y 20%. Esta acusada divergencia es atribuible a la serie de insumos considerados, puesto que en estos últimos trabajos se omiten, tanto el coste de adquisición del terreno, como algunos otros concernientes a los impuestos, gestión y vigilancia. Así, si a efectos meramente analíticos, en nuestro modelo se prescindiera de la imputación del precio del suelo como coste en el año cero e ingreso en el año del turno, el valor del TIR se eleva al 17,7% en el Cinca y al 14,4% en las comarcas de Ponent. ■

---

Este trabajo se ha realizado en el marco de un proyecto de investigación más amplio concerniente a los chopos y financiado por La Paeria (Ayuntamiento de Lérida). Manifestamos asimismo nuestro reconocimiento al Gobierno de Aragón, y muy en particular a Antonio Padró, José Angel Pueyo y Enrique Torres, por el soporte logístico y el apoyo prestado.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, C. & BENGOA, D. 2001. Análisis de la rentabilidad de la populicultura frente al cultivo agrícola de regadío en La Rioja. I Simposio del Chopo. Zamora. pp. 501-509.
- DÍAZ BALTEIRO, L. y ROMERO, C. 2001. Caracterización económica de las choperas en Castilla y León: rentabilidad y turnos óptimos. I Simposio del Chopo. Zamora. pp. 489-500.
- FERNÁNDEZ MOLOWNY, A. 1.998. Guía para determinar el precio de la madera de chopo en pie. Estimación de existencias y análisis económico sobre la rentabilidad de las choperas. Confederación Hidrográfica del Duero. Valladolid.
- PADRÓ, A. 1.992. Clones de chopo para el Valle Medio del Ebro. Diputación General de Aragón. Zaragoza.
- PADRÓ, A. 2001. Aspectos generales y legales del chopo como material forestal de reproducción de empleo en la populicultura. I Simposio del Chopo. Zamora. pp. 23-41.

