

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la investigación y el cambio tecnológico al ámbito del análisis económico tiene lugar en los años siguientes a la Segunda Guerra Mundial y se enmarca en el interés por ofrecer nuevas explicaciones a los procesos de crecimiento económico (Solow, 1957). Dentro de esta corriente, resultan de especial interés los trabajos de Schultz (1954), Griliches (1958) y Mansfield (1968), autores que documentaron, por primera vez, la contribución de la investigación al incremento de la productividad, y ofrecieron las primeras medidas de las tasas de rentabilidad social de las investigaciones efectuadas en los sectores público y privado.

Desde esa fecha ya distante, los economistas han tratado de refinar los métodos a través de los cuales analizar las fuentes del crecimiento en general, así como los factores determinantes del crecimiento de los sectores productivos que componen las economías nacionales. Dentro del sector primario, los mayores esfuerzos en esta dirección se han realizado en los campos de la agricultura y de la ganadería (Echeverría, 1989). No obstante, el interés y esfuerzo intelectual desarrollados para medir los beneficios y computar la rentabilidad de los gastos de investigación forestal, han sido también considerables (Herruzo, 1997).

Una constante en los trabajos de evaluación de la investigación encontrados en la literatura especializada es que los casos abordados se refieren, casi con exclusividad, a investigaciones efectuadas en el ámbito de las ciencias físicas, químicas y biológicas. En contraste con esta amplitud de trabajos, se detecta un gran vacío metodológico y empírico, en la evaluación económica de la investigación en

ciencias sociales y, en particular, con respecto a las ciencias económicas y disciplinas con un importante contenido económico, como la ordenación de montes¹.

La inexistencia de una sólida evidencia empírica sobre la rentabilidad social de la investigación económica impide conocer si el gasto público destinado a esta actividad se acerca a su nivel óptimo. Asimismo, este vacío informativo imposibilita la comparación de los beneficios de las investigaciones con un contenido económico con aquellas otras investigaciones realizadas en diferentes áreas científicas, sobre las que sí se cuenta con estimaciones cuantitativas de sus beneficios. Todo ello contribuye a situar a la economía y disciplinas afines en una situación desfavorable en la competición interdisciplinar por unos recursos de investigación escasos (Smith y Pardey, 1997).

Las actividades de investigación generan nuevos conocimientos científicos y /o técnicos, los cuales pueden incorporarse en bienes tangibles utilizados en los procesos productivos (conocimiento “incorporado”) o, por el contrario, puede tratarse de conocimientos no incorporados directamente en los factores de producción, pero que se relacionan con la organización, coordinación o control de la actividad productiva (conocimiento “no incorporado”).

El primer problema que se plantea a la hora de calcular la rentabilidad de la investigación es determinar el medio a través del cual ésta contribuye a incrementar el bienestar social. Por regla general, los resultados de la investigación forestal aplicada, efectuada en los campos de la física, química y biología se materializan en

¹ Con importantes excepciones como Norton y Shuh (1981) y Lindner (1987).

innovaciones tecnológicas incorporadas, por lo general, a nuevos procesos productivos o a nuevos productos. Una vez adoptadas estas innovaciones por los selvicultores, reducen los costes de producción generando desplazamientos en las curvas de oferta, en los mercados de productos, con una mejora en el bienestar social. En el curso de acontecimientos que se suceden desde el inicio de la inversión en estos tipos de investigaciones, hasta la materialización de su impacto sobre el bienestar social pueden, normalmente, diferenciarse una serie de etapas intermedias tangibles las cuales pueden ser objeto de medición.

Por el contrario, la investigación económica forestal, y en particular el manejo de plantaciones, genera un conocimiento no incorporado, constituido por un conjunto de informaciones que, una vez en poder de los centros decisorios públicos y privados contribuye a aumentar la productividad del sector y, en última instancia a incrementar el bienestar social. En este caso, sin embargo, los pasos necesarios para la materialización de los beneficios de la investigación son menos tangibles y mucho más difíciles de medir directamente que cuando se trata de investigaciones en las ciencias experimentales. Esta es una de las razones que contribuyen a explicar la relativa escasez de datos empíricos sobre la rentabilidad social de este tipo de investigación. Afortunadamente, las nuevas tecnologías de la información están abriendo grandes posibilidades para la transmisión del conocimiento técnico y, en última instancia, para poder abordar el impacto de las actividades de investigación en campos que generan conocimientos “no incorporados”, como es el caso de la investigación en manejo de plantaciones forestales. Y es en este contexto donde se sitúa la presente tesis.

El *objetivo* de esta investigación consiste en evaluar los beneficios económicos derivados del desarrollo de un sistema informatizado para la realización de simulaciones de crecimiento de poblaciones forestales - SISPLAN - desarrollado en el “Centro Nacional de Pesquisa de Florestas” (CNPQ) de la EMBRAPA², en Brasil. La tecnología SISPLAN combina un modelo de simulación de la productividad de las poblaciones con el género *Pinus* con métodos de economía financiera. Este sistema informático permite predecir la evolución de la producción de las masas forestales con la edad, dentro de un determinado ámbito geográfico, para las distintas clases de suelo, cuantificadas por índices de sitio aplicables a diferentes regímenes selvícolas. El objetivo de la tecnología consiste en generar criterios para la planificación de la producción y la gestión de las repoblaciones forestales. Desde su difusión inicial en 1989, el simulador SISPLAN ha sido utilizado como base para la toma de decisiones sobre el manejo de poblaciones de *Pinus taeda* en la Región Sur de Brasil, en un área superior a las quinientas mil hectáreas. Su utilización se ha extendido también a otras regiones de Brasil, así como a otros países del continente. La tecnología SISPLAN ha influido en la adopción de regímenes de manejo selvícolas más eficaces y, en última instancia en la mejora de la productividad del sector en esta región.

La *metodología* seguida ha consistido en identificar los costes y beneficios económicos derivados de la generación, utilización y mantenimiento de la tecnología SISPLAN. El marco conceptual dentro del que se ha desarrollado la investigación es el que proporciona la economía del bienestar, fundamento de la técnica beneficio-coste.

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria), vinculada al Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília, Brasil (Ministerio de la Agricultura y del Abastecimiento).

La *estructura de la tesis* es la siguiente. En el *CAPÍTULO 1*, se estudia el proceso de introducción a escala comercial del género *Pinus*, en Brasil, inducido por la Política de Incentivos Fiscales a la Repoblación, desarrollada por el Gobierno brasileño, en el período de 1966 a 1988, con especial atención a la Región Sur de este país, objeto de estudio de esta tesis. El *CAPÍTULO 2* se describe la tecnología SISPLAN cuya investigación se pretende evaluar. En el *CAPÍTULO 3*, se efectúa una revisión de la literatura especializada sobre modelos de evaluación económica de la investigación y en el *CAPÍTULO 4* se describe la metodología seguida. El estudio de los parámetros necesarios para la aplicación del modelo de evaluación económica de la investigación se efectúa en el *CAPÍTULO 5*. El *CAPÍTULO 6*, incluye los resultados obtenidos en la tesis, y el *CAPÍTULO 7* recoge las conclusiones.