

EL DESARROLLO DE LA SILVICULTURA DE PLANTACION EN ANTIOQUIA 1960 - 1984 *

**WILLIAM MARULANDA D.
LUIS E. MORA O.**

INTRODUCCION

De acuerdo a las predicciones sobre la disponibilidad de la materia prima de la industria forestal comparada con el crecimiento de la demanda, hacia mediados de la década del 90 comenzaría en Colombia el desabastecimiento de madera procedente de los bosques naturales siempre y cuando no disminuyan drásticamente los desperdicios generados en la explotación, extracción, transporte y procesamiento industrial, no ocurran cambios en la infraestructura vial y se mantengan las actuales tecnologías de utilización de especies. Esto hace pensar en la utilidad potencial de los bosques industriales como proveedores del producto forestal; pero la importancia de éstos se manifiesta con más fuerza cuando se consideran los siguientes aspectos: 1. Son fuente actual de materia prima de las industrias de pulpa, estacones, muebles y del aserrío de productos para construcción y otros usos; 2. La producción compite con el producto forestal natural cada vez más distante de los centros de consumo y, lógicamente, más costoso debido al progresivo encarecimiento del transporte; en este sentido se destaca el hecho que las maderas de las plantaciones han aumentado la participación en el volumen comercializado en el mercado regional: de un 20% en 1976 pasaron a representar el 62.5% del total de la madera comercializada en 1984

* Compendio de la tesis de grado que con el mismo nombre presentaron William de J. Marulanda D. y Luis E. Mora Osorio⁽⁸⁾ como requisito parcial para optar al título de Economistas Agrícolas en la Universidad Nacional, Seccional Medellín, con la orientación del Ingeniero Forestal, M.S., Norberto Vélez E., profesor del Departamento de Recursos Forestales.

(Falla et al., 1985a); 3. Generan economías externas de conservación, protección y recuperación de otros recursos renovables —suelos y aguas—, útiles en actividades de fuerte incidencia social y económica como el abastecimiento de agua potable, la generación de energía eléctrica y la producción agropecuaria; 4. Podrían sustituir o ser la base de sustitución de importaciones de productos forestales y papel periódico cercanas a los 180 millones de dólares, al año de 1984; 5. En el momento existen más de 42.000 has. plantadas en el departamento de Antioquia, valoradas comercialmente, a 1984, en más de \$ 8.271 millones ⁽²⁾, que generaron en el mismo año un valor agregado de \$ 926.447.154 a precios corrientes de mercado y alrededor de las cuales se ha producido un desarrollo tecnológico e institucional apreciable.

Es en este marco de referencia de utilidad y función económica que prestan y desempeñan los bosques plantados que se definieron los objetivos de este trabajo de analizar, interpretar y caracterizar la silvicultura de plantación antioqueña, lo cual significa elaborar un modelo explicatorio sobre el origen y los períodos por los que ha pasado la actividad, buscando determinar la dinámica que ha tenido el cultivo de árboles a nivel regional.

Para alcanzar estos objetivos y metas se hicieron varias consideraciones centrales: 1. El tratamiento económico que han recibido las plantaciones ha sido el de estimarlas como una actividad de inversión y no de acumulación, hipótesis implícita demostrada en el desarrollo del trabajo; 2. La elaboración de un modelo explicatorio debe hacerse en términos de los elementos que dinamizan la inversión de capital de acuerdo a la hipótesis expuesta, los cambios operados en la economía colombiana y regional y las características económicas de la silvicultura de plantación, y 3. Para elaborar un elemento tan importante en la caracterización de la actividad como la estructura de costos se requiere conocer las particularidades económicas de la silvicultura de plantación que la distinguen de otras actividades productivas.

Esto explica la importancia de estudios preliminares sobre los determinantes de la inversión, la economía colombiana y las características económicas de la silvicultura, antes de la presentación de los capítulos sobre el Origen y Evolución y la Caracterización del Subsector; los cuales fueron preparados con la ayuda de una o varias de las siguientes técnicas metodológicas: 1. Revisión de literatura económica o forestal; 2. Recolección de información primaria mediante entrevistas a técnicos y expertos vinculados al Departamento

de Recursos Forestales de la Universidad Nacional, ACOFORE, ANDI, ICA, INDERENA, SENA, Cipreses de Colombia S.A. e Industrias Forestales Doña María; 3. Recolección de información primaria de los registros de plantaciones del INDERENA, Regional Occidental, y 4. Recolección de información primaria con entrevistas a 30 reforestadores grandes, medianos y pequeños, propietarios de 29.558,2 has. plantadas, aproximadamente un 70% del área total plantada a nivel regional.

1. DETERMINANTES DE LA INVERSION

El proceso de acumulación de capital está constituido por dos aspectos económicos bien diferenciados y, a la vez, interrelacionados: el ahorro y la inversión.

El primero, lo define Keynes como "el excedente del ingreso sobre los gastos de consumo" (Keynes, 1983). De otra forma, ahorro es igual al ingreso menos el consumo, expresado matemáticamente $S = Y - C$, lo cual significa que el ahorro depende del nivel de ingreso y de la propensión al consumo de la población de un país, y si se considera que esta última permanece estable en el corto plazo, el factor más importante en la determinación del ahorro es el ingreso. Sin embargo, existen otros factores que influyen sobre el ahorro como la tasa de interés y la inflación; esta última, hace que el ahorro busque protegerse de la pérdida de poder de compra dirigiéndose hacia activos financieros que paguen tasas de interés reales positivas y ante la falta de éstos hacia la compra de bienes durables: automóviles, joyas, obras de arte, divisas, tierra y propiedad raíz; o hacia la compra de bienes de capital, materias primas o incrementos en los inventarios de productos. En esta forma estos activos reales se transforman en reservorios de valor que comúnmente distorsionan la inversión productiva y menoscaban la productividad del ahorro.

En términos keynesianos, la inversión, "en sentido amplio, significa la compra con los ingresos de un bien de capital de cualquier clase" (4). Así, la inversión está íntimamente ligada a los niveles de ingreso, producción y empleo, lo cual se explica porque la adquisición de un bien de capital está relacionada con una producción específica y ésta con el empleo y el ingreso. Más aún, la inversión junto con el consumo determina el nivel de producción o de ingreso, que matemáticamente se expresa como $Y = C + I$. De este modo, cuando una decisión de invertir se hace efectiva, una de dos, o restringe el consumo —lo cual es improbable en el corto plazo— o amplía el

ingreso para mantener la identidad matemática. De otro lado, si la función consumo permanece estable en el corto plazo cuando aumenta el ingreso y con él la producción y la ocupación deben presentarse variaciones positivas en la inversión para que se conserve el equilibrio económico. De aquí la importancia que Keynes le confiere a la inversión como la variable dinámica en el corto plazo, lo que hace interesante precisar los factores que influyen en ella.

La decisión de invertir está influida por la tasa corriente de interés y la tasa probable de utilidad o la eficiencia marginal del capital. La tasa de interés, a su vez, está determinada por la interrelación entre la oferta y demanda de dinero; mientras la tasa probable de utilidad, entendida como el porcentaje de utilidades sobre un gasto de capital o como el exceso de los costos originales de la inversión (excluyendo el costo del interés), está influida por los siguientes factores: 1. La tasa de interés; 2. El estado de confianza en los negocios; 3. Los cambios en la estructura de los impuestos; 4. Los cambios en la tasa de salarios; 5. La acumulación de capital; 6. Los desarrollos tecnológicos, y 7. El crecimiento de la población.

Respecto al estado de confianza en los negocios debe entenderse como la valoración que los hombres de negocios hacen con referencia a la costeabilidad de futuras oportunidades de inversión. Hablando en términos amplios, sintetiza "las esperanzas de utilidad" y "los temores de pérdida". En sentido más estricto, la expresión hace referencia a las estimaciones de los hombres de negocios de la eficiencia marginal de los distintos tipos de activos de capital. Así, es esencial comprender las perspectivas de corto y largo plazo de los hombres de negocios para captar mejor la inestabilidad de la función real de inversión en una economía de mercado libre (Kurihara, 1973).

Las perspectivas a corto plazo representan la proyección de experiencias recientes en un futuro próximo, provienen de sucesos del pasado reciente considerado como una guía bastante aceptable de lo que sucederá en un futuro próximo; están basadas en influencias "endógenas" recientes, tales como los precios, el volumen de ventas, los promedios de salarios, las tasas de interés, el nivel de ocupación, el medio circulante y la disponibilidad del crédito, influencias inherentes al sistema económico propiamente dicho. A las expectativas a largo plazo les incumben las "esperanzas" y "temores" de naturaleza perdurable; se originan en factores "exógenos", tales como el principio de una guerra, el desarrollo de una guerra existente, las probabilidades de paz, las dimensiones y la composición de la población, las innovaciones y las invenciones, el acceso al poder

de determinados partidos políticos, las tendencias del movimiento obrero y normas de conducta política y económica del exterior ⁽⁵⁾.

Aparte de la distinción entre expectativas a corto y largo plazo, "el hecho prominente", como lo califica Keynes, respecto a los cálculos de los negociantes de la presunta tasa de utilidad, es que se basa en el conocimiento incierto del futuro, reflejo de la naturaleza no planeada de la economía de mercado. La inestabilidad de la inversión es inevitable cuando y donde las decisiones de inversión se abandonan a las influencias de la "viveza instintiva", "de la creencia deseada", y otras reacciones subjetivas de naturaleza especulativa. Las fluctuaciones en el estado de la confianza de los negocios, cualquiera que sea la causa, dan razón de la intensidad de los ciclos económicos ⁽⁵⁾.

Los demás factores que influyen en la tasa probable de utilidad, en un contexto económico delimitado, según el sentido en que se muevan, la afectan positiva o negativamente y, lógicamente, incide en las decisiones de inversión. No obstante, la sola presencia favorable a la inversión de uno de aquellos no estimula en todos los casos la propensión a invertir si sus efectos son contrarrestados por otros adversos a la misma. Por ejemplo, el efecto favorable que producen los ajustes descendentes de salarios sobre la propensión a invertir puede quedar contrarrestado por el efecto adverso que tales cambios de salarios efectúan sobre la demanda total, pues los salarios representan al mismo tiempo un factor de costo y de demanda. En estas condiciones, las decisiones macroeconómicas deben sopesarse muy bien con el fin de obtener los resultados esperados en el volumen de inversión de un país.

Hay que aclarar que las consideraciones hechas sobre la forma como actúan los determinantes de la inversión en el conjunto de la economía no son idénticas para un sector o subsector económico de un país, debido a que los efectos adversos de la presencia de un factor estimulante de la inversión en un sector bien puede manifestarse en otros sectores distintos al considerado, cumpliéndose así la máxima "que lo que unos pierden otros ganan".

2. LA ECONOMIA COLOMBIANA, 1960 - 1984.

Otros hechos significativos que ayudan a explicar y analizar la dinámica en las plantaciones forestales del Departamento son las transformaciones ocurridas en la economía colombiana en el período, las cuales se resumen al máximo a continuación.

Al iniciar la década del 60 en el país estaba en vigencia el modelo de sustitución de importaciones impulsado por la política económica que estimulaba la industrialización por la vía de garantizar naturales tasas de ganancias mediante un excepcional régimen de protección y de subsidios: 1. La protección del mercado interno por medio de barreras arancelarias y restricción cuantitativa de las importaciones; 2. Los subsidios a los costos de producción: construcción de infraestructura física, formación de capital humano, concesión de derechos a la explotación de recursos naturales, aranceles reducidos a las importaciones de materias primas y bienes de capital no producidos internamente y tipo de cambio sobrevaluado; 3. Reducción del salario real en el período 63-75; 4. Aplicación de una política monetaria sin restricciones consistente en crédito amplio a tasas de interés negativas; 5. Política tributaria favorable que disminuyó los impuestos al capital.

Articulado a la acumulación industrial en marcha se desarrolló y consolidó el desarrollo capitalista en el agro apoyado fundamentalmente en la gran propiedad, no obstante el intento reformista de carácter distributivo, que más bien facilitó que impidió las condiciones favorables para que dicho proceso pudiera darse, en la medida en que la amenaza de expropiación indujo a los propietarios a explotar adecuadamente sus tierras o a venderlas a precios bajos o a alquilarlas con reducidos cánones para que otros, los empresarios agrícolas, expandieran la agricultura comercial.

El desenvolvimiento del proceso sustitutivo manifestó obstáculos imprescindibles de remover y alrededor de lo cual giró la actividad económica desde 1967 hasta la mitad de la década pasada, como: la estrechez del mercado interno, la escasez de divisas y agudos y crónicos procesos inflacionarios. Ligados a estos fenómenos económicos se presentaron otros indeseables como el exceso de capacidad instalada y el desvío del ahorro hacia actividades protectoras de su poder adquisitivo ante la ausencia de un sistema financiero institucional que cumpliera dicha función; lo cual generó en el país una corriente de adquisición de bienes de consumo durable, de dólares y de acumulación de inventarios, cuando no salió al exterior o buscó el mercado extrabancario y la usura. Así, la tierra desempeñó una nueva función económica: la de servir de alcancía del capital o la de comportarse como reservorio de valor, que se favorecía con la construcción de obras de infraestructura, la escasa tributación y las facilidades para evadir impuestos, donde se obtenían ganancias no logradas en el terreno de la inversión productiva.

Todo esto y los cambios en la economía mundial manifiestos en la mayor internacionalización del capital y en la expansión y liberalización del comercio internacional, movió a que en el país se iniciara, desde 1967, una agresiva política de promoción de exportaciones —sin abandonar el modelo sustitutivo— y de ampliación del mercado interno. En este caso se destaca el impulso a las obras públicas y a la construcción, unido a la cual surgió el sistema de ahorros protegidos de la inflación —las UPACS—, que inició la transformación del sector financiero, completada más tarde con la reforma financiera de 1974, que buscó acercar las tasas de interés del mercado institucional reguladas por el Estado a niveles más próximos a las de un mercado competitivo de capitales.

En el período 66-74 a los tradicionales estímulos de la inversión se agregó el incremento de la demanda efectiva, interna y externa, con resultados exitosos medidos en términos del elevado crecimiento económico y del superávit de la balanza cambiaria. Pero también, surgieron nuevas dificultades —obstaculizadoras de la inserción de la producción nacional al mercado mundial—, que quisieron ser superadas por la política económica en la segunda mitad de la década del 70 e inicios del 80, consistentes en: la ineficiencia del aparato productivo y la aceleración de la inflación. En consecuencia, se emprendió en el país un segundo ajuste importante en el modelo de acumulación fundamentado en: 1. Remover la ineficiencia del aparato productivo aplicando un modelo de apertura y liberalización de la economía; 2. Controlar la inflación acudiendo a la contracción del gasto público y monetario, sobre todo este último tuvo más persistencia y se hizo cada vez más severo como mecanismo de manejo de las bonanzas cafetera y de la economía subterránea.

En este período los estímulos a la inversión y la acumulación de capital dependieron básicamente de los movimientos de la demanda y de factores favorables como los incentivos tributarios vigentes desde años atrás y los creados por la ley 20 de 1979, y las obras de infraestructura física adelantadas en los últimos años por la política gubernamental. Es de aclarar que otros elementos estimuladores de la inversión presentes en otros períodos habían desaparecido o simplemente minimizados sus efectos como resultado de la política económica de orientación neoliberal.

En 1980, la economía entró en recesión debido a la caída de la demanda (interna y externa) y de los precios internacionales de los productos básicos, y a otros fenómenos como la restricción monetaria y los altos niveles de las tasas de interés del crédito privado

Situación recesiva que se prolongó hasta 1984 cuando se presentó una importante reactivación económica resultante del viraje sustancial de la política económica impulsadora de la demanda agregada mediante el gasto público y la reorientación de la demanda hacia el consumo interno.

3. LA SILVICULTURA COMO ACTIVIDAD ECONOMICA

La actividad productiva silvícola es una parte de la economía, donde se aplican los principios y teorías desarrollados por ésta, teniendo presente las características distintivas de la silvicultura. Características que se resumen en:

1. El hecho singular que el árbol sea al mismo tiempo planta productora, producto en proceso, producto final y un medio de almacenamiento de éste.

2. El largo período de producción de la madera con respecto al que rige en casi todas las formas de actividad económica.

3. El productor silvícola no sólo produce madera sino otros beneficios y servicios —llamados economías externas— como recreación, higiene, agua, regulación de caudales y protección del suelo, los cuales tienen valores que no están determinados por los procedimientos normales de mercado de la economía de intercambio y debido a su naturaleza son particularmente difíciles de valorar.

4. En su casi totalidad, la demanda del producto* forestal es una demanda derivada.

5. La alta sustitubilidad interna del producto, tanto por especie como por productos que se derivan del cultivo.

De la primera característica mencionada se resalta el hecho que los árboles agregan y acumulan madera año tras año mientras viven, hasta el momento en que son cortados o alcancen un tamaño utilizable de acuerdo a los objetivos previamente fijados por el silvicultor. Así todas las producciones anuales de madera generados por el árbol durante un largo tiempo adquieren el carácter de ser un "bien en proceso" —cepas en crecimiento— que esperan un determinado número de años para llegar a ser un producto como tal, la madera. Esto hace que se asuma la madera en crecimiento en pie como capital, entendiendo como capital todos aquellos bienes producidos que no se transfieren inmediatamente a un individuo para su goce. En esta forma es comprensible que en una plantación la inversión de capital puede ser incrementada simplemente dejando crecer la ma-

dera, lo que implica: 1. Si se tiene en cuenta el largo período de producción de la madera, la producción forestal requiere una reserva mucho mayor de bienes en proceso para obtener una cantidad dada de producción anual que otras formas de producción no tienen; 2. La madera en crecimiento en pie como capital involucra recursos deliberadamente apartados del consumo actual para atender la producción y el consumo futuro, renuncia que exige una remuneración o precio de espera o costo de capital al propietario, medido en forma de tasa de interés y como mínimo debe ser equivalente al costo de oportunidad que el propietario tendría en el caso de invertir en otra actividad. Costo de capital representado en la producción física anual de la plantación, cuyo valor, en el caso de economías inflacionarias, cubre la tasa de inflación más el beneficio propio del capital. De donde se deduce que la plantación de árboles es una actividad de valorización permanente del capital, verdaderas alcancías, y, como la tierra en determinadas circunstancias, es un reservorio de valor.

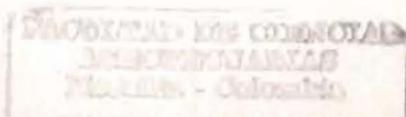
La segunda característica, el largo período de producción de la madera hace que el tiempo sea considerado como un factor de producción, lo cual tiene importantes efectos económicos, considerándose los siguientes: 1. Los desembolsos de dinero en operaciones corrientes —preparación del terreno, plantación, limpiezas, podas, etc.— se tratan similar a un desembolso de dinero en capital fijo —tierra, caminos, instalaciones, equipos, etc.— por considerarlos como un capital congelado o paralizado durante un tiempo en el cual si se usa el dinero en otras actividades productivas generaría una renta; por tanto, un gasto corriente en silvicultura se capitaliza a una tasa de interés compuesta, aspecto muy importante en el cálculo de la estructura de costos; 2. Esta situación hace que la silvicultura tenga un alto costo de capital o que sea intensiva en capital, aún a tasas bajas de interés, lo que evidenciará en el capítulo sobre la caracterización del subsector.

No se examinan las restantes características con las implicaciones económicas respectivas por no ser esenciales en la elaboración de los capítulos que siguen.

4. ORIGEN Y EVOLUCION DEL SUBSECTOR

4.1 GENESIS

Antes de iniciarse las plantaciones comerciales en Antioquia la práctica de plantar árboles ya existía con fines de ornamentación, en



un principio, y luego proteccionistas del área de captación de aguas de consumo de la ciudad de Medellín. En esta etapa ocurrieron una serie de hechos significativos presentes en el origen y desarrollo de la silvicultura comercial, como: 1. La relativa abundancia de tierras "abandonadas" o por fuera de la producción agropecuaria a bajos precios en las zonas frías del Departamento, debido al incorrecto uso del suelo agrícola que los agotó y/o a la competencia de la agricultura comercial en la década del 50; 2. La excelente adaptación del ciprés a las condiciones naturales de las zonas de clima frío; 3. En 1951 surgió el programa de ingeniería forestal en la Universidad Nacional, sede de Medellín, orientado a la conservación de suelos y aguas; 4. En este mismo año se fundó la sección de recursos naturales de la Secretaría de Agricultura Departamental con el objetivo de organizar una campaña de fomento forestal sin restricción alguna dirigida a la conservación y protección de recursos naturales; 5. En marzo de 1955 inició actividades la Estación Forestal Experimental de Piedras Blancas, resultado de un contrato entre las EE.PP.MM., el Instituto Forestal de la Universidad Nacional y el Servicio Técnico Agrícola Colombiano Americano (STACA), donde se realizó un programa de investigación y transferencia tecnológica, que generó la infraestructura tecnológica mínima para el despegue de la reforestación comercial y que tuvo un campo seguro de reproducción ampliada en la universidad, que transmitió la experiencia a los futuros profesionales.

Todos estos hechos no explican por sí solos el origen de la silvicultura de plantación, la cual es resultado de la convergencia de sucesos económicos agrupados en estos dos aspectos: confianza en la actividad como negocio y las inversiones en activos considerados como reservorios de valor.

El primero de ellos debe entenderse como la valoración subjetiva* que los reforestadores hicieron al comenzar la década del 60 sobre la costeabilidad de la inversión, o sea, la creencia generalizada entre ellos de que la inversión en plantaciones forestales pudiera

* Se dice que se trató de una valoración subjetiva sobre la bondad de la inversión porque para la época no existieron cálculos de rentabilidad en el sentido actual de la expresión, no sólo por el estado incipiente en que se encontraba la matemática económica en nuestro medio, sino también, porque la experiencia en la economía forestal apenas comenzaba: desarrollar un cálculo de rentabilidad de bosques industriales exige la aplicación de toda una técnica matemática económica a los rendimientos físicos de los árboles que al iniciar la década del 60 no se conocía y aún hoy día conociéndose no se aplica en forma generalizada.

recuperarse y dejara utilidad, debido a un favorable "clima de inversión" compuesto por expectativas a corto y largo plazo conformadas por elementos bien determinados.

Entre los acontecimientos que configuraron las expectativas a corto plazo fueron: 1. La persistencia de los altos precios de la madera provenientes del bosque natural, debido al encarecimiento del transporte por las distancias cada vez mayores de éstos al principal centro de consumo, Medellín. La tabla 1 muestra el incremento continuo de los precios reales de la madera en bruto a partir de 1958 hasta alcanzar un alto nivel en 1962; aún más, desde 1958 hasta 1962, en general, las variaciones de los precios corrientes de la madera son superiores a las variaciones del índice general de precios al por mayor del país. 2. La maduración espontánea del ciprés y su introducción favorable al mercado de la madera. Hacia fines de los años 50 y comienzos del 60 los bosques de ciprés del período de las plantaciones ornamentales y de protección habían alcanzado la madurez y se habían valorizado en función de los fenómenos globales de la economía, expresados en los altos precios de la madera del bosque natural y a la aceptación que el mercado hizo de la madera del ciprés para usarla en la fabricación de cajones, muebles rústicos y tablillas para viviendas rurales. "Imagínense lo que significó y la expectativa económica que creó la venta de estos bosques maduros que generaron repentinamente unos ingresos considerables, que presentaron verdaderas fortunas heredadas y no esperadas, pues en ocasiones sus propietarios no fueron los sembradores, sino sus padres y familiares" *. 3. Las bajas o negativas tasas reales de interés de la línea de crédito existente de la Caja Agraria, tal como se observa en la tabla 2. La disponibilidad de crédito con recursos ordinarios de la Caja Agraria desde 1958. Los estímulos tributarios existentes desde 1953 en el decreto 2278 y en la ley 26 de 1959 sobre inversiones agropecuarias.

* Entrevista con Norberto Vélez E., profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia, Medellín, agosto de 1985.

TABLA 1

INDICE DE PRECIOS AL POR MAYOR DEL COMERCIO EN GENERAL
PARA LA MADERA EN BRUTO AÑO BASE: 1952

Año	<i>Madera en bruto</i>		<i>Indice Gral. de precios al por mayor</i>	Δ <i>Indice de precios corrientes mad. en bruto*</i>	Δ <i>Indice General de precios*</i>
	<i>Precios corrientes</i>	<i>Precios reales*</i>			
1950	77,2	82,3	93,8	—	—
1951	91,6	90,5	101,2	14,4	7,4
1952	93,8	91,0	103,1	2,2	1,9
1953	104,4	98,7	105,8	10,6	2,7
1954	110,8	97,9	113,2	6,4	7,4
1955	111,9	98,1	114,1	1,1	0,9
1956	109,4	88,4	123,7	—2,5	9,6
1957	122,5	79,7	153,7	13,1	30,0
1958	144,3	80,0	180,3	21,8	26,6
1959	167,0	84,5	197,6	22,7	17,3
1960	196,7	95,5	205,9	29,7	8,3
1961	206,5	94,1	219,4	9,8	13,5
1962	254,8	113,1	225,2	48,3	5,8
1963	303,3	106,6	284,4	48,5	59,2
1964	327,9	98,1	334,1	24,6	49,7
1965	390,5	108,0	361,7	62,6	27,6
1966	460,6	108,5	424,6	70,1	62,9
1967	513,6	113,2	453,6	53,0	29,0
1968	534,7	110,9	482,1	21,1	28,5
1969	605,9	117,8	514,3	71,2	32,2
1970	673,7	121,7	553,5	67,8	39,2

* Cálculos nuestros.

Δ : Significa variación

FUENTE: Revistas Banco de la República

TABLA 1

INDICE DE PRECIOS AL POR MAYOR DEL COMERCIO EN GENERAL PARA LA MADERA EN BRUTO * AÑO BASE: 1970

Año	<i>Madera en bruto</i>		<i>Indice Gral. de precios por mayor</i>	Δ <i>Indice de precios corrientes mañ. en bruto**</i>	Δ <i>Indice Gral. de precios**</i>
	<i>Precios corrientes</i>	<i>Precios reales**</i>			
1970	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1971	116,4	104,4	111,5	16,4	11,5
1972	131,4	99,6	131,9	15,0	20,4
1973	185,6	110,0	168,7	54,2	36,8
1974	260,0	113,3	229,5	74,4	60,8
1975	294,5	102,3	287,8	34,5	58,3
1976	378,7	107,0	353,8	84,2	66,0
1977	485,3	108,3	448,2	106,6	94,4
1978	632,4	119,9	527,2	147,1	79,0
1979	817,0	121,2	673,9	184,6	146,7
1980	934,1	111,6	836,9	117,1	163,0
1981	1.349,4	117,9	1.144,6	415,3	307,7
1982	1.472,0	103,2	1.426,1	122,6	281,5
1983	1.684,7	100,1	1.682,2	212,7	256,1
1984	2.122,3	104,1	2.038,7	437,6	356,5

* De 1971 a 1980 los datos son promedios anuales; de 1981 en adelante son datos para final del período (diciembre)

** Cálculos nuestros

FUENTE: Revistas Banco de la República

En las expectativas a largo plazo se encontraron los siguientes acontecimientos: 1. La existencia de una tecnología mínima compuesta por una especie excelentemente adaptada —el ciprés—, una técnica sobre viveros y plantaciones y un adiestramiento de la mano de obra generada y realizada en la Estación Forestal Experimental de Piedras Blancas. 2. La infraestructura física existente en la zona fría del departamento cercana a Medellín, que en virtud de sostener un mayor asentamiento poblacional y desarrollo agropecuario ha dispuesto de una buena infraestructura física, en particular de carreteras. 3. La campaña de fomento del Gobierno Departamental por medio de la Secretaría de Agricultura y la Corporación de Desarrollo Forestal. 4. La política de Reforma Agraria que propendió por la adecuada explotación económica de la tierra, so pretexto de declarar la extinción del derecho de dominio, que sin lugar a dudas movió a los propietarios de tierras "abandonadas" en las zonas frías del de-

partamento a vincularlas a la producción plantando bosques o a venderlas a precios bajos, posiblemente en algunos casos para lo mismo. 5. La política de sustitución de importaciones que fomentó las producciones agrícolas e industriales que abastecieron el mercado interno, entre ellas la producción de maderas de coníferas, materia prima de las empresas procesadoras de pulpa de fibra larga adquirida en el mercado internacional. 6. La estabilidad política que requieren las inversiones de largo plazo más que cualquiera otra, también estuvo presente en la génesis de la reforestación, manifiesta en la ejecución del proyecto político del Frente Nacional.

TABLA 2
TASAS REALES DE INTERES PARA LA REFORESTACION
1962 - 1972

Año	Tasas efectivas* de interés de la línea de crédito %	Tasas nominales** de inflación %	Tasas reales*** de interés de la línea de crédito %
1962	9,5	6,4	2,91
1963	9,5	32,6	—17,42
1964	9,5	8,9	0,55
1965	9,5	14,5	—4,36
1966	9,5	13,0	—3,09
1967	9,5	7,3	2,05
1968	9,5	6,5	2,81
1969	9,5	8,6	0,82
1970	9,5	6,7	2,62
1971	9,5	13,7	—3,69
1972	9,5	14,0	—3,94

* Cálculos nuestros con base en información del Manual de Crédito de la Caja Agraria de 1958.

** Tomado de Schlesinger y Ruiz, 1975

*** Cálculos nuestros

Las inversiones en activos considerados como reservorios de valor fue un fenómeno económico presente en la economía colombiana en un momento de aguda inflación, de escaso desarrollo del sector financiero —con tasas de captación de ahorros muy bajas o negativas— y de límites a la inversión productiva por la fuerte escasez de divisas (ver tablas 3 y 4). En estas condiciones el ahorro buscó formas de inversión que lo conservaran de la acción de la inflación y no tuvieran ningún componente importado como la compra de tierras y la plantación de bosques, en un tiempo que existía disponi-

bilidad de tierras de baja fertilidad, marginadas o fuera de la producción agropecuaria, a precios bajos, en zonas climáticas cultivables con un producto de halagadoras perspectivas económicas, que las hacía, a su vez, adecuadamente explotadas, el cultivo de árboles.

Como singularidades de la génesis de la actividad en los años 1960-1963 se encontraron las siguientes: 1. El promedio de has. plantadas por año fue de 300 has. 2. Los agentes que asumieron inicialmente fueron empresarios individuales y sociedades de personas y hacia el último año del período surgió la sociedad anónima con las empresas filiales de COLTEJER. 3. Predominó el cultivo forestal en predios que hoy calificamos pequeños: 84% de los predios reforestados fueron menores de 20 has.; sin embargo, el área plantada desde sus orígenes tendió a concentrarse en pocos predios, sólo el 7% de los predios cultivados con extensiones mayores de 50 has., representaron el 46% del área reforestada. 4. La especie más plantada, lógicamente, fue el ciprés: 84% del total de árboles plantados. 5. En cuanto a ubicación, las plantaciones se concentraron en un 80% en seis municipios cercanos a los centros de consumo: El Retiro, Medellín, Heliconia, Caldas, Rionegro y la zona de Piedras Blancas. De otro lado, el 92.5% se situaron a menos de 50 kms. de Medellín.

4.2 PERIODOS POR LOS QUE PASA

4.2.1. PERIODO 1964 - 1972

En este período continuaron presentes los eventos económicos que originaron las inversiones en plantaciones forestales: el estado de confianza en la actividad como negocio y las inversiones en activos considerados como reservorios de valor; reforzado el primero de ellos con nuevas expectativas: 1. Se amplió el mercado de la madera de bosques industriales a causa de nuevos usos: compras para pulpa de CARTON COLOMBIA desde la segunda mitad de la década del 60 y para postería y madera estructural de la empresa SERVE desde 1971. 2. Se redujeron los salarios reales para el sector forestal; el incremento nominal de éstos se situó por debajo de los aumentos de los precios relativos de la madera. 3. Se extendieron los estímulos tributarios con la Resolución N° 2 de 1966 del CONPES, reglamentaria de la Ley 81 de 1960 y el Decreto 154 de 1966. 4. Se fortaleció la campaña de fomento del Gobierno Departamental. 5. Se avanzó en el conocimiento tecnológico como resultado de las investigaciones del personal técnico. 6. Se estimuló favorablemente el "clima de inversión" con el proyecto de instalar en Antioquia una planta de fabricación de pulpa para papel que ampliaría la demanda sustancialmente.

TABLA 3
INFLACION, TASAS DE CAPTACION NOMINALES Y REALES DE INTERES

Año	TASAS NOMINALES * %		TASAS REALES ** %		Tasas anuales de Inflación*	
	Depósito de ahorro a término	Bonos de descuento económico Clase B Cédulas B.C.H.	Depósito de ahorro	Depósitos a término Cédulas B.C.H.		Bonos de descuento económico Clase B
1962	4	7	- 2,25	- 2,25	1,97	6,4
1963	4	7	- 21,56	- 21,56	- 19,30	32,6
1964	4	7	- 4,49	- 4,49	- 1,74	8,9
1965	4	7	- 9,17	- 9,17	- 6,55	14,5
1966	4	7	- 7,96	- 7,96	- 5,30	13,0
1967	4	7	- 3,07	- 3,07	- 0,27	7,3
1968	4	9,5	- 2,34	- 2,34	2,81	6,5
1969	4	9,5	- 4,23	- 1,47	0,82	8,6
1970	4	9,5	- 2,53	0,28	2,62	6,7
1971	4	9,5	- 8,53	- 5,89	- 3,69	13,7
1972	8,5	9,5	- 4,82	- 4,82	- 3,94	14,0

FUENTES: * Schlesinger y Ruiz, 1975

** Cálculos nuestros.

TABLA 4
RESERVAS NETAS INTERNACIONALES 1958 - 1975
(Millones de dólares)

Año	Reservas netas (Comienzo del año)
1958	77.0
1959	66.4
1960	87.7
1961	61.8
1962	— 34.4
1963	— 79.5
1964	—119.9
1965	—122.0
1966	— 61.5
1967	— 94.8
1968	— 36.3
1969	— 35.2
1970	— 96.5
1971	152.0
1972	170.0
1973	345.0
1974	517.7
1975	429.5

FUENTE: Ospina, 1976.

Entre los elementos relevantes del período se cuentan: 1. El promedio de has. plantadas por año fue de 1.000 has. 2. Los mayores reforestadores fueron la Sociedad Forestal de Antioquia, CORFORESTAL, y las sociedades anónimas privadas. 3. Continuó la tendencia de concentración del área plantada en predios grandes: el 10% de los predios, mayores de 100 has., representaron el 61% del área reforestada en el período. 4. La especie más plantada en el período fue el pino pátula (50% del total), siguiéndolo muy de cerca el ciprés (42.5%). 5. La localización espacial de las plantaciones continuó siendo concentrada: en nueve municipios se ubicó el 81% del área plantada y un 74% de ella a menos de 50 kms. de Medellín, pero también hubo un incremento porcentual significativo de las plantaciones entre 50 y 100 kms. de Medellín y surgieron pequeñas áreas alejadas de Medellín a más de 250 kms., cercanas a nuevos centros

de consumo, donde se desarrollaron industrias de transformación que exigían abastecimiento de materia prima, como Urabá. Los municipios más reforestados en su orden fueron: Medellín, Caldas, El Retiro y Santa Rosa.

4.2.2. PERIODO 1973-1977

En este período en la economía colombiana se presentaron cambios importantes como el desarrollo del sector financiero, la creación del sistema de ahorros protegidos de la inflación (UPACS) que compiten por su liquidez ventajosamente con las inversiones en activos reservorios de valor, el aumento de las tasas de interés de captación y colocación y la política monetaria restrictiva que afectó negativamente el crédito. Sin embargo, los inversionistas continuaron con su confianza en las plantaciones forestales como negocio manifiesta en un crecimiento considerable del área plantada, debido a: 1. Los precios de la madera en bruto y los de pulpa (ver tabla 5) estuvieron en el período por encima o muy por encima de los niveles de 1970. 2. Las tasas reales de interés de los recursos de crédito siguieron siendo negativas como se observa en la tabla 6, no obstante el aumento de las tasas nominales de interés de los mismos. 3. Se consolidó la existencia de un mercado seguro para la madera proveniente de bosques industriales constituido por las demandas regulares de las empresas SERYE (1971), PROCECOLSA (1973) y CARTON COLOMBIA (1973), más las irregulares del mercado libre de la madera. 4. Aumentaron significativamente los incentivos fiscales. 5. Persistió la campaña de fomento. 6. Prosiguieron los avances tecnológicos logrados por los técnicos. 7. Continuó la estabilidad política del país.

El factor desfavorable para la inversión en la actividad fue la disponibilidad limitada de crédito por las reglamentaciones inapropiadas de las líneas de crédito para la reforestación, reflejo de la política monetaria restrictiva del período; lo cual no impidió el crecimiento del subsector a nivel regional; tal vez, porque no logró predominar sobre los factores favorables a la inversión.

Sobresalieron en el período los siguientes aspectos: 1. El promedio de has. plantadas aumentó a 2.500 has. 2. Se distinguieron como agentes responsables de la actividad las sociedades de personas y las EE.PP.MM., mientras la sociedad anónima disminuyó la participación en el total plantado. 3. Persistió la concentración del área plantada en predios grandes: 50% del área se ubicó en predios mayores de 200 has. 4. La especie mayoritariamente plantada fue el pino pátula (57%), siguiéndolo el ciprés (34%). 5. La reforestación

TABLA 5

INDICE DE PRECIOS AL POR MAYOR DEL COMERCIO EN GENERAL PARA PULPA Y DESPERDICIOS DE PAPEL AÑO BASE: 1970

Año	Pulpa y desperdicios de papel		Indice Gral. de precios corrientes al por mayor **	Δ Indice de precios corrientes Pulpa y desperdicios de papel**		Δ Indice Gral. de precios corrientes al por mayor**
	Precios corrientes	Precios reales**				
1970	100,0	100,0	100,0	—	—	—
1971	112,4	100,8	111,5	12,4	11,5	11,5
1972	121,1	91,8	131,9	8,7	20,4	20,4
1973	157,8	93,5	168,7	36,7	36,8	36,8
1974	346,0	150,8	229,5	188,2	60,8	60,8
1975	468,7	162,9	287,8	122,7	58,3	58,3
1976	502,6	142,0	353,8	33,9	66,0	66,0
1977	514,3	114,7	448,2	11,7	94,4	94,4
1978	532,6	101,0	527,2	18,3	79,0	79,0
1979	687,5	102,0	673,9	154,9	146,7	146,7
1980	936,4	119,9	836,9	246,9	163,0	163,0
1981	1.115,4	97,4	1.114,6	179,0	307,7	307,7
1982	1.159,6	81,3	1.426,1	44,2	281,5	281,5
1983	1.421,4	84,5	1.682,2	261,8	256,1	256,1
1984	1.912,0	93,8	2.038,7	490,6	356,5	356,5

FUENTE: * Revistas del Banco de la República.

** Cálculos nuestros.

TABLA 6

TASAS REALES DE INTERES PARA LA REFORESTACION 1973 - 1977

Año	Tasas efectivas de interés de la línea de crédito de la Caja Agraria* %	Tasas efectivas de la línea del FFA* %	Tasas nominales de inflación**	Tasas reales de interés de la línea de la Caja Agraria*	Tasas reales de la línea del FFA*
1973	10,65 durante los 10 primeros años	14,13	22,1	- 9,4	- 6,5
	15,31 de los 10 años en adelante			- 5,6	
1974	10,65 durante los 10 primeros años	14,13	25,2	-11,6	- 8,8
	15,31 de los 10 años en adelante			- 7,9	
1975	15,31 para pequeños empresarios	14,13	17,5	- 1,9	- 2,9
	16,51 para grandes y medianos empresarios			- 0,8	
1976	15,31 para pequeños empresarios	14,13	25,4	- 8,0	- 9,0
	16,51 para grandes y medianos empresarios			- 7,1	
1977	15,31 para pequeños empresarios	14,13***	27,5	- 9,6	-10,5***
	16,51 para grandes y medianos empresarios			- 8,6	

FUENTE: * Cálculos nuestros.

** Tomado de Junguito, 1979.

*** Hasta abril de ese año.

se situó en un reducido número de municipios y cercana a los centros de consumo: un 85.5% a menos de 50 kms. de Medellín y un 96.9% a menos de 100 kms. de Barbosa, donde está ubicada Procecolsa. Los municipios más reforestados fueron: Guarne (21%), El Retiro (20%), Caldas (12%), Medellín (10%).

4.2.3 PERIODO 1978 - 1981

Período de máximo desarrollo medido en términos de área plantada cuando se fortaleció la confianza de los inversionistas en la actividad como negocio por la presencia de un ambiente institucional favorable sin precedentes constituido por una línea de crédito del F.F.A. blanda, oportuna y suficiente; el incremento de los estímulos tributarios con la ley 20 de 1979, a cuyo amparo se crearon o estimularon grandes empresas reforestadoras en el país vinculadas a conglomerados económicos-financieros, y la aprobación por el CONPES del Plan Nacional de Reforestación.

Como elementos sobresalientes del período fueron: 1. El promedio plantado por año sobrepasó las 3.800 has. y el nivel más alto alcanzado ocurrió en 1980 con 5.700 has. 2. La reforestación corrió a cargo de las sociedades de personas y la sociedad anónima, principalmente. 3. Se repitió la concentración en predios grandes a una escala superior: el 68% del total plantado se localizó en predios mayores de 300 has. 4. Predominó el cultivo del pino pátula con un 86.5% del total del período. 5. Las plantaciones se diseminaron en un mayor número de municipios y a una distancia superior a los 100 kms. de los principales centros de consumo: el 40% se ubicó a más de 100 kms. de Medellín y Barbosa. Se destacaron los municipios de Angostura, El Retiro, El Peñol, Medellín, Guadalupe y Envigado.

4.2.4 PERIODO 1982 - 1984

Corresponde el período a una época de recesión económica nacional que incidió en la crisis de realización de los productos del bosque industrial materializada en una sobreoferta de madera para pulpa y, lógicamente, en la caída de los precios de ésta. Situación que se hubiera podido sortear restringiendo la oferta, pero que no fue posible por la restricción del crédito para sostenimiento. El estancamiento de la actividad es evidente si se comparan las 321.5 has. plantadas en 1984 con las 4.000 o más has. plantadas a comienzos de 1980.

Se destaca en el período lo siguiente: 1. Caída del área plan-

tada; el promedio fue de 1.300 has. 2. Los agentes más representativos fueron las sociedades de persona y anónima. 3. Continuó la concentración del área plantada en pocos predios. 5. Se desparrramaron las plantaciones en el departamento. Se localizaron áreas significativas a distancias superiores de 100 kms. de Medellín y a 150 kms. de Barbosa. Los municipios que sobresalieron fueron: Sonsón, El Retiro, Yolombó, Liborina, Frontino y El Bagre.

4.3 AREA Y LOCALIZACION ACTUAL

De acuerdo a la información del Inventario de Bosques Artificiales del Departamento ⁽²⁾ y a los registros del INDERENA del año 1984, el área plantada es de 42.331,4 has. sin descontar los aprovechamientos a tala rasa de este año. De ellas 37.925,2 son coníferas, 1.350,2 eucaliptos y 3.056 has. otras especies.

El área plantada por especie se discrimina así: 8.718,2 has. de ciprés; 26.440 de pino pátula; 2.767 con otros pinos y mezclas (de ciprés, pátula, pino elliottii, pino oocarpa, otros pinos y otras latifoliadas —eucaliptos glóbulos, viminalis, grandis y saligna—); 1.350,2 en eucaliptos y 3.056 en otras especies.

Según registros del INDERENA, los municipios más reforestados en su orden han sido: El Retiro, Angostura, Caldas, Guarne, Medellín, Santa Rosa, Envigado, El Peñol, Guadalupe y Heliconia.

4.4 EVOLUCION TECNOLÓGICA

Se sintetizan los cambios tecnológicos ocurridos en la tabla 7, para lo cual se asume una periodización.

4.5 EVOLUCION INSTITUCIONAL

Siguiendo el derrotero de la evolución tecnológica se presenta la evolución institucional en la tabla 8, de tal forma que indica el período en el cual surge determinado apoyo institucional, que en ocasiones se prolonga por varios períodos.

5. CARACTERISTICAS DEL SUBSECTOR

Se registra sucintamente cada uno de los elementos más importantes caracterizadores de la actividad.

TABLA 7

EVOLUCION TECNOLÓGICA DE LA SILVICULTURA DE PLANTACION EN ANTIOQUIA, 1960 - 1985

Detalle	1960 - 1970	1970 - 1975	1975 - 1980	1980 - 1985
Semilla	<ul style="list-style-type: none"> — Importación de semilla — Recolección local de semilla de ciprés sin ningún criterio de selección 		<ul style="list-style-type: none"> Obtención de semilla seleccionada de ciprés 	<ul style="list-style-type: none"> — Obtención de semilla mejorada de ciprés y eucalipto — Obtención de semilla seleccionada de pino pátula
Viveros	<ul style="list-style-type: none"> Vivero con tecnología artesanal 			<ul style="list-style-type: none"> Vivero con tecnología avanzada
Especies	<ul style="list-style-type: none"> — Especie predominante: Ciprés — Otras especies plantadas: P. pátula, P. elliotii, P. candelabro, P. radiata, P. taeda, teca, P. tarola, eucalipto (varios), E. saligna, E. viminalis, balso, acacia sp, nogal 	<ul style="list-style-type: none"> — Especie predominante: P. pátula — Otras especies plantadas: P. kesiya y cedro 	<ul style="list-style-type: none"> — Instalación de riego de obra femenina — Contratación de mano de obra femenina — Fertilización química — Aplicación técnica del riego 	<ul style="list-style-type: none"> — Especie predominante: P. pátula — Otras especies plantadas: P. greggy, P. pseudostrubus, urapán, gallinazo

TABLA 7 (Continuación)

Detalle	1960 - 1970	1970 - 1975	1975 - 1980	1980 - 1985
Plantaciones	— Método de plantación en coníferas a raíz desnuda y método de plantación en Eucalipto en bolsa			— Método de plantación en cordia alliodora en pseudoestaca
Densidad de plantación	— 1 Mts. × 1 Mts. — 2 Mts. × 2 Mts.	— 2 Mts. × 2 Mts.	— 2,2 Mts. × 2 Mts.	— 2,6 Mts. × 2,6 Mts.
Índice de sitio y cálculos financieros de ciclo y rentabilidades	Determinados en el ciprés	Determinados en el ciprés	Determinados en el cordia alliodora	Determinado en el eucalipto saligna
Limpias	Limpias con machete			Limpias con guadañadora
Entresacas	— Entresacas con hacha — Entresaca con motosierra	Entresaca con motosierra		
Podas	Ocasionales y deficientes hechas con machete			Podas bien hechas con herramienta apropiada: podas altas y seleccionando los árboles

TABLA 7 (Continuación)

Detalle	1960 - 1970	1970 - 1975	1975 - 1980	1980 - 1985
Plagas	— Control mecánico	— Estudios básicos del	— Control biológico del	— Estudios de biología y
	— Control químico	Glena bisulca (Rind- ge), Oxydia trychiata (Guenee) y Lichnópte- ra gulo	Oxydia trychiata	hábitos del Cargolia arana, Melanolophia commotaria (Maessen), Sabulodes glaucalearia (Snellen), Bassania schreieri (Schaus), Oxydia platyterata y medidor campanita
Enfermedades bióticas	— Reporte de enfermedades	— Control integrado	— Control biológico del	— Cargolia arana (Dognin) — Control cultural
	— Método de protección y erradicación del "Damping-off"			— Estudios básicos de fitopatógenos — Métodos de prote- cción y erradicación de enfermedades en plantaciones
Enfermedades abióticas	— Fertilización con nitrogeno y fósforo	— Fertilización con nitrogeno y fósforo	— Fertilización con boro	Determinación a nivel de ensayos de invernadero de la toxicidad de aluminio en eucalipto saligna o grandis
	— Implementación de la técnica del análisis foliar			

TABLA 7 (Continuación)

DETAALLE	1960 - 1970	1970 - 1975	1975 - 1980	1980 - 1985
Cosecha final	<ul style="list-style-type: none"> — Tala, desrame, descortezado y troceo con machete — Tala, desrame y troceo con motosierra — Extracciones en hombro o en mulas — Extracciones con cable de gravedad — Extracciones con malacate con motor de 12 a 18 Hp. 	<ul style="list-style-type: none"> — Tala, desrame y troceo con motosierra — Extracciones con cable de gravedad, malacate con motor de 12 a 18 Hp. y malacate mejorado — Movilizaciones con tractor 		<ul style="list-style-type: none"> Movilizaciones con: Torre "Koller", con carro "Koller" winche "Nessler" con carro "Koller" y tractor modificado
Productos	<ul style="list-style-type: none"> — Madera aserrada — Tacos y palancas para minas — Madera para pulpa 	<ul style="list-style-type: none"> — Madera redonda inmunizada — Madera estructurada 	<ul style="list-style-type: none"> Madera aserrada inmunizada 	<ul style="list-style-type: none"> Módulos de concretaba

TABLA 8

EVOLUCION INSTITUCIONAL EN LA SILVICULTURA DE PLANTACION EN ANTIOQUIA, 1960 - 1984

Detalle	1950 - 1960	1960 - 1970	1970 - 1975	1975 - 1980	1980 - 1985
Capacitación de la fuerza de trabajo	— Capacitación informal: en técnicas de vivero y establecimiento de plantaciones en forma empírica en Piedras Blancas	— Capacitación formal y regular: primeros cursos en el SENA	— Capacitación formal regular: Programación Profesional en el SENA y programa móvil de instrucción sobre plagas forestales	— Capacitación formal regular: Programa Nacional Forestal	— Capacitación formal regular: Programa de Asesoría de empresas
Crédito	— Línea de crédito con recursos ordinarios de la Caja Agraria	— Línea de crédito del FFA.	— Línea del Fondo de Proyectos de Desarrollo —FPD—	— Creación del Fondo Financiero Forestal	
Tributación	— Ley 2278 de 1953 — Ley 26 de 1959	— Ley 29 de 1963 — Ley 81 de 1960, Resolución 52 de 1966 — Ley 154 de 1968	— Ley 4ª de 1973 — Ley 5ª de 1973 — Decreto 1562 de 1973 — Ley 6ª de 1973	— Ley 19 de 1976 — Ley 52 de 1977 — Ley 54 de 1977 — Ley 20 de 1979 — Decreto 2595 de 1979	— Ley 9ª de 1983 — Decreto 80 de 1984 — Resolución 546 de 1983 del Ministerio de Agricultura — Decreto 438 de 1985
		— Decreto legislativo 2053 de 1974 — Decreto legislativo 2247 de 1974.	— Decreto legislativo 2348 de 1974	— Resolución 30 de 1979	
			— Decreto legislativo 187/1975		

Tabla 8 (Continuación)

Detalle	1950 - 1960	1960 - 1970	1970 - 1975	1975 - 1980	1980 - 1985
Investigaciones, estudios y ensayos			UNIVERSIDAD NACIONAL		
		— Cálculos sobre tablas volumétricas del ciprés y E. viminalis	— Investigaciones sobre la silvicultura y utilización del pino pátula	— Investigaciones en silvicultura, mantenimiento y crecimiento del cordia alliodora	— Investigaciones sobre la silvicultura del cordia alliodora
		— Investigaciones sobre silvicultura y usos del ciprés	— Investigaciones sobre clasificación de sitios y crecimiento, nutrición y fertilización del ciprés	— Investigaciones sobre tecnología de semillas	— Estudios sobre adaptación de varias variedades de eucalipto
		— Investigaciones sobre los índices de sitio, los turnos o ciclos de producción y la rentabilidad del ciprés.	— Estudios económicos en el aprovechamiento y transporte de la madera.	— Investigaciones sobre la tecnología ciprés	— Estudios sobre mejoramiento genético del ciprés
		— Tablas para calcular volumen aserrable, deficiencias nutricionales y fertilización y aprovechamiento forestal del ciprés.	— Investigación tecnológica de la madera del ciprés y del pino pátula	— Estudios sobre la comercialización y transformación del ciprés	— Estudios sobre nutrición mineral en plantaciones de eucalipto saligna
		— Investigaciones sobre deficiencias nutricionales del pino—elliottii	— Estudios sobre el mantenimiento y uso de equipo	— Estudios sobre la transformación del ciprés	— Ampliación de los estudios económicos sobre el cordia alliodora y sistemas de aprovechamiento
			— Estudio sobre almacenamiento y germinación de la semilla de Teca		

Tabla 8 (Continuación)

Detalle	1950 - 1960	1960 - 1970	1970 - 1975	1975 - 1980	1980 - 1985
Control de plagas y enfermedades	— Control de plagas forestales por varias entidades estatales	— Creación del Laboratorio de plagas, enfermedades y daños abióticos forestales en Piedras Blancas			
Agremiaciones	— Asociación Nacional de Reforestadores —ANARE—	— Comité de Reforestadores de la ANDI — Asociación Colombiana de Reforestadores —ACOFORE—			
Asistencia técnica y fomento	— Secretaría de Agricultura del Departamento — Corporación de Defensa Forestal de Antioquia	— Secretaría de Agricultura del Departamento — INDERENA — Particulares — Propia o privada	— Secretaría de Agricultura del Departamento — INDERENA — Particulares — Propia o privada	— Secretaría de Agricultura del Departamento — INDERENA — Particulares — Propia o privada	

5.1 ASPECTOS GENERALES

Las plantaciones forestales han elevado la productividad del suelo al situarlas en tierras químicamente pobres, fuera de la producción agropecuaria o dedicadas a ganadería extensiva; no han empleado suelos de uso agrícola alternativo, no han competido con otros cultivos y si ha ocurrido ha sido mínimamente. Además, "casi en su totalidad se encuentran en sitios escarpados a montañosos con pendientes superiores al 66%"⁽²⁾; los terrenos planos u ondulados son raros en las plantaciones de Antioquia.

5.2 SISTEMA DE PRODUCCION

Sobresalen los siguientes aspectos mencionados por fase operacional: 1. La preparación del terreno ha sido realizada manualmente. 2. El enclamiento muy pocos lo hacen, sólo en 300 has. de las entrevistadas realizaron esta operación. 3. En la plantación han empleado densidades de siembra muy variable, desde 1.300 a 2.500 árb/ha. 4. En el replante se utiliza de un 8% a un 25% de las plántulas utilizadas en la plantación. 5. La fertilización es una práctica generalizada en el primer año después de plantar y no antes; sólo una quinta parte del área incluida en las entrevistas hicieron una segunda fertilización en el tercero y quinto año. 6. La limpia es una labor que realizaron todos los reforestadores en los tres primeros años y muy pocos en el cuarto y quinto año. 7. El raleo lo realizan muy pocos empresarios, entre ellos una gran reforestadora, EE.PP.MM. 8. La primera entresaca la efectúan de los 7 a los 10 años y la segunda entre los 11 y 14, de donde se deduce que esta actividad parece regulada por el mercado y de la necesidad de ingresos del empresario. 9. En la poda existen diferentes criterios sobre el número de veces y el momento que se ejecuta: en el 51% del área cubierta por la entrevista realizan una sola poda del primero al séptimo año; en el 42% dos podas, efectuándose la segunda del cuarto al décimo año, y en el 7% tres podas. 10. La cosecha final de las plantaciones de ciprés la hacen mayoritariamente entre 17 y 22 años, de pino pátula entre los 16 y 22 años y de eucalipto a los 9 años.

5.3 ORGANIZACION DEL SUBSECTOR

Se resaltan los siguientes aspectos: 1. Se encuentran dos tipos de empresa incorporadas a la actividad: individuales y colectivas.

Estas últimas incluyen sociedades de personas, anónimas privadas, anónima mixta y la sociedad estatal. De ellas sólo 8 sociedades —anónima, mixta y estatal— reúnen el 55% del área plantada en el departamento a 1984. De otro lado, el 80% del área plantada regional ha sido asumido por los particulares y el 20% por las empresas estatales y mixta. 2. Las sociedades anónimas y estatal son administradas indirectamente y las empresas individuales y de personas predominantemente en forma directa*. 3. En la medida que se incrementa el tamaño de los predios surgen estructuras organizativas más elaboradas**: los predios menores de 100 has. tienen una estructura organizativa simple, los comprendidos entre 100 y 700 una estructura simple o semicompleja y los predios mayores de 700 has. correspondientes a 6 grandes reforestadoras tienen una estructura simple o semicompleja o compleja. 4. La asistencia técnica es una práctica generalizada periódica o permanentemente prestada por el F.F.A. o contratada o incorporada a la estructura organizativa de la empresa.

5.4 CLASE DE INVERSION

Es predominantemente de carácter nacional: el 96.7% de las has. cubiertas por las entrevistas fueron inversión nacional y sólo un 3.3% inversión extranjera.

5.5 ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION

5.5.1 INDICADORES ECONOMICOS

El valor de la producción bruta calculado para 39.010 has. en 1983 fue de 8.271 millones de pesos⁽²⁾, dato lógicamente superior si se tienen en cuenta las 42.331 has. estimadas y las has. ya aprovechadas a tala rasa.

* Se considera administración directa cuando el gerente es a la vez propietario o socio de la empresa, e indirecta cuando se tiene un administrador sin nexos de propiedad.

** Estructura organizativa simple cuando es rudimentaria y poco diferenciada, en ella no existe separación entre el propietario y administrador y cargos técnicos; en caso contrario se califica como una estructura semicompleja, y se tiene una estructura organizativa compleja cuando además existen áreas o departamentos funcionales y especializados: silvicultura, finanzas, investigación, etc.

El empleo permanente generado en los 25 años por las plantaciones ha sido de 1.108. En la actualidad se calcula que a la actividad hay vinculadas permanentemente 760 personas.

El valor agregado de la actividad en los últimos 10 años presentó un crecimiento promedio anual de 36.9% a precios corrientes y de un 12.2% a precios constantes; sin embargo, su aporte al Producto Bruto Agropecuario Regional es sensiblemente pequeño, alcanzando una participación máxima de 1.2% como se observa en la tabla 9. Y más pequeña la participación en el Producto Interno de Antioquia, en donde alcanza un máximo de 0.19%, ver tabla 10.

5.5.2 INSUMOS Y FACTORES PRODUCTIVOS

5.5.2.1 INSUMOS

El consumo intermedio de las plantaciones forestales en Antioquia básicamente está compuesto de plántulas, fertilizantes y herramientas simples. El consumo de plántulas por ha. es muy variable como variable es la densidad de siembra y el porcentaje de replante empleado. La cantidad de fertilizante consumido por ha. igualmente es muy variable, así: Las cantidades de Borax, NPK y Calfox por ha. utilizados en la primera fertilización está entre 0.2 y 25 kg.; 80 y 125 kg.; 80 y 160 kg., respectivamente. La cantidad de herramientas utilizadas por actividad y por ha. es también muy variable.

5.5.2.2 MANO DE OBRA

La tabla 11 enseña los jornales promedio ponderados por ha. que demandan las principales actividades del proceso de producir madera.

5.5.2.3 TIERRA

El 90% de la tierra donde se ubican las plantaciones es propiedad de los reforestadores y un 10% son tierras arrendadas *. De otro lado, las entrevistas verificaron la producción de madera en pocas

* Considerando como tales los contratos de asociación entre una empresa estatal —CORFORESTAL— con propietarios de tierra, en los que aquella se compromete a plantar y manejar el cultivo para distribuir al final utilidades o pérdidas por partes iguales con los últimos.

manos: 18 empresas con tamaños superiores de 200 has. tienen cerca del 70% del área plantada regional.

5.5.2.4 CAPITAL

El 50% del área plantada regional ha sido financiada con capital propio y el otro 50% restante con líneas de crédito muy diversas: Caja Agraria, F.F.A., Fondo de Inversiones Privadas (FIP), Fondo de Proyectos de Desarrollo (FPD), Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento (BIRF), Bancos comerciales, Agencia Canadiense para el Desarrollo y Gobierno Nacional. De todas ellas la más comúnmente empleada ha sido la del F.F.A.

5.6 ESTRUCTURA DE COSTOS

La tabla 12 presenta distintas estructuras de costos para producir un m³ de madera de especies de coníferas, mayoritariamente plantadas, y calculadas para turnos forestales de 15 y 20 años a tasas de interés real del 10% y 15%; donde sobresalen los siguientes aspectos:

1. El costo por m³ de madera aumenta cuando: a. Se incrementa el ciclo productivo permaneciendo constante las tasas de interés y b. Aumenta la tasa de interés sin variar el tiempo del ciclo productivo. En ambos casos, se nota una variación positiva intensa en los costos implícitos representados en la tierra y el capital.

2. El costo de capital, calculado como el costo real de oportunidad de todos los desembolsos de dinero, tiene la mayor participación en los costos totales de producción de un m³ de madera, variando del 48.2% al 61.2% del costo total. Sigue en importancia el costo imputado a la tierra que varía entre el 23% y el 30%. Mientras de los restantes costos explícitos —insumos, mano de obra y actividades complementarias— la mano de obra es la más relevante y constituye el 50% de ellos; tal vez por esto algunos consideran que la reforestación es una actividad intensiva en mano de obra, cuando en realidad es intensiva en capital.

TABLA 9

PARTICIPACION PORCENTUAL DE LOS SUBSECTORES EN EL TOTAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO AGROPECUARIO DE ANTIOQUIA A PESOS CONSTANTES DE 1975 (PORCENTAJES) 1975 - 1984

Subsectores	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Agrícola	73,4	80,1	76,7	75,3	79,0	74,8	74,4	72,9	71,1	71,0
Pecuario	18,8	14,0	17,3	18,5	16,5	19,8	21,3	23,5	24,8	25,4
Silvicultura de plantación	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7	1,2	1,1	0,9	1,2	1,1
Aprovechamiento de bosque artificial	0,5	1,5	0,8	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Silvicultura de bosque natural	2,6	1,9	1,8	1,4	1,0	1,0	0,9	0,7	0,7	0,4
Tala y corte	4,1	1,9	2,5	3,7	2,7	3,0	2,2	1,9	2,1	2,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Tabla 85 de la tesis.

TABLA 10

PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA SILVICULTURA DE PLANTACION EN EL TOTAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO DE ANTIOQUIA A PRECIOS CONSTANTES DE 1975 (MILES DE PESOS) * 1975 - 1984

Año	Silvicultura de plantación**	Total sectores económicos***	% participación
1975	48.802	55.454.813	0,09
1976	56.604	65.047.176	0,09
1977	78.311	65.102.583	0,12
1978	86.022	71.090.140	0,12
1979	83.494	77.682.307	0,11
1980	136.518	78.452.803	0,17
1981	146.083	78.331.764	0,19
1982	108.901	74.861.089	0,15
1983	137.317	73.547.146	0,19
1984	123.066	76.779.134	0,16

* Deflactados por el Índice de Precios implícitos en el PIB por ramas de actividad, calculadas por el DANE, Cuentas Nacionales de Colombia, 1975 - 1984

FUENTE: ** Cálculos nuestros.

*** Antioquia, 1975 - 1986 y cálculos nuestros.

JORNALES/HA. SEGUN ACTIVIDADES EN LA SILVICULTURA DE PLANTACION EN ANTIOQUIA 1984

Actividades	Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL	
1. Rocería o desmonte	11,0																						11,0
2. Recolección y quema de residuos	3,3																						3,3
3. Trazado	1,6																						1,6
4. Plateo y repique	8,0																						8,0
5. Encalamiento	1,0																						1,0
6. Plantación	5,3																						5,3
7. Replante	2,3																						2,3
8. Fertilización	1,8																						1,8
9. Limpias	9,3	15,5	10,6																				35,0
10. Raleos				1,2																			1,2
11. Podas				5,0					7,0														12,0
12. Protección fito sanitaria*	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	8,0
13. Protección contra incendios*	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	8,0
14. Construcción y sostenimiento de campamentos	2,0			0,4																			2,8
15. Construcción y sostenimiento de cercas*	0,4		0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4							3,6
16. Construcción de cortafuegos*	0,2																						0,2
17. Vigilancia y control	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	80,0
18. Administración de fincas*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10,0
TOTAL/ha.	51,5	20,4	16,3	11,9	5,7	5,7	5,7	5,7	12,7	5,7	5,7	5,3	5,7	5,3	5,7	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	195,1

FUENTE: Entrevista con los Reforestadores de Antioquia, Medellín, marzo-abril de 1986. Cálculos nuestros.
 * Cartón Colombia S.A., Proyecto de Reforestación Finca La Emma.

TABLA 12

ESTRUCTURA DE COSTOS DE LAS PLANTACIONES FORESTALES DE CONIFERAS EN ANTIOQUIA PARA PRODUCIR UN m³ DE MADERA A PRECIOS DE 1984 (\$/m³)

CONCEPTO	TURNO FORESTAL DE 15 AÑOS		TURNO FORESTAL DE 20 AÑOS	
	Valor	%	Valor	%
1. Insumos	117,10	5,6	117,10	3,2
— Plántulas	9,74		9,74	
— Fertilizantes	21,87		21,87	
— Herramientas	85,49		85,49	
2. Mano de obra	311,15	14,7	359,80	9,9
— Labores de preparación, siembra y manejo de bosque				
3. Actividades complementarias, administración, asistencia técnica, impuestos y gastos generales	178,30	8,4	232,13	6,4
4. Tierra	488,80	23,1	881,15	24,3
5. Capital	1.019,14	48,2	2.036,16	56,2
TOTAL	2.114,49	100,0	3.626,34	100,0

FUENTE: Cálculos nuestros.

BIBLIOGRAFIA

1. ANTIOQUIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION Dirección de Investigaciones Estadísticas. Documentos de trabajo. Medellín, 1975-1986. Sin publicar.
2. FALLA, Armando et al., 1985^a *Inventario de bosques artificiales*. Departamento de Antioquia. Resumen del estudio. Medellín, v. 1, 31 p.
3. JUNGUITO BONNET, Roberto. "Financiación de la industria manufacturera en los años ochenta: aspectos crediticios y tributarios". En: *Simposio sobre el mercado de capitales*. Ponencias. Cali; Asociación Bancaria de Colombia, 1979.
4. KEYNES, J. Maynard. *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Bogotá, Fondo de Cultura Económica. 1983. 353 p.
5. KURIHARA, Kenneth K., 1973. *Teoría monetaria y política pública*. México. Fondo de Cultura Económica. 359 p.
6. OSPINA SARDI, Jorge. "Determinantes de la inversión industrial en Colombia". Rev. *Coyuntura Económica* (Bogotá), 6(4): 9-55, Dic., 1976.
7. SCHLESINGER R., Daniel y RUIZ H., Alvaro. "Algunos aspectos específicos del mercado de capitales colombianos; tasas de interés y exenciones impositivas". Rev. *Banco de la República* (Bogotá), 48(571): 530-542, May., 1975.
8. MARULANDA, W. y Luis E. MORA. *Desarrollo de la silvicultura de plantación en Antioquia, 1960-1984*. Tesis de grado. Mecanografiada. UNAL. Fac. de C. Humanas. Medellín, Colombia, 1986. 394 p.