Financiamiento público y privado para la investigación forestal en el sur de los Estados Unidos durante el período 1920-2000

Un trabajo que analiza el contexto histdrico del proceso que innovó el manejo de los pinos en el Sur de los Estados Unidos que a la vez examina las tendencias para el financiamiento de la investigación y sopesa el futuro de la investigacidn forestal en el Sur.

John Stanturf
Robert Kellison
F.S. Broerman
Stephen Jones
Alan Lucier

RESUMEN

El manejo de los bosques en el sur de los Estados Unidos se intensificó durante los últimos 80 años; de hecho, los bosques de pino de la Llanura Costera se encuentran en las etapas iniciales de domesticacibn. En 1997, el 57% de las maderas suaves y 52% de las maderas duras producidas en el país venían del Sur, y los pronósticos dicen que dicha tendencia tender& a aumentar durante las próximas tres décadas. La investigación silvícola sobre mejoramiento de &boles y otros aspectos relacionados con el establecimiento y manejo de plantaciones ha sido crítica en el proceso de domesticación. La inversion total estimada en investigación forestal de todas las instituciones en el Sur fue de $86.8 millones en 1995. Alianzas cooperativas entre las universidades y la industria fueron creadas para resolver problemas de investigación y aprovechar las ventajas comparativas de cada uno. Por medio de tales alianzas se logró elaborar 0 refinar las más modernas prácticas forestales intensivas de plantaciones, que generaron ganancias significativas en productividad durante los últimos 50 años. La investigacidn privada y la propiedad intelectual son conceptos historicamente ajenos a la práctica e investigación forestal en el Sur. Los avances esperados en biotecnologfa harán quizá que las empresas adopten un paradigma de investigación más competitivo, que incluya patentes, licencias y otros derechos exclusivos de la propiedad intelectual.

Palabras clave: Investigación forestal: manejo forestal; *Pinus*; apoyo a la investigación; financiamiento; Estados Unidos.

SUMMARY

Public and Private Funding of Forestry Research in the Southern United States, 1920-2000. Forest management in the southern United States intensified over the last 80 years and the pine forests of the Coastal Plain can be regarded as in the early stage of crop domestication. In 1997, 57 % of the softwood and 52 % of the hardwood timber produced in the country came from the South and forecasts predict increases in harvesting over the next three decades. Silvicultural research into tree improvement and other aspects of plantation establishment and management has been critical to the domestication process. Estimated total expenditures by all entities for forestry research in the South was $86.8 million in 1995. University-industry research cooperatives were organized to overcome shortcomings of industry and university research, and to capitalize on the assets of each. Most modem practices of intensive plantation forestry were either pioneered or refined through these cooperatives, providing significant gains in productivity over the last 50 years. Proprietary research and closely held intellectual property are concepts historically foreign to southern forestry research and practice. Anticipated advances in biotechnology will likely spur companies to adopt a more competitive research paradigm, one involving patents, licenses, and other exclusive rights to intellectual property.

Key words: Forest research; forest management; *Pinus*; support to the investigation; financing; United States.

OS bosques del sur de los Estados Unidos son únicos y extraordinariamente complejos: altamente productivos, ecológicamente diversos y practicamente sin regulaciones, si se comparan con los de los estados del oeste (Roussopoulos 1998). La gran proporcidn de tierras en manos privadas (89%) difiere del resto del país y afecta de manera significativa la forma de manejo de la tierra y las necesidades de investigación (Stanturf 'et al. 1993). De los 87 millones de hectareas de suelos forestales en el Sur, el 67% es manejado por propietarios no industriales en pequeñas parcelas de uno a varios cientos de hectareas (Birch 1996, Sheffield y Dickson 1998); la industria forestal posee el 20% de los bosques del Sur. Un rasgo dominante de la foresterfa en el Sur es la gran extension de plantaciones de pino (*Pinus taeda* L.) manejadas intensivamente. Su productividad ha convertido al sur en el "depósito de madera" del país. En 1997, el 57% de las maderas suaves y 52% de las duras producidas en el país venian del Sur, y los prondsticos dicen que dicha tendencia tenders a aumentar durante las próximas tres décadas (Haynes et *al.* 2001).

El manejo de las plantaciones de pino se ha intensificado; por ello, la investigación silvicultural ha sido primordial para la evolución del manejo forestal intensivo (Cuadro 1). Sin embargo, el manejo forestal en el Sur solo tiene seis décadas; la investigación forestal formal se inició en 1921 (Josephson 1989). El rápido desarrollo y difusión de las nuevas tecnologias forestales fue crftico para que el Sur se recuperara de anteriores prácticas madereras intensivas e incendios forestales incontrolados (Williams 1992).

Metodologia

Con base en nuestra experiencia colectiva sobre investigación forestal desde los ángulos industrial, académico y pbblico, nos permitimos elaborar un análisis cualitativo del papel de la investigacidn silvicultural en la evolución de las prácticas de manejo. Un foco de interés fue el cambio de bosque natural a plantaciones, que ocurrió alrededor de 1950, y las innovaciones subsecuentes en el manejo de plantaciones (Cuadro 1). Recolectamos información sobre la investigacidn forestal pública y privada, sobretodo del U.S. Forest Service, universidades y 16 empresas procesadoras de pulpa y papel; entre ellas, algunas de las más grandes del mundo (WWF 2001), así como empresas regionales. La información del Servicio Forestal y de universidades se tomó de documentos internos y publicados; la de empresas de los informes anuales, de los cuales se extrajo información sobre ventas, area de bosque que poseen y monto total dedicado a la investigación. La cantidad dedicada a la investigación forestal se calculó según su participacidn en cooperativas de investigacidn universidad – industria, costos de implementación de estudios a nivel regional como parte de esas alianzas cooperativas, personal dedicado a la investigación, sus campos de trabajo y ejecucidn de estudios propios.

Resultados

La conducción de la investigacidn forestal es compleja, ya que engloba diferentes entidades Por ejemplo, la Estación Experimental del Sur, que forma parte del Servicio Forestal de los Estados Unidos, hace investigación y también da fondos para la investigacidn en universidades y otras organizaciones que forman parte de las alianzas cooperativas. Multiples organizaciones participan en muchas de las areas de investigación sobre productividad y medio ambiente, y la mayorfa cooperan de una u otra forma. Tradicionalmente, la principal fuente de investigacidn ha sido el Servicio Forestal de Investigación y Desarrollo, el cual es financiado con fondos estatales, de universidades -principalmente estatales, y la industria forestal privada. Otras agencias federales, tal como el Departamento de Energfa, han apoyado investigaciones en campos afines –biocombustibles, por ejemplo. No obstante, el apoyo a la investigación forestal ha ido declinando en términos de poder adquisitivo (SIFRC 2000). La inversión total estimada en investigación forestal de todas las instituciones en el Sur fue de $86.8 millones en 1995 (SIFRC 1996).

El Servicio Forestal de Investigación y Desarrollo

Desde 1915, el area de investigación del Servicio Forestal es independiente del area de manejo; a esta última corresponde el Sistema Nacional Forestal (Josephson 1989). La misión del Servicio Forestal de Investigación y Desarrollo (FSRD, por sus siglas en nglés) es desarrollar la mejor infor-

Cuadro 1. Cronologia de la domesticación de los bosques de pino en el sur de los Estados Unidos.

Camcteristlcas	Bosque original	Bosque regenemdo de manera natuml	1ª Plantación	2ª Plantación	3ª Plantación
Inicio	Precolombino	Después de cultivado, 1920	1950	1950	2000
Especies dominantes	Pino de hoja larga	*Pinus caribaea* y *P. taeda*	*P. taeda* y I? *caribaea*	*P. caribaea*	*P. caribaea*
Material	Plántulas naturales	Plántulas naturales	Siembra aérea y material no mejorado a raiz desnuda	Plántulas mejoradas a raíz desnuda (1ª y 2ª generación medios hermanos)	Plántulas mejoradas a raíz desnuda (3ª generación medii hermanos o hermanos completos)
Supresión de incendios	No	No	Sí	Sí	Sí
Control del material	No	No	Sí	Sí	Sí
Preparación de sitio	No	No	Fuerte	Ligera	Ligera
Fertilización	No	No	Deficiencia de P	P, algo de N	N y P
Control de la competencia	No	No	No	Algo	Sí

mación cientifica para ofrecer asistencia técnica que apoye la sostenibilidad ecológica, económica y social de los bosques, ya sean públicos o privados (USDA Forest Service 2000). La Estación Experimental del Sur, ubicada en Asheville, NC, trabaja en los 13 estados del sur. En ei 2001, tuvo un presupuesto de $42 millones y empleó a 121 cientificos. Una parte significativa del presupuesto anuai (29%) se invirtió en la investigación cooperativa mediante subvenciones directas a científicos universitarios.

La investigación del Servicio Forestal se ejecuta en 2.5 unidades de trabajo (RWU, por sus sigias en inglés), ubicadas en diferentes localidades. Cada RWU tiene de 2 a 15 cientificos encargados de resolver problemas especificos. Cada cinco años se vaioran los problemas, junto con los nuevos que vayan surgiendo, según presupuesto y necesidades. La Estación Experimental brinda servicio a todos los propietarios, públicos o privados, aunque en años recientes ha habido presión intema por dar prioridad a las necesidades del Sistema Nacionai Forestal. Esta presión se ha intensificado en la última década (USDA 1999).

La industria forestal

La investigación reaiizada por las compañías madereras y propietarios privados ha sido básica para ei Cxito de la siivicuitura de piantaciones, desde ei inicio (Josephson 1989). La investigación formal a nivei de industria empezó en la década de 1950 con la siivicuitura de piantaciones. Durante esa década, varias empresas crearon su centro de investigación. Muchas contaron con investigadores e hicieron estudios propios y cooperativos, a menudo con los cientificos del Servicio Forestal. El personal investigador del sector industrial trabajaba con los fabricantes de equipos para desarroliar mejores equipos para la taia y ei procesamiento (Josephson 1989). La industria forestal redujo sus gastos de investigación entre ei 30 y 50% a finales de 1970, a causa de la recesión (Hodges *et al.* 1988).

El papei que juegan ahora los cientificos de la industria forestal es bastante curioso; si bien su principal interés es la investigación privada en biotecnoiogia, permiten y ayudan a otros investigadores a realizar investigaciones en terrenos de la compañía. También, repiican los estudios reaiizados por aiianzas cooperativas entre universidades e industrias a nivei regional, para probar los resultados bajo las condiciones especfficas de su empresa. A menudo, la contribución más vaiiosa del investigador a su empresa es sintetizar los resultados provenientes de diversas fuentes y recomendar un curso de acción a los administradores.

Las universidades

La investigación forestal en las universidades sureñas empezó en 1930 con escasos recursos (Josephson 1989), pero aument6 mucho después de la Segunda Guerra Mundiai. Los fondos estataies para las universidades aumentaron en la medida en que la población estudiantii creció, debido en parte a los beneficios educacionaies ofrecidos a los veteranos de la guerra. El financiamiento federal para la investigación en todos los campos también aument6, y se foment6 la "forestería" académica bajo los auspicios del Acta de Investigación Forestal McIntire-Stennis de 1962. Si bien este desarroiio ha sido esenciai para la investigación forestal en universidades, la tasa real de increment0 anuai se ha quedado por debajo de los puestos de trabajo autorizados.

Los profesores universitarios tienen dificuitades para conseguir fondos intemos que ies permitan ensayos de campo a gran escaia, o investigaciones muitidiscipiinarias. Además de la faita de financiamiento, también se ies dificuita mantener integros los sitios de investigación a 10 largo del tiempo. En muchas universidades, hay una especie de sesgo institucionai contra la investigación en equipo, y más aún si entran en juego diferentes departamentos de la institución. Una de las ventajas con la que cuentan los investigadores universitarios, sin embargo, es la mano de obra estudiantii; y más importante aún, las universidades cuentan con un flujo constante de recursos inteiectuaies provenientes de sus estudiantes graduados y personal docente, así como acceso a fuentes de financiamiento en bioiogia básica, por 10 general no disponibies para ei Servicio Forestal o los investigadores de la industria, inciuyendo la Fundación Nacionai de las Ciencias.

Alianzas cooperativas para la investigación Universidad-Industria

Una innovación que se desarroll6 en ei Sur fueron las alianzas cooperativas entre universidades y empresas industriales con miras a fomentar la investigación, de las cuales hay 23 activas hoy en día (Cuadro 2). Las cooperativas se crearon para resolver problemas de investigación y aprovechar las ventajas comparativas de cada uno. Por medio de tales alianzas se logró eiaborar 0 refinar las más modernas prácticas de forestería intensiva de plantaciones, que generaron ganancias significativas en productividad en los últimos 50 años. (SIFRC 2000). El financiamiento de las cooperativas es un aporte vital para ei personal docente de las universidades (Cuadro 2), ya que garantiza airededor de 42 plazas a tiempo compieto para investigadores asistentes en nueve universidades del Sur y recursos para numerosos estudiantes graduados entre 1999-2000.

El iogro más significativo de las cooperativas son los experimentos instaiados en toda la región. La base de datos de los ensayos de campo disponibie para los investigadores universitarios es un recurs0 único (SIFRC 2000), muy útil para resolver nuevos problemas, diferentes a los que se piantearon cuando se estableci6 ei ensayo. La industria se beneficia de eiios también, pues cuentan con una gran cantidad de información que ies permite inferir decisiones para ei manejo. Además del retomo financiero directo (ei nivei con frecuencia es mayor que un factor de 10 en aigunas compañías), ei trabajo cooperativo es un medio legal de interactuar profesionaimente con contrapartes de otras empresas, sin correr ei riesgo de vioiar las leyes antimonopoiios.

Apoyo a la investigación

A pesar de los iiamados periódicos para aumentar ei financiamiento para la investigación en recursos naturaies (National Research Council 1998), en términos reaies, tai finan-

ciamiento ha disminuido para la investigación forestal. Por ejemplo, durante la década de 1990, el apoyo económico recibido por la Estación Experimental del Sur disminuyó de manera constante (Figura 1). En el tiempo, el número de cientfficos del Servicio Forestal a nivel nacional también se ha reducido (Figura 2). La industria percibid de manera correcta que cuando un cientffico orientado hacia la productividad se retira o deja su trabajo, ese puesto muy probablemente no se llene de nuevo, 0 se reemplace con otro especialista, como lo muestra la figura 2 (SIFRC 2000).

La inversion en investigación productiva del Servicio Forestal es significativa, sin embargo, no todos los resultados son aplicables en plantaciones manejadas de manera intensiva. En 1999, aproximadamente $16 millones (38% del presupuesto de la Estación Experimental del Sur) se invirtieron en investigación productiva. A pesar de que no se reconoce como tal, la investigación productiva recibe una parte significativa del presupuesto total de la Estación Experimental del Sur: alrededor del 40% de los ingresos anuales durante la década pasada. Este nivel de gasto no corresponde a la tendencia decreciente que los ingresos experimentaron durante el mismo período (Figura. 1).

La financiacion para la investigación de la productividad que las alianzas cooperativas universidad • industria realizan fue de similar magnitud, alrededor de $15 millones en 1999 (Cuadro 3). Las contribuciones de los miembros sumaron algo más de $4 millones y otros fondos directos provenientes de donaciones y el apoyo directo de la universidad o agencias gubernamentales, otros $4 millones (SIFRC 2000). El pago en efectivo de salarios no se incluye en esta categoría. El aporte de las universidades valorado en $4 millones (Cuadro 3) es un estimado de los salarios pagados a los 42,7 profesores e investigadores encargados del trabajo cooperativo (Cuadro 2). Muchos de ellos son profesores agociados, y se us6 un cálculo conservador de $100 mil por cada uno para determinar el apoyo di-

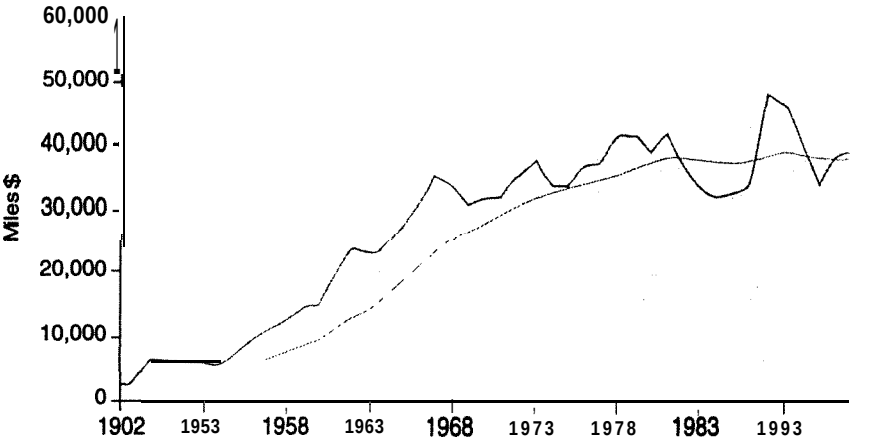

Figure 1. Financiación federal para la investigación realizada por el US Forest Service en el sur de los Estados Unidos de 1932 a 2001. Montos en dólares constantes de 1996; valores reales ajustados según el índice de deflación del producto intemo bruto. Tendencia definida en un promedio de 10 años. (Fuentes: USDA Forest Service 1989, para el período 1932 a 1989; para los demás años se analizaron los infonnes anuales de las Estaciones Experimentales del Sur y Sureste, hasta que ambas fuemn fusionadas como Estación Experimental del Sur en 1996; a partir de ese afio los datos provienen del informe anual de esa estación)

Cuadro 2. Investigación cooperativa entre la industria y las universidades hasta 1999

Institución	Programa	Número de miembros	Aporte anual de los miembros	Presupuesto operativo total anual	Funcionarios/ profesores pagados por la universidad
Auburn University	Herbicidas	15	$188.925	$218.925	1
Auburn University	Viiero	28	$266.556	$311.556	2,33
University of Florida	Mejoramiento de árboles	10	$79.200	$214.054	2,0
University of Florida	Genes defensivos	4	$80.000	$260.000	2,0
University of Florida	Biologfa forestal	8	$105.000	$235.000	5,2
University of Georgia	Producción acelerada de pinos	12	$120.000	$290.000	2,95
University of Georgia	Polilla de los pinos Barrenador de brotes	5	$60.000	$160.000	0.5
University of Georgia	Manejo de plantaciones	13	$116.500	$171.500	5,45
University of Georgia	Calidad de la madera	6	$64.000	$192.000	1,75
Georgia Tech University	Biología forestal	11	$450.000	$732.000	0
Louisiana State University	Silvicultura sostenible	4	$18.400	$69.635	1,34
Mississippi State University	Desarrollo de los pueblos	6	$7.000	$73.500	2,05
NC State University	Biotecnología	10	$302.500	$2.302.500	2.0
NC State University	CAMCORE	30	$473.000	$569.000	0
NC State University	Nutrición de los bosques	20	$676.178	$846.176	1,60
NC State University	Oxidación fusiforme Roya fusiforme	5	$60.000	$110.000	0,7
NC State University	Maderas duras	13	$273.773	$336.000	1,67
NC State University	Pseudoestaoas	12	$144.000	$181.500	0,66
NC State University	Mejoramiento de árboles	20	$360.000	$769.000	2.18
Texas Forest Service	Mejoramiento de árboles en el Golfo Oeste	20	$171.200	$287.200	0,5
Texas Forest Service	Manejo de plagas	6	$35.000	$115.000	2,2
Virginia Tech University	Foresterfa industrial	17	$75.000	$150.000	3,0
Virginia Teoh University	Crecimiento y rendimiento de *P. taeda*	12	$117.600	$147.600	0,85
Total			$4.243.832	$8.517.148	42.70

Cuadro 3. Financiamiento estimado para la investigación cooperativa, 1999.

Fuente	Cantidad
Contribuciones de los miembros	$4.243.832
Otros fondos directos	$4.273.316
Financiación de la universidad	$4.270.000
Aportes en especie de la industria	$2.123.916
Total	$14.911.064

Fuente: SIFRC 2000

recto de las universidades (SIFRC 2000). El aporte en especie de la industria se estimó en el SO% de la cuota anual de membresia. Estas contribuciones tienen que ver con los costos de instalacion, medición y mantenimiento de los ensayos de campo; probablemente los costos reales se han subestimado.

Un cost0 significativo que no se ha incluido en los costos estimados son los gastos de manejo operativo (overhead) en que incurre la universidad por la ejecución de las actividades cooperativas. Dicho costo normalmente es cubierto con fondos provenientes de donaciones. Este, fácilmente puede significar otro millón de dólares, si se considera un 'overhead' promedio del 25 %.

La investigación de la industria totalizó $69 millones en 1997, en los campos productivo y ambiental del bosque. Las cantidades gastadas por las principales empresas aparecen en el Cuadro 4. Los cálculos se basan en sus aportes de membresia a cooperativas y personal investigador contratado para sus propios fines y especialidades. Muchas empresas contribuyeron con programas especiales de investigación ambiental dirigidos por el Consejo Nacional para el Mejoramiento del Aire y el Agua (NCASI, por sus siglas en inglés). En 1997, estos programas significaban $2.121 millones (un millón en salarios del personal de apoyo y $1.121 en contratos de investigación con universidades, principalmente). En buena medida, el resto del presupuesto de la Estación Experimental del Sur ($26.7 millones) se gasta en investigación, incluyendo $11.4 millones en inventarios forestales y monitoreo de la salud de los bosques.

Análisis

Aunque la historia es compleja y de multiples dimensiones, las lecciones aprendidas son simples. Fundamentalmente, la investigación silvicultural aceleró el proceso de domesticación de los bosques productivos en la region. La investigación abierta y colaborativa, con la participación de cientfficos y profesionales de la industria, universidades y sector público fue la norma. La investigación privada y la propiedad intelectual son conceptos históricamente ajenos a la práctica e investigación forestal en el Sur. Los adelantos han sido, por lo general, secuenciales y acumulativos. En otras palabras, el progreso se ha dado de manera creciente y predecible. La retroalimentación obtenida con la investigación aplicada que las alianzas cooperativas generan ha demostrado ser muy útil. El método más efectivo para la innovation en el

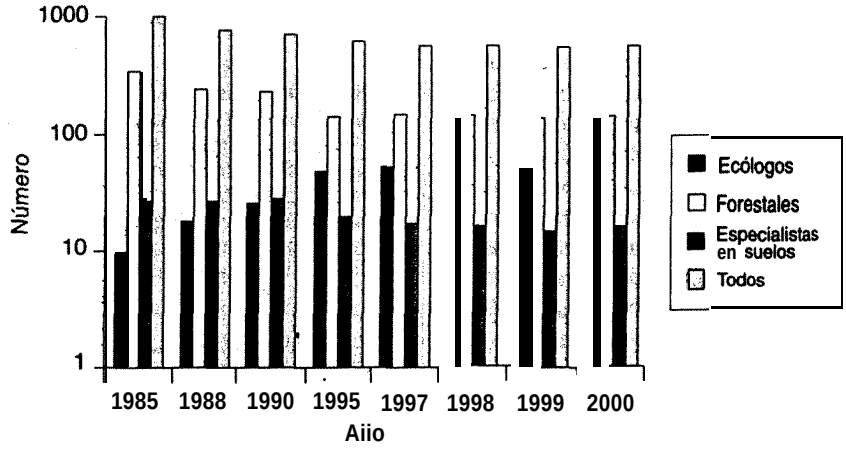

Figura 2. Disminución del número de cientfficos empleados por el US Forest Service a nivel nacionat, 19852000. El número de forestales y pedólogos disminuyó, pero aumentó el de ecólogos en el mismo período. Los datos se muestran en escala logarítmica (eje Y) para obviar la amplia escala de valores e ilustrar mejor las tendencias. (Fuente: Forest Service Research Advisory Committee; comunicación personal con Ted Leininger, 2000).

Cuadro 4. Aportes de las principales empresas sureñas productoras de pulpa y papel (datos de 1997)

Empresa	Ventas (millones $)	Área productiva (millones ha)	Gasto total en investigación (miles $)	Gasto en investigación forestal (miles $)	Investigación forestal/ área productiva	Investigación forestal/ $1000 de venta
International Paper	20.143	2,59	112.000	5.000	1,93	0,25
Kimberly Clark	13.149	0,36	208.000	1.000	2,75	0,08
Georgia Pacific	13.024	2,31	Na	3.000	1,30	0,23
Weyerhaeuser	11.114	2,14	54.000	12.000	5,59	1,08
Champion	5.880	1,94	Na	3.500	1,80	0,60
Boise Cascade	5.108	0,85	11.000	500	0,59	0,10
Mead	4.706	0,77	40.000	1.500	1,95	0,32
Union Camp	4.013	0,65	56.000	5.000	7,72	1,25
Temple-Inland	3.460	0,89	na	1.000	1,12	0,29
Willamette	3.425	0.73	na	500	0,69	0.15
Jefferson- Smurfit	3.410	0.40	na	1.500	3.71	0.44
Westvaco	3.046	0,57	38.000	15.000	26,47	4,92
Louisiana Pacific	2.486	0,65	na	500	0,77	0,20
Bowater	1.718	1,09	na	500	0,46	0,29
Potlatch	1.554	0,61	na	1.000	1,65	0,64
Rayonier	1.178	0,61	11 000	2.500	4,12	2,12
Promedio	6.088	1,07		3.375	3,91	0,81

Sur han sido las alianzas cooperativas entre la industria y las universidades, y la investigación no patentada que realizan.

Los avances esperados en biotecnologia probablemente harán que las empresas adopten un paradigma de investigación más competitivo, que incluya patentes, licencias y otros derechos exclusivos de la propiedad intelectual. Muchos en la industria esperan grandes avances en la investigación biotecnológica, tales como la capacidad de áislar, desde muy temprano, los genes que controlan el cambio en la producción de madera juvenil a madera madura en *Pinus caribaea*. Sin embargo, muchas de las aplicaciones de la biotecnologia son discutibles como innovaciones para incrementar la productividad: la modificación genética para lograr resistencia a los herbicidas o a las pestes; el desarrollo de la foresteria clonal y empleo de material genético superior.

Las alianzas universidad - industria están siendo revisadas y probablemente cambien, pero cómo y en qué dirección está todavía abierto a debate (SIFRC 2000). La presión por el cambio viene de tres direcciones: a) además de la presión por lograr ventajas competitivas mediante investigación privada conducente al logro de patentes, el apoyo financier0 a las cooperativas disminuye debido a cambios de membresia (SIFRC 2000); b) la fusion y adquisición de compañías ha reducido las membresfas en muchas cooperativas; c) el giro hacia la investigación básica. El interés está ahora puesto en las interacciones entre genética, fisiologfa y tratamientos silviculturales, con Cnfasis en los procesos productivos. Esto requiere de enfoques multidisciplinarios, lo que podrfa redundar en una mayor colaboración entre la industria y los científicos del Servicio Forestal y de las universidades.

La investigación silvicultural en el Sur se ha desarrollado como una iniciativa social que abarca intereses públicos y privados, con resultados disponibles para todos los sectores. Los avances han beneficiado directamente al propietario que aplica la innovacibn, pero además, han contribuido a mejorar el manejo del bosque en gran escala, enfocando el manejo intensivo en los sitios y tipos de propiedad más convenientes para la producción de fibra. Los propietarios no industriales pueden practicar una foresteria más extensiva, que se adapta mejor a objetivos y propósitos alternativos. Los bosques públicos cada vez más se enfocan en mantener la diversidad biológica y otros valores de conservación. Un intercambio abierto entre el sector privado y las agencias públicas ha contribuido a intensificar la foresteria en el Sur. La tendencia evidente hacia la privatizacidn de la propiedad intelectual (por ejemplo, avances en el estudio de los genomas) agrega una nueva dimension a las acciones de compartir y diseminar información, incorporando un elemento de mercado y restringiendo la adopción a quienes pueden y quieren pagar.

Agradecimientos: Deseamos agradecer a quienes nos ofreciemn informaciones provenientes de amhiios e informes intemos, y a quienes nos ayudaron con el análisis de los datos. A Margaret Crabtree, Ted Leininger, David Loftis, Michael Bowker y Christa Dagley de la Estación Experimental del Sur. También expresamos nuestra gratitud a todos aquellos en el sector ptivado que nos brindamn su ayuda, pem que prefieren mantenerse en el anonimato.

John A. Stanturf
Southern Research Station,
USDA Forest Service
Far (706) 559 4317
Correo electrdnico: jstanturf@fs.fed.us

Robert Kellison

ES Broennan

Stephen B. Jones
Outreach and Engagement,
North Carolina State University

Alan A. Lucier
National Council for Air and
Stream Improvement

Literatura citada

Birch, TW. 1996. Private forest-land owners of the United States, 1994. US Department of Agriculture Forest Service, Northeast Forest Experiment Station, Resource Bulletin NE-134. 183 p.

Haynes, R; Adams, D; Alig, R; Brooks, D; Durbak, I; Howard, J; Ince, P; McKeever, D:, Mills. , J:, Skog, K; Zhou, X. 2001. The 2000 RPA timber assessment: an analysis of the timber situation in the United States, 1996 to 2050. Version of March 2.2001. Disponible en: http://www.fs.fed. us/pnw/sev/rpa/rpa2000.htm

Hodges, DG; Jakes, PJ; Cubbage FW. 1988. The status of forest management research in the United States. US Department of Agriculture Forst Service, North Central Forest Experiment Station. General Technical Report NC-126.16 p.

Josephson, HR. 1989. A history of forestry research in the southern United States. USDA Forest Service Misc. Publications No. 1462. Washington, DC.

Roussopoulos, PJ. 1998. Opening remarks In Transactions 63rd North American Wildlife and Natural Resource Conference; 1998 March 20-24; Washington, DC, Wildlife Management Institute. p. 305308.

Sheffield. RM: Dickson. JG. 1998. The South's Forestland—On the hot seat to provide more. In Transactions 63rd North American Wildlife and Natural Resource Conference; 1998 March 20-24; Washington, DC, Wildlife Management Institute. p. 316-331.

SIFRC. 1996. Priority research needs from a forest industry view. Washington, DC. Southern Industrial Forestry Research Council, American Forest and Paper Association. 19 p. (Report no. 6).

SIFRC. 2000. A review of cooperative forestry research in the South. Washington, DC. Southern Industrial Forestry Research Council, American Forest and Paper Association, 80 p. (Report no. 6).

Stanturf, JA; Jones, SB, Ticknor, WD. 1993. Managing industrial forestland in a changing society. Journal of Forestry 91(11): 6-8, 10-11.

US National Research Council. 1998. Forested landscapes in perspective: prospects and opportunities for sustainable management of America's nonfederal forests. Washington, DC, National Academy Press 249 p.

USDA Forest Service. 1988. The South's fourth forest. Washington, DC. 512 p. (Forest Resources Rep. No. 24).

_____. 1999. Sustaining the people's lands; recommendations for stewardship of the National Forests and grasslands into the nest century. Report of the Committee of Scientists, March 15, 1999. Washington, DC. 193 p.

_____. 2000. USDA Forest Service Strategic Plan (2008 Revision). Washington, DC. 73 p.

Williams, M. 1992. Americans and their forests, a historical geography. New York. Cambridge University Press, 599 p.

WWF 2001. The forest industry in the 21st Century. Godalming, Surrey, UK, World Wide Fund for Nature. 19 p.