

## Análisis y Comentario

# EL SECTOR FORESTAL DE COSTA RICA: ANTECEDENTES Y PERSPECTIVAS <sup>1</sup>

Luis A. Fournier \*

### ABSTRACT

**The forestry sector in Costa Rica: antecedents and perspectives.** It is suggested in this paper that a increasing demand for forest products due to population growth, low valorization of forest, and the development of pasture lands are among the main factors conditioning a forest crisis in Costa Rica.

The forest coverage of the country has diminished from more than 85% in 1900 to 33% in 1985 giving rise to serious problems of erosion, landslides, floods, destruction of the landscape, impoverishment of the natural biota, watersheds deterioration and a shortage of forest products.

However, the author considers that the future development of this contry must be based strongly on forest management, not only for the production of timber, charcoal and firewood but for biomass, as a raw material for the chemical industry. This development will require the reclamation of at least 1.000.000 ha of pasture lands to forest by means of succession or tree plantations.

The scientific and technological knowledge necessary to fulfill this task and provide further information for the enhanement of the forest industry will depend on a close colaboration between the goverment and the business sector.

### INTRODUCCION

Costa Rica es un país que por sus características climáticas, edáficas y topográficas presenta condiciones muy propicias para el desarrollo del bosque y la industria forestal.

Existen en el país, según el sistema de zonas de vida de Holdridge (1978), once formaciones vegetales de carácter forestal, así como un gran número

de asociaciones edáficas, atmosféricas e hídricas y combinaciones de ellas en cada una de las varias zonas de vida. Además, es importante mencionar que se calcula que existen en el país unas 1500 especies de árboles.

Los estudios de uso potencial de la tierra indican que cerca de un 65% del territorio nacional es de vocación forestal y que por lo tanto esta área debe permanecer bajo cobertura de bosque (producción y protección) para evitar un deterioro de las condiciones edáficas y microclimáticas del ambiente y para un mejor aprovechamiento de la productividad del sitio (Fournier, 1985).

Más del 90% de los productos forestales que se extraen en Costa Rica proceden del bosque natural y sólo una pequeña parte de éstos se produce en plantaciones, sistemas agrosilvopastoriles o en plantaciones. Precisamente, esta abundancia de

1 Recibido para su publicación el 15 de octubre de 1985.

\* Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

\*\* Nota del Editor:

A partir de 1986, las citas de la bibliografía en la Revista Agronomía Costarricense, tanto en el texto como al final del trabajo deben seguir el formato utilizado en el presente artículo.

bosques naturales no ha permitido que se valoren adecuadamente los recursos forestales y por mucho tiempo los costarricenses, en gran mayoría, tuvieron la impresión de que estos últimos eran inagotables. Sin embargo, en la última década las áreas de bosque natural se han reducido notablemente y las masas boscosas con volúmenes utilizables se hacen cada vez más inaccesibles y por lo tanto los costos de extracción y transporte aumentan en forma considerable. Pero además, la demanda de productos forestales en bruto, semielaborados o elaborados ha ido en aumento, lo que ha acrecentado más la crisis de este sector (Costa Rica, 1984). De tal suerte, que se teme que en un plazo de escasos 15 años, el país prácticamente se quedará sin bosques de producción y tendrá que verse obligado a importar madera y otros productos forestales.

Esta es una situación realmente paradójica y hasta cierto punto absurda, que un país en donde más de la mitad de su territorio es de vocación forestal, tenga que encarar este tipo de crisis. Esta situación de crisis no sólo afecta de manera directa a la industria forestal del país, sino que debe recordarse que el bosque produce muchos otros recursos (agua, energía hidroeléctrica, energía hidráulica, protección etc.), de fundamental importancia para el país. Y si todo esto no fuera suficiente, es bueno mencionar que la biomasa forestal es una materia prima de gran potencial para el desarrollo de una industria química.

Con base en estas consideraciones se pensó que era importante presentar un análisis de los antecedentes que han llevado a la actual crisis forestal que vive el país, así como algunas posibilidades para reactivar este importante sector nacional.

#### ANTECEDENTES DEL PROBLEMA FORESTAL DE COSTA RICA

A la llegada de los españoles, en el siglo XVI, el territorio de lo que es hoy Costa Rica estaba poblado por poco más de 27.000 aborígenes que practicaban una agricultura migratoria de unas pocas plantas tales como frijoles, maíz, yuca, tabaco, tomate y algunos árboles frutales. Además para completar su dieta se aprovechaban de la abundante pesca que había en los ríos y de la caza de animales salvajes.

El Cuadro 1 muestra que en aquella lejana época la deforestación era de apenas un 1% del país, pero con el inicio de la colonización española en 1561, el uso de la tierra comenzó a tomar un

**Cuadro 1. La deforestación y el crecimiento demográfico en Costa Rica durante los últimos cuatro siglos.**

Años	Territorio deforestado %	Población
1522	1,00	27.200
1569	5,00	17.479
1802	7,70	52.519
1900	13,50	303.762
1960	36,60	1.182.096
1977	58,30	1.890.000
1984	67,86	2.450.000
2000	89,00	3.500.000

giro diferente. La introducción del ganado vacuno y caballar hizo necesario eliminar áreas de bosque para establecer repastos y potreros y en igual forma afectó al bosque la expansión agrícola. Por ejemplo, ya en 1585 doña Ana Gómez, hija de un conquistador y encomendero, tenía en Pacaca (hoy Ciudad Colón) un hato de 900 cabezas de ganado vacuno (Bolaños, 1983).

Así ocho años después de iniciada la colonización de Costa Rica el área deforestada se había aumentado en un 3% debido a la eliminación del bosque principalmente en el valle central y en la región de Guanacaste (Meléndez, 1978).

Es interesante mencionar que los problemas ambientales comenzaron a preocupar a los habitantes del país ya desde el siglo XVIII, como se puede ver a continuación. En 1775, el gobernador español de Costa Rica, don Juan Fernández de Bobadilla emitió un decreto en que prohibía las quemas veraniegas y mostraba su preocupación por la destrucción de los montes (Fournier, 1981b). Por otra parte, Retana (1976) presenta una síntesis de varios decretos emitidos por el gobierno de Costa Rica durante el siglo XIX, con miras a la protección y fomento de los recursos forestales. En 1833 el gobierno concedió a las ciudades de San José, Cartago y Alajuela una extensión de tierra comprendida de tres leguas a la redonda, cuyo decreto decía así: "Se prohíbe toda especie de enajenación o cambio de tierras y ellas serán exclusivamente destinadas a la agricultura, pastos y bosques. Las municipalidades cuidarán de la repoblación de

éstos y señalarán los lugares más apropiados, procederán desde luego por cuenta de sus fondos a la plantación de cedros, guachipelines y otras maderas necesarias para la edificación. Ese mismo autor menciona que en 1846 se emitió otro decreto que estipulaba, entre otras cosas: "Dar a la ciudad de San José dos leguas cuadradas y a Cartago, Heredia y Alajuela una a cada una, advirtiéndose que las tierras cubiertas de montaña no podrán ocuparse jamás de otra cosa que de el cultivo de éstas y de la plantación de cedros, guachipelines y demás maderas de construcción y se dejarán crecer nuevamente los árboles que se corten, cualquiera que sea su calidad".

Posteriormente, en 1888 se firmó un decreto que decía así: "Considerando de utilidad pública la conservación de las montañas en que tienen origen los arroyos y manantiales, que abastecen de agua a la provincia de Heredia y a una parte de Alajuela, se declara inalineable una zona de terreno de dos kilómetros de ancho a uno y otro lado de la cima de la montaña conocida con el nombre del Volcán Barba".

En los inicios del presente siglo, en 1906, el Congreso Constitucional de la República decretó que era necesario preparar un proyecto de código forestal, que debía ser redactado por una comisión especial nombrada por el ejecutivo (Fournier, 1981b). Sin embargo, como se sabe, no fue sino en 1969, durante el gobierno del Presidente Trejos Fernández que se promulgó la primera ley forestal de este país (Costa Rica, 1969). Antes de que ésto ocurriera, en 1961, al Instituto de Tierras y Colonización, ITCO, se le asignó la administración de todo lo relacionado con los asuntos forestales, pero muy poco fue lo que hizo este instituto por el bosque en Costa Rica.

Es justo también mencionar que en 1949 y en 1959 se hicieron también algunos esfuerzos por promover en el país una legislación forestal, pero estos no llegaron a ser más que proyectos (Costa Rica, 1984).

A partir de 1969 es que el país tiene por primera vez un instrumento legal con que comenzar a ordenar sus recursos forestales. En 1970 se organiza la Dirección General Forestal como un organismo especializado del Ministerio de Agricultura y Ganadería encargado de administrar el patrimonio forestal del país. Este organismo en sus escasos 15 años de existencia ha tenido que luchar con múltiples obstáculos técnicos, financieros y políticos para iniciar cambios en el proceso del uso

irracional del bosque. En ese mismo año se emitió la Ley No. 4551, de conservación de Fauna Silvestre (modificada en 1984 por la Ley No. 6919) y en 1977 se estableció el Servicio de Parques Nacionales (Ley 6184). Ambas leyes han venido a constituir elementos de apoyo a la Ley Forestal. (Costa Rica, 1984). Además, a partir de 1978 se han emitido una serie de leyes y decretos que incluyen incentivos fiscales para interesar al sector privado del país en los programas de reforestación (Conde, 1980).

Esta última legislación ha dado ya ciertos frutos y cada año más empresarios se interesan en el establecimiento de plantaciones, de tal suerte que ya existe en el país una Cámara Nacional Forestal, CANAFOR, que agrupa a la mayoría de las empresas forestales.

### SITUACION ACTUAL DEL BOSQUE EN COSTA RICA

Después de esta breve revisión histórica de los antecedentes que han condicionado el desarrollo de la crisis forestal de Costa Rica, se pretende presentar la situación actual del sector, así como algunas ideas para su reactivación.

En el Cuadro 2 se comparan el uso actual y el potencial de la tierra en Costa Rica, con base en las características edáficas, climáticas y topográficas del país.

Por otra parte, en el Cuadro 3 se muestra la variación en el consumo de madera del año 1983 hasta el año 2017, según las tendencias actuales y el posible crecimiento de la población. Ese cuadro

**Cuadro 2. Uso actual y potencial de la tierra en Costa Rica.**

Actividad	Uso actual %	Uso potencial
Agricultura	11,76	15,00
Ganadería	43,14	20,00
Bosques	33,33	65,00 (43% producción y 22% protección)
Otros usos	11,76	

Las cifras expresan el porcentaje en relación con el área total del país de 51.000 km<sup>2</sup>.

deja ver con claridad la crisis forestal del país, ya que prácticamente a fines del presente siglo la producción de madera en bosques naturales se habrá agotado y se hará necesario importar madera y otros productos forestales para llenar la demanda del país.

Desafortunadamente, la reforestación en Costa Rica ha marchado con mucha lentitud y se calcula que ésta escasamente supera las 15.000 ha. (Cuadro 4). Además, muchas de las áreas reforestadas deben ser bosques de protección y por lo tanto no deben ser tomadas en cuenta como áreas de producción forestal.

Así pues la información incluida en los Cuadros 1 y 3 muestra a las claras que ha sido en las últimas dos décadas que la deforestación del país ha alcanzado su fase más crítica. Un aspecto

importante que se indica en el Cuadro 3 es que el volumen de madera cortado en pie, es tres veces mayor que el consumo y casi 50% más que la producción en trozas. Esto es una buena indicación que gran parte del volumen cortado se desperdicia o permanece en el bosque y que por lo tanto la producción de madera no es la única causa de la deforestación. Este aspecto se aclara más al observar el Cuadro 5, que muestra los cambios en el uso de la tierra en Costa Rica de 1950 a 1985. Aquí se observa que una de las grandes causas de la deforestación ha sido el establecimiento de potreros y repastos, que en la actualidad cubre, más del 40% del país. Pero lo más crítico de este asunto, es que los estudios de uso potencial de la tierra sugieren que sólo un 20% de Costa Rica debería dedicarse a estas actividades (Cuadro 2).

**Cuadro 3. Producción y demanda de madera en Costa Rica del año 1983 al 2017.**

Año	Consumo total m <sup>3</sup>	Producción en m <sup>3</sup>		
		En trozas	Cortado en pie	Existencia en bosque
1983	322.000	719.785	1.322.935	29.917.400
1987	423.530	946.410	1.752.615	18.574.210
1992	605.700	1.353.485	2.506.455	7.661.730
1997	833.250	—	—	—
2002	1.244.870	—	—	—
2007	1.775.870	—	—	—
2012	2.529.525	—	—	—
2017	3.597.110	—	—	—

Fuente: Costa Rica (1984).

**Cuadro 4. Algunos datos sobre la reforestación en Costa Rica.**

	1979 +	1980	1981	1982	1983	Total
Número de proyectos	28	19	14	12	15	88
Area en hectáreas	426	748,79	1074,04	919,4	1003,7	4167,93

Antes de 1979 se calcula una área reforestada de 3384,50 ha.

Fuente: Costa Rica (1984).

Cuadro 5. Cambios en el uso de la tierra en Costa Rica de 1950 a 1985.

Actividad	1950		1970		1985 *	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agricultura	508.229	9,97	555.900	10,90	600.000	11,76
Ganadería	894.455	17,54	2.070.400	40,60	2.200.000	43,14
Bosque	3.392.356	66,52	2.088.200	40,95	1.700.000	33,33
Otros usos	304.960	5,97	534.000	7,55	600.000	11,76

\* Las cifras para 1985 son aproximadas, por falta de datos actualizados.

Fuente: Fournier (1985).

112

### PERSPECTIVAS PARA EL DESARROLLO FORESTAL EN COSTA RICA

A pesar de los diversos problemas que encara la actividad forestal en Costa Rica, el autor está plenamente convencido que en buena parte el futuro desarrollo de este país depende del uso racional del bosque. Por lo tanto se hace imperativo tomar una serie de acciones necesarias para la recuperación de muchas de las áreas deforestadas del país.

Según las cifras incluidas en los Cuadros 2 y 5 se deben recuperar por lo menos 1.000.000 ha de terrenos forestales que en su mayoría están ahora dedicados a la ganadería extensiva. La mitad de esta área debe dedicarse a bosques de protección y en la restante se deben establecer plantaciones.

Además, para alargar un poco la llegada del climax de la crisis forestal, se han sugerido algunas medidas tendientes a aprovechar mejor el volumen cortado de madera (Rodríguez, 1985). Aunque estas medidas pueden ofrecer un pequeño respiro, la verdadera solución está en la producción de madera en plantaciones, bosques de crecimiento secundario y sistemas agrosilvopastoriles (Budowski, 1985; Fournier, 1981a; Holdridge, 1976).

A este respecto Rodríguez (1985) sugiere que para satisfacer la demanda de madera para el año 2010, Costa Rica debe iniciar de inmediato un programa de reforestación de por lo menos 43.000 ha/año hasta 1990; un total de 215.000 ha. Pero además a partir de 1990 se deben plantar 15.000

ha anuales lo que completaría en el año 2010 un total de 515.000 ha. Esto corresponde más o menos a la mitad de lo que anteriormente se sugirió que debería recuperarse del sector ganadero.

Al analizar las cifras de la reforestación que hasta la fecha se ha llevado a cabo en el país (Cuadro 4), se puede ver que esta repoblación que sugiere Rodríguez (1985) es una tarea ardua y costosa, pero necesaria. Por otra parte, es necesario mencionar que muchos de los suelos que deben reforestarse han sufrido un fuerte deterioro, por el régimen inapropiado de uso a que han estado sometidos; lo que dificulta aún más su recuperación forestal (Costa Rica, 1984; Parsons, 1976). Y si esto no fuera suficiente, se debe recordar que la información científica y técnica sobre la reforestación en condiciones tropicales no es todavía muy abundante.

Por otra parte, el problema de la recuperación de las otras 500.000 ha que deben convertirse en bosques de protección parece más sencillo, ya que en estas áreas se puede aplicar el método de regeneración natural propuesto por Fournier y Herrera de Fournier (1977), que ha probado ser exitoso en varias regiones de Costa Rica (Fournier, 1985; Ortiz, 1983).

### DISCUSION

En este trabajo se ha mostrado que Costa Rica es un país eminentemente forestal, pero que la deforestación ha reducido el área de bosques naturales a apenas un 30% del territorio del país.

Este uso inapropiado de muchos de los terrenos forestales ha acarreado serios problemas ambientales tales como: erosión, degradación de suelos, deterioro de la biota nativa, destrucción de bellezas escénicas, un mayor riesgo de avalanchas e inundaciones, sedimentación de embalses y desde luego una fuerte reducción en el suministro de productos forestales. Esta crisis ambiental amenaza seriamente la estabilidad social, económica y política de Costa Rica.

Sin embargo, como se indicó anteriormente, el potencial forestal de este país constituye una de las mejores posibilidades para su futuro desarrollo, por lo tanto es necesario encaminar el esfuerzo nacional hacia el aprovechamiento de estas capacidades. En este esfuerzo no se deben descuidar, desde luego, los usos tradicionales del bosque, pero sin embargo, se le debe dar especial hincapié al desarrollo científico y tecnológico tendiente a la utilización de la biomasa forestal en la industria química. Costa Rica debe pensar en la *dendroquímica* (la química del árbol), como una alternativa a la declinante petroquímica (la química del petróleo). Esta alternativa debe constituirse en un verdadero reto para los científicos, tecnólogos, planificadores y empresarios nacionales, los que sin duda deberán ser apoyados en su esfuerzo por los políticos, que son los llamados a tomar la decisión final sobre este asunto.

No obstante, es conveniente dejar claro que para lograr a plenitud el aprovechamiento del potencial forestal de Costa Rica hay que salvar muchos obstáculos tanto técnicos como financieros. En primer lugar es necesario detener el proceso de deforestación y paralelo a esta acción iniciar la recuperación de las tierras forestales. Desafortunadamente, la literatura forestal muestra que el conocimiento sobre el manejo del bosque tropical y aún de las plantaciones es relativamente escaso y por lo tanto no siempre existe la información apropiada, que permita tomar acciones concretas y confiables. (Bethel, 1976; Budowski, 1985; Camacho, 1981; Combe y Gewald, 1979; Fearnside y Ranking, 1985; Fournier, 1983; González Meza, 1982; Hallsworth, 1982; Jonkers y Schmidt, 1984; Lamprecht, 1962; Simposio Internacional sobre las Ciencias Forestales, 1979; Suttor, Whitmore y Chadwick, 1983).

Entre los diversos problemas que existen en la silvicultura tropical se menciona en la literatura la falta de un método para el ordenamiento del bosque tropical complejo, que permita un rendimiento sostenido de estos ecosistemas, que sea

económico y ecológicamente aceptable. En igual forma es todavía escaso el conocimiento sobre la utilización industrial del bosque tropical, en especial en lo referente a la industria química, ya que ésta se desarrolló fundamentalmente con base en el petróleo como materia prima (Fernández y Rojas, 1984; Melo, 1982; Neves y Assumpção, 1982; Pimentel, Sterling y Vergara, 1981).

Esta breve discusión, sobre las posibilidades del desarrollo en Costa Rica, sugiere que si el país se inclina por esta alternativa es necesario darle gran impulso a la investigación en este campo, tanto en el bosque como en la industria. Y desde luego también será necesario apoyar la enseñanza y la capacitación del personal técnico, científico y administrativo que este desarrollo forestal requiere. Por lo tanto, para finalizar este trabajo se presentará a continuación algunas recomendaciones hacia donde se debe orientar la investigación y la enseñanza forestal en el país.

### COMENTARIO FINAL

La investigación y la enseñanza forestal en Costa Rica debe planearse de tal forma que satisfagan las necesidades de los diversos componentes del sector, tanto en la parte de producción como de industrialización de los recursos. En forma tentativa y con miras a promover la opinión de muchos otros costarricenses y extranjeros interesados en asuntos forestales; el autor propone como aspectos prioritarios de investigación y enseñanza los siguientes:

1. Producción de recursos forestales:
  - a. Ecología forestal
  - b. Ecofisiología forestal
  - c. Suelos forestales
  - d. Protección forestal (incluye plagas, enfermedades, combate integrado, combate de fuego, de malezas y de erosión etc.)
  - e. Genética y biotecnología forestal.
  - f. Extracción de productos forestales.
  - g. Silvicultura de bosques secundarios y plantaciones
  - h. Sistemas agrosilvopastoriles.
2. Industrialización de productos forestales:
  - a. Aprovechamiento de residuos del bosque y de la industria.

- b. Nuevas tecnologías para el aprovechamiento de la biomasa forestal, con énfasis en el desarrollo de la industria dendroquímica.

Desde luego que en muchos de los campos arriba anotados el desarrollo tecnológico debe incluir los aspectos de administración y de economía, que son fundamentales para el éxito de cualquier actividad.

Para concluir, se considera conveniente recalcar que para que el bosque y sus derivados puedan llegar a tener un verdadero significado para el desarrollo de Costa Rica es necesario una estrecha colaboración entre el estado y el sector empresarial.

### RESUMEN

En este artículo se sugiere que la crisis forestal que vive Costa Rica en la actualidad se debe en gran parte a una mayor demanda de productos forestales, al excesivo desarrollo de la actividad ganadera en tierras forestales y al poco valor que el costarricense tradicionalmente le ha dado al bosque.

Los bosques del país se han visto reducidos de manera notoria en este siglo, ya que en 1900 la cobertura forestal era de más de un 85% del territorio nacional, mientras que en 1985 ésta es de apenas de 33%. Esta situación ha dado lugar a serios problemas ambientales tales como: erosión, avalanchas, inundaciones, destrucción del paisaje, reducción de la biota natural, deterioro de las cuencas hidrográficas, etc.

A pesar de todo esto, el autor considera que el futuro desarrollo del país debe fundamentarse en buena parte en el uso racional del bosque, no sólo para la producción de madera, leña y carbón, sino también en el uso de la biomasa como materia prima en la industria química. Para lograr esta meta se hace necesario recuperar por lo menos 1.000.000 ha de tierras forestales que están dedicadas en la actualidad, principalmente, a actividades de ganadería extensiva. Esta recuperación de tierras debe lograrse en un plazo de unos 25 años, lo que requerirá, sin duda, una estrecha colaboración entre el gobierno y el sector privado.

### LITERATURA CITADA

- BETHEL, J. S. 1976. Forest in Central America and Panamá: which kind, how large and where?. In Simposio Internacional sobre la Ecología de la Conservación y del Desarrollo en el Istmo Centroamericano. Revista de Biología Tropical 24 (Suplemento 1): 143-175.
- BOLAÑOS, R. 1983. Estudio histórico del cantón de Mora. San José, C.R., Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, Centro de Estudios e Investigaciones Sociales y Municipalidad de Mora. 103 p. (mimeografiado).
- BUDOWSKI, G. 1985. La conservación como instrumento para el desarrollo. San José, C.R., Editorial de la Universidad Estatal a Distancia. 398 p.
- CAMACHO, P. 1981. Ensayo de adaptabilidad y rendimiento de especies forestales en Costa Rica. Cartago, C.R., Instituto Tecnológico de Costa Rica y Ministerio de Agricultura y Ganadería. 287 p.
- COMBE, J. y GEWALD, N.J. 1979. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba. Turrialba, C.R., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 378 p.
- CONDE, V.N. 1980. Los incentivos fiscales para la reforestación. Tesis en Ciencias Económicas. San José, Universidad de Costa Rica. 120 p.
- COSTA RICA, 1969. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Forestal. Ley Forestal No. 4465, San José. 31 p.
- COSTA RICA, 1984. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Diagnóstico del Sector Forestal. San José, C.R., CONICIT. 344 p.
- FERNADEZ ROJAS, A. 1984. Producción de energía eléctrica por gasificación de subproductos del bosque. Biocenosis (Nueva Serie) 1:13-14.
- FEARNSIDE, P.M. y RANKING, J.M. 1985. Jari revisited: changes and outlook for sustainability in Amazonias largest silvicultural state. *Interciencia* 10:121-129.
- FOURNIER, L.A. 1981a. Importación de los sistemas agroforestales en Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 5:141-147.
- FOURNIER, L.A. 1981b. Ecología y desarrollo en Costa Rica. San José, C.R. Editorial de la Universidad Estatal a Distancia. 195 p. (Serie Educación Ambiental No. 4).
- FOURNIER, L.A. 1983. Recursos naturales. San José, C.R. Editorial de la Universidad Estatal a Distancia. 216 p.
- FOURNIER, L.A. 1985. El uso de la tierra y la deforestación en Costa Rica; algunas medidas para

- la recuperación de tierras forestales. *In* Primer Congreso Ambiental de Costa Rica. San José, Universidad de C.R., 10 p. (mimeografiado).
- FOURNIER, L.A. y HERRERA DE FOURNIER, E. 1977. La sucesión ecológica, como un método eficaz de recuperación del bosque en Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 1 (1): 23-29.
- GONZALEZ MEZA, R. 1982. Investigación en parcelas experimentales. San José, C.R. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General Forestal, Departamento de Investigaciones. Informe Técnico No. 11.110p. (mimeografiado).
- HALLSWORTH, E.G., ed. 1982. Socio-economic effects and constraints in tropical forest management. New York, Wiley, 233 p.
- HOLDRIDGE, L.R. 1976. Aprovechamiento del bosque natural en Costa Rica. *In* Congreso Agronómico Nacional (6, 1976, San José, C.R.) Memorias. San José, C.R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, v.2, p. 61-64.
- HOLDRIDGE, L.R. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por H. Jiménez Saa. San José, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 216 p.
- JONKERS, W.B.J. y SCHMIDT, P. 1984. Ecology and timber production in tropical rain forest in Surinam. *Interciencia* 9:290-297.
- LAMPERCHT, H. 1962. Estudio sobre la arboricultura forestal en los trópicos. *Revista Forestal Venezolana* 5:7-34.
- MELLENDEZ, C. 1978. Costa Rica: tierra y poblamiento en la colonia. San José, C.R., Editorial Costa Rica. 209 p.
- MELO, R. 1982. Evaluación de recursos forestales latinoamericanos para la producción de pulpas celulósicas. *Ciencia Interamericana* 22:5-6.
- NEVES, J.M. y ASSUMPCAO, R.M.V. 1982. A experiencia brasileira no campo das pastas de alto rendimento. *Ciencia Interamericana* 22:17-28.
- ORTIZ, R. 1983. Variación en el contenido de N,P,K,Ca, Mg, y Na en un cafetal y dos estados de sucesión del bosque húmedo de premontano en Ciudad Colón, Costa Rica. Tesis de Maestría en Biología. San José, Universidad de Costa Rica. 69 p.
- PARSONS, J.J. 1976. Forest to pasture: development or destruction? *In* Simposio Internacional sobre la Ecología de la Conservación y del Desarrollo en el Istmo Centroamericano. *Revista de Biología Tropical* 24 (Suplemento 1):121-138.
- PIMENTEL, D., STERLING, C. y VERGARA, W. 1981. Energy from forest: environmental and wildlife implication. *Interciencia* 6:329-335.
- POPEO, H. 1976. Soil conservation in Central América y Panamá: current problems. *In* Simposio Internacional sobre la Ecología de la Conservación y del Desarrollo en el Istmo Centroamericano. *Revista de Biología Tropical* 24(Suplemento 1): 79-82.
- RETANA, G. 1976. Análisis de la Dirección General Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 116 p.
- RODRIGUEZ, J.E. 1985. Costa Rica está a un paso de convertirse en desierto. *Biocenosis* (Nueva Serie) 1:7-8.
- SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE LAS CIENCIAS FORESTALES y su contribución al desarrollo de la América Tropical. (1979, San José, C.R.) 284 p.
- STEIN, A.H. 1960. Costa Rica and its forest. Summary. 18 p. (mimeografiado).
- SUTTON, S.L., WHITMORE, T.C. y CHADWICK, A.C. 1983. Tropical rain forest; ecology and management. Londres, Blackwell. 498 p. (Special Publication No. 2 of the Britain Ecological Society).
- TOSE, J.A. (sf). Los recursos forestales de Costa Rica. San José, Costa Rica Centro Científico Tropical. 12 p. (mimeografiado).