

Estudio del comportamiento del bosque natural después del aprovechamiento forestal

Investigador responsable: M.Sc. Juvenal Valerio
Departamento de Ingeniería Forestal

Resumen

Se presentan algunos resultados de un proyecto de investigación realizado entre 1990 y 1995 sobre la dinámica del bosque en tres sitios de la Península de Osa, en el sur de Costa Rica. En 46 claros antropogénicos, seleccionados al azar, se ubicaron 184 parcelas permanentes de 4m². Se identificaron y cuantificaron los brinzales y latizales. Se efectuaron seis mediciones entre los cinco y los 39 meses después del aprovechamiento. En los primeros 20 meses se observó un incremento pronunciado en el número de especies, a partir de ese momento se estabilizó. En doce parcelas permanentes de una hectárea, se midieron 5634 árboles. Las especies comerciales se agruparon según su estrategia de perpetuación *r*, demandantes de luz desde el inicio de su vida y *K*, tolerantes a la sombra al inicio de su desarrollo. Se desarrollaron ecuaciones de incremento para las especies comerciales de ambos grupos ecológicos.

Palabras clave

Costa Rica, bosque húmedo tropical, claros antropogénicos, dinámica de bosque, incremento, estrategia *r*, estrategia *K*, brinzales, latizales.

Abstract

Some results of a research project on forest dynamics in three sites at the Osa

Peninsula, South of Costa Rica, accomplished through 1990 to 1995 are presented. One hundred and eighty-four permanent plots of 4 m² were located in 46 antropogenic gaps, randomly selected. Seedlings and saplings were identified and quantified. Six measurements were carried out, between the 5th and 39th month after logging. Marked increments of the number of species were observed during the first 20 months; after this point, become stable. Five thousand six hundred and thirty-four trees were measured in twelve one hectare size permanent plots. Commercial species were grouped according to their perpetuation strategy; *r*, light-demanders since seedlings, and *K*, shadowbearers in the first stages of their life. Increment equations have been developed for commercial species of both ecological groups.

Keywords

Costa Rica, tropical humid forest, antropogenic gaps, forest dynamics, increment, *r* strategy, *K* strategy, seedlings, saplings.

Introducción

La estructura del bosque húmedo tropical es la mejor respuesta del ecosistema ante las características del sitio. Sus componentes: árboles, artrópodos, hierbas, vertebrados y microorganismos, interactúan como un todo y proporcionan la estabilidad necesaria para resistir las altas temperaturas y precipitaciones y para

crecer en los suelos pesados, ácidos y pobres en nutrimentos, característicos del trópico.

Los estudios sobre la dinámica y el crecimiento en bosques naturales, principalmente en la región tropical, son escasos y los resultados obtenidos hasta el momento no están fácilmente disponibles en la literatura, ya que son tesis o informes técnicos de circulación restringida o son confidenciales, en el caso de investigaciones realizadas por empresas privadas.

La información sobre el crecimiento determina los volúmenes permisibles de corta y el tiempo requerido para poder hacer una siguiente intervención, ciclo de corta.

Una de las premisas de las que se parte para definir el manejo de bosque basado en la regeneración natural, es que después del aprovechamiento, los claros provocados son colonizados por regeneración en forma equivalente a la del bosque sin intervenir; esta premisa hay que evaluarla para determinar la necesidad de aplicar tratamientos para favorecer la regeneración natural.

Objetivos

El objetivo general es evaluar el potencial de producción del bosque, posterior al aprovechamiento.

Objetivos específicos

- Identificar las especies de plantas que se regeneran al inicio de la cicatrización de los claros causados por el aprovechamiento forestal.
- Analizar la dinámica de establecimiento de las especies durante los primeros años, después de la apertura de los claros.
- Determinar la tasa de crecimiento de los árboles remanentes luego del aprovechamiento.

Metodología

El estudio se llevó a cabo en tres sitios en la Península de Osa, Costa Rica, durante los años 1990 a 1995.

El primer sitio se encuentra en Estero Guerra, en Sierpe de Osa, ubicado entre las coordenadas Lambert 297° y 300° latitud norte y 508° y 510° longitud oeste, ubicado en la hoja cartográfica Sierpe (Instituto Geográfico Nacional). Pertenece a la zona de vida Bosque muy húmedo tropical transición a premontano *sensu* Holdridge. Según el mapa de clasificación de suelos, los de este sitio se clasifican como inceptisoles (Costa Rica, 1978).

El segundo sitio se ubica en Dos Brazos de Río Rincón, frente al Parque Nacional Corcovado y la reserva indígena Guaymí. Políticamente pertenece a Puerto Jiménez de Golfito. Las coordenadas Lambert en las que se ubica son 283° y 285° latitud norte y 518° y 520° longitud oeste, en la hoja cartográfica Rincón (Instituto Geográfico Nacional). Se encuentra en la zona de vida Bosque húmedo tropical, *sensu* Holdridge. Los suelos de este sitio se clasifican como ultisoles (Costa Rica, 1978).

El tercero de los sitios se encuentra en el caserío de Los Mogos que pertenece a Sierpe de Osa, las coordenadas Lambert en las que se ubica son 302° y 304° latitud norte y 531° y 532° longitud oeste, ubicada en la hoja cartográfica Golfo Dulce (Instituto Geográfico Nacional). El área se localiza en la zona de vida Bosque pluvial premontano transición a Basal *sensu* Holdridge. Los suelos, al igual que el sitio anterior, se clasifican como ultisoles (Costa Rica, 1978).

Los claros antropogénicos son aquellos creados por el hombre en la operación de cosecha y se espera que presenten un proceso de cicatrización equivalente al observado en los claros formados por la caída natural de los árboles. Para cuantificar la dinámica de establecimiento de especies en los claros se ubicaron al azar 184 parcelas permanentes de cuatro metros cuadrados, distribuidas en 16 claros en cada uno de los tres sitios. En cada parcela se identificaron y contaron los brinzales y latizales, además de las diferentes formas vegetales encontradas. Las evaluaciones se hicieron a los ocho, 12, 16, 21, 26, y 39 meses después de la intervención de cosecha.

Para cuantificar la dinámica de los árboles remanentes se establecieron doce parcelas permanentes de una hectárea, cuatro por sitio, en estas se midieron los diámetros de 5 634 árboles que representan 325 especies agrupadas en 162 géneros y 61 familias. El análisis de incremento se hizo por separado para dos grupos ecológicos; las especies de estrategia *r*, demandantes de luz desde las primeras etapas de su vida, y las que toleran la sombra, al menos en las primeras etapas de su desarrollo, estrategia *K*, según lo presentan Halle *et al* (1978). Se desarrollaron ecuaciones mediante el ajuste de mínimos cuadrados, siguiendo la ecuación propuesta por von Bertalanffy (Valle del, 1979), para las especies maderables en los grupos ecológicos señalados.

Resultados

Se analizó el número de especies arbóreas en estado juvenil, brinzales, desde 30 cm hasta 1,50 m de alto, y los latizales, desde 1,5 m de alto hasta 10 cm de diámetro; en este último caso, como indicador de la tendencia a retornar a una situación estable de la estructura del bosque en los claros antropogénicos se observó, en los primeros 39 meses, la presencia de 175 especies, en promedio por sitio, en una muestra de 245 m². Si este comportamiento se analiza tomando en cuenta que en 12 hectáreas de muestra se observaron 325 especies de árboles, se puede aceptar que el proceso de cicatrización conduce a una situación de diversidad biológica equivalente a la observada en el bosque sin intervenir.



En la figura se observa que entre el primer y segundo año se da la mayor entrada de especies a los claros, posiblemente como respuesta a las nuevas condiciones de luz, que estimulan tanto la germinación de semillas como el crecimiento de plántulas que esperaban mayores niveles de energía para continuar su desarrollo. Por lo observado no es necesario la aplicación de tratamientos para favorecer la regeneración natural. La diversidad de especies arbóreas parece satisfactoria y el proceso es equivalente al observado en los claros de bosques sin alteración humana.

Para tener una idea preliminar de la magnitud del incremento de los árboles de especies maderables, agrupados según su estrategia ecológica, se ajustaron las siguientes ecuaciones, tanto el ICA como el diámetro expresados en milímetros.

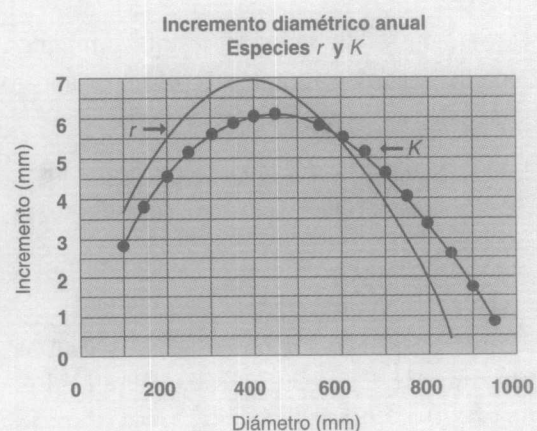
Estrategia *r*

$$\text{ICA}=0,054521d-0,001857d1,5$$

Estrategia *K*

$$\text{ICA}=0,041765d-0,001329d1,5$$

En la siguiente figura se observa el comportamiento del incremento en árboles de diferente diámetro. No hay que perder de vista que este es un resultado preliminar y que se refiere a un comportamiento promedio en el que el modelo explica el 56 y 67% de la variabilidad observada, respectivamente; el resto de la variabilidad se atribuye a diferencias entre especies, microambientes, vigor y niveles de competencia individual.



A partir de esta información se ha determinado que, en promedio, para las especies de ambas estrategias ecológicas, el máximo rendimiento diamétrico se observa alrededor de los 80 centímetros de diámetro; se estima que para que un árbol promedio alcance ese diámetro se requieren 350 años. Se determina el momento de mayor rendimiento en el que los incrementos medio y corriente se igualan. El tiempo promedio estimado para que un árbol de 30 cm dap, límite usual de los inventarios preliminares, alcance los 60 cm, diámetro mínimo de corta, es de 96 años. Estas estimaciones permiten hacer una planificación, con mayores perspectivas de sostenibilidad, del manejo de los bosques de la región.

Impacto

En el plano de la cultura, en sentido amplio, se han incorporado, tanto la metodología validada como los resultados cuantitativos del proyecto, en los contenidos de los cursos correspondientes de la carrera de Ingeniería Forestal, de igual manera se han difundido en diferentes campos del sector forestal a través de actividades de capacitación y extensión.

La información cuantitativa de incremento, junto con la otras áreas del país, ha permitido hacer estimaciones sobre ciclos de corta e intensidades de cosecha que han sido aceptadas por la Administración Forestal del Estado y contemplada su aplicación en la reglamentación forestal correspondiente.

El efecto de los resultados del proyecto en el manejo de bosque natural no es evidente todavía, sin embargo, se espera que al aplicarse las disposiciones reglamentarias derivadas del mejor conocimiento del bosque natural, se tendrá una mejor expectativa de sostenibilidad de la producción de la madera y una estructura de mercado transparente y libre de distorsiones, que le permitirá al sector industrial la oportunidad de modernizar su estructura e incrementar su eficiencia. Esta situación permitirá que el propietario del bosque reciba un precio justo por su producto y aumente su interés por proteger el bosque. Para llegar a esta imagen objetiva se requiere integrar la in-

formación de diferentes proyectos de investigación y la participación de las diferentes entidades que conforman el sector forestal.

Organismos que aportaron financiamiento

El proyecto contó con fondos de diferentes agencias e instituciones. Sin seguir ningún orden, los entes que permitieron el desarrollo de este proyecto son:

Vicerrectoría de Investigación y Extensión del ITCR.

Programa de Acompañamiento Ecológico Tropical (Alemania).

Fondo Mundial para la Conservación de la Vida Silvestre (WWF).

Proyecto BOSCOA.

Proyecto COSEFORMA.

Consejo Nacional para la Ciencia y la Ingeniería de Canadá.

Referencias bibliográficas

- Costa Rica. Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria. 1978. Asociación de subgrupos de suelos de Costa Rica. San José, Costa Rica, Instituto Geográfico Nacional, Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria (OPSA). Escala 1:20000, color.
- Halle, F.; Oldeman, R.; Tomlinson, P. 1978. *Tropical Trees and Forests. An Architectural Analysis*. Berlin, Alemania. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 441 p.
- Valerio, J.; Salas, C. y Castillo, M. 1995. *Informe final de proyecto: Comportamiento de bosque natural después del aprovechamiento forestal*. Departamento de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago. 127 p.
- Valle del, J. I. 1986. *La ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy en la determinación de la edad y el crecimiento de árboles tropicales*. Revista Facultad de Agronomía. 39(1):61-74.