

ALGUNOS FUNDAMENTOS ECOLOGICOS DE LA SILVICULTURA APLICADA CASO: LA DINAMICA DE LAS PERTURBACIONES NATURALES

Palabras clave: Silvicultura, dinámica, perturbaciones

Max Alejandro Triana G.¹

INTRODUCCION

No pocos han sido los diagnósticos que indican la degradación y desaparición de los bosques naturales del país; es claro que esta situación ha obedecido a imperantes que rebasan el ámbito puramente sectorial, hundiendo sus raíces en los factores de subdesarrollo del país. En consecuencia ha surgido la necesidad de mirar el desempeño silvicultural desde posiciones mucho más holísticas y retomar su ámbito en dos de sus fundamentos inmediatos, cedidos como consecuencia de una visión reduccionista a otras disciplinas, estos pilares (aunque no los únicos) son el manejo comunitario y la ecología.

Adentrarse en estas dos temáticas al contrario de algunas opiniones, no debilita la silvicultura del bosque natural, la fortalece y posiciona como ciencia llamada al manejo integral de los ecosistemas forestales, más aún cuando las prioridades de desarrollo forestal tienen un fuerte componente en estos sentidos. En el presente escrito se retoman algunas hipótesis de la ecología de comunidades, poblaciones y metapoblaciones, como base para entender la dinámica de nuestros bosques naturales y vislumbrar así la génesis de algunos modelos silviculturales y prácticas de manejo que se imponen hoy en el mundo para bosques de alta heterogeneidad, como los de Regeneración Natural Mejorada (RNM), Extracción de Impacto Reducido (EIR) (FAO, 1997) y Sistema de Cosecha con Retención Variable (SRV) (Franklin y Armesto, 1996).

LA INTEGRACION DE LAS FUNCIONES MULTIPLES DEL BOSQUE

Actualmente los modelos y prácticas silviculturales convencionales diseñados en su mayoría para grandes superficies forestales están siendo cuestionados, como ha quedado claro en buen número de trabajos presentados a los dos últimos Congresos Forestales Mundiales y Segundo latinoamericano. La base de dichos argumentos es el reconocimiento del papel que tienen los bosques naturales productivos en la protección de la diversidad biológica, el mantenimiento de los recursos edáficos e hídricos, la regulación climática y el bienestar de las comunidades locales dependientes de éstos (UICN - PNUMA - WWF, 1980; Lubchenco et al., 1992; Lindenmayer & Franklin, 1997; Panel Científico sobre Bosques Nativos, 1997).

Este concepto se reafirma en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF, 2001) cuando se indica que los principios respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques deben partir de reconocer el conjunto de relaciones y procesos ecológicos que en ellos intervienen, así como su capacidad productiva mediada por las dimensiones económica y la oferta tecnológica.

DINAMICA DE LAS PERTURBACIONES NATURALES

Perturbación (Disturbance) = Es un evento discreto en el tiempo que altera el ecosistema, comunidad o estructura poblacional y provoca

¹ Profesor Silvicultura Comunitaria y Extensión Forestal. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. mtriana@udistrital.edu.co

cambios a nivel de recursos, disponibilidad de sustrato o en su medioambiente físico (Adaptado de **Pickett & White, 1985**).

Haciendo un poco de arqueología del concepto, es necesario remontarse a los postulados de **Con-**

nell (1978), quien impulsó la nueva concepción del dinamismo y no equilibrio de los sistemas naturales, en oposición a las hipótesis del equilibrio o «el balance de la naturaleza» (**Clements, 1916**), (**Figura 1**).

MODELOS CONCEPTUALES DE SISTEMAS EN EQUILIBRIO (A) Y NO EQUILIBRIO (B)

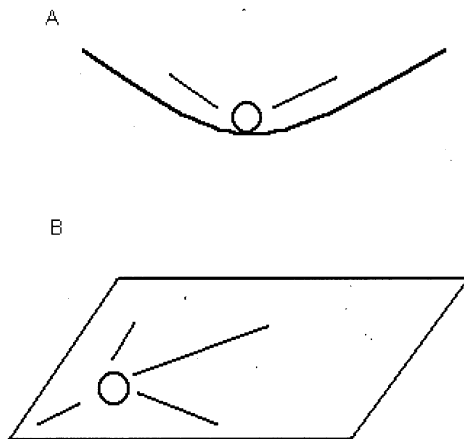


Figura 1. Modelos conceptuales de dinámica de sistemas naturales (adaptado de Carroll & Meffe, 1994)

Connell luego de años de experimentos de campo propuso su hipótesis de las *perturbaciones intermedias* (**Figura 2**), en donde describe que en sistemas sometidos a grandes y frecuentes perturbaciones la diversidad tiende a disminuir y solo las especies mejor adaptadas a estas duras condiciones logran pasar sus genes a la siguiente generación. Así mismo, en ambientes con pocas perturbaciones actúa la exclusión competitiva, es decir que los más competitivos en captar recursos van suprimiendo lenta pero de forma constante a los menos favorecidos, al punto que estas especies desaparecen dando paso a la dominante, que es exitosa en ese ambiente y lo coloniza.

En sistemas con perturbaciones intermedias en intensidad y frecuencia, la diversidad es mayor debido a que no le es posible a ninguna especie excluir a las demás y/o cuando esto sucede, la perturbación se encarga de controlar a los dominantes.

Las Perturbaciones y el Manejo Forestal

Cuando se acepta que es posible manejar el bosque para obtener determinados bienes, se está reconociendo que estos ecosistemas pueden tolerar un cierto grado de intervención o perturbación humana (**Arroyo et al., 1999**), lo cual no es extraño para los bosques. El estudio de los ecosistemas naturales revela fenómenos aparentemente destructivos, las perturbaciones, que son necesarios para la conservación y la evolución, y que causan heterogeneidad a nivel de rodales y paisajes forestales, a diferentes escalas temporales y espaciales (**Veblen et al., 1981, 1996; Pickett & White, 1985; Bustamante y Armesto, 1995; Lertzman et al., 1996; Moloney & Levin, 1996**), por ejemplo una perturbación sostenible es la caída de árboles viejos que abren un claro en el bosque y dan inicio a su ciclo de regeneración.

De acuerdo con **Arroyo et al. (1999)**, estas variaciones espaciales y temporales nos dicen que dentro de ciertos límites, los componentes

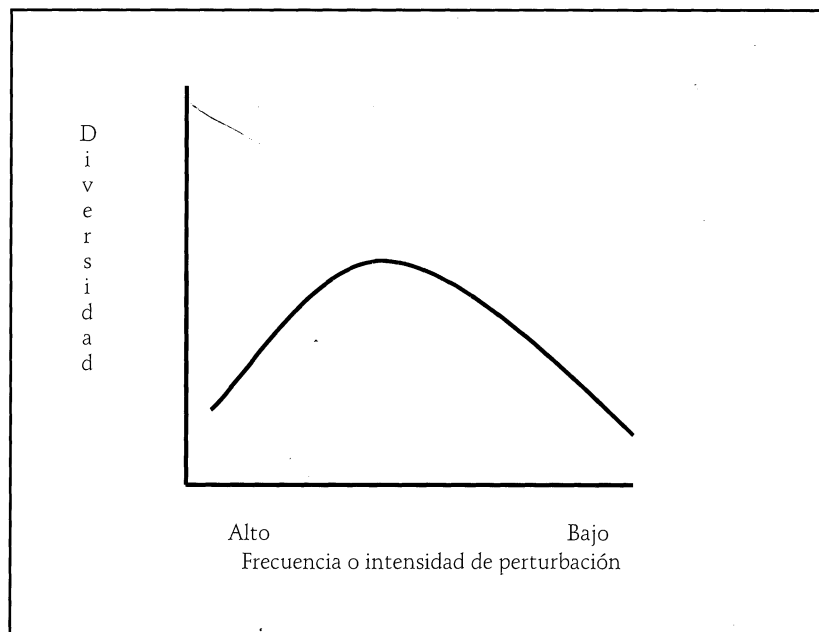


Figura 2. Modelo de la hipótesis de las perturbaciones intermedias (modificado de Connell, 1978).

biológicos del bosque pueden asociarse para formar ecosistemas funcionales de diferentes maneras. Así, la concepción del dinamismo de los sistemas naturales ha abierto las puertas para el manejo sustentable (dentro de ciertos límites) de los ecosistemas por parte del hombre (Hansen et al., 1995; Zanoni, 1995; Lindemayer & Franklin, 1997; Cissel et al., 1999; Triana y Montenegro 2002). En este sentido, el objetivo de la silvicultura moderna, bajo el paradigma de la sustentabilidad ecológica, consiste en incorporar la dinámica del bosque en las prescripciones de manejo, tomando al mismo tiempo medidas que asumen el poco conocimiento sobre la exactitud de los límites de intervención que los ecosistemas y su diversidad pueden tolerar (Arroyo et al., 1999).

En el manejo de bosques naturales productivos la investigación hacia el uso sustentable ha sido cada vez más completa, y la herramienta hasta ahora mejor diseñada para ello ha sido el manejo adaptativo (Holling, 1978, citado por Centro para la Biología de la Conservación, Holling, 1993), es decir la incorporación del método científico en las actividades silviculturales, en don-

de las opciones y prescripciones de manejo son consideradas como experiencias de manipulación en un sistema ecológico complejo, sujetas a un continuo plan de evaluación con el fin de identificar cuales opciones dan resultado positivo, y con base en esta nueva información, adaptar las resoluciones posteriores (Donoso, 1989; Carroll & Meffe, 1994; Centro para la Biología de la Conservación, 1996; Heissenbuttel, 1996; Ringold et al., 1996; Stanford and Pool, 1996).

Con base en lo anterior se han diseñado algunos modelos silviculturales y prácticas como los de Regeneración Natural Mejorada (RNM), Extracción de Impacto Reducido (EIR) (FAO, 1997) y Sistema de Cosecha con Retención Variable (SRV) (Franklin y Armesto 1996). Estos tienen como fundamento y premisa que la apertura de claros del dosel mediante la entresaca selectiva asimilable a una perturbación, provocarían mayor vigorosidad de pies jóvenes de regeneración y concentración de la producción en la estructura remanente. Así mismo, se sostiene que la productividad y diversidad biológica de los ecosistemas forestales dependen en gran

medida de la complejidad estructural de los bosques, reflejada en características como estrato arbóreo multietáneo, dosel multi-estratificado, presencia de claros en el dosel, acumulación de material leñoso en el suelo y presencia de árboles muertos en pie y/o suelo (**Franklin y Armesto, 1996**).

CONSIDERACIONES FINALES

En nuestro contexto regional, se tiene claro que el mayor perturbador de los sistemas naturales es el hombre, quien con sus sistemas productivos modifica constantemente su entorno, pero ¿qué tanto lo hace?, ¿con qué frecuencia e intensidad?, ¿que tipo de paisaje o sistema natural está definiendo con su accionar?, son preguntas que independiente del estado de alteración del bosque debemos investigar, no ya desde la visión puramente ecológico-silvicultural, sino con la ayuda de herramientas técnicas y conceptuales asociadas con la búsqueda del conocimiento socio-económico y cultural.

Como reflexión final queda el llamado a desarrollar una batería de alternativas a la forestería tradicional, las cuales dada nuestra particular situación, deberían ser diseñadas con base en el manejo adaptativo, teniendo presente los escenarios futuros que se vislumbran para el sector rural en los próximos años.

Algunas de esas innovaciones podrían incluir el desarrollo de protocolos para la implementación de planes locales de repoblamiento y manejo forestal en zonas de conflicto, en donde las técnicas tradicionales de manejo comunitario y concertación no son operativas, o tal vez el diseño de áreas de manejo forestal y agroforestal integral que den cabida a la multitud de campesinos que han sido desplazados y cuyo retorno a sus regiones de origen es improbable. Incluso es conveniente repensar los esquemas del desarrollo forestal, atendiendo a la nueva estructura y conformación territorial que se está fraguando fruto de la confrontación armada, y con la cual los Ingenieros Forestales y los profesionales del

agro nos vamos a enfrentar, como ha sido reseñado en países con conflictos internos similares como El Salvador y Guatemala.

BIBLIOGRAFIA

- ARROYO M., J. ARMESTO, R. ROZZI y A. PEÑALOZA. 1999.** Bases de la sustentabilidad ecológica y sus implicaciones para el manejo y conservación del bosque nativo en Chile. En : Donoso C. y A. Lara (Eds.). Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 422 p.
- BUSTAMANTE R. & J. ARMESTO. 1995.** Regeneration dynamics in canopy gaps of a montane forest of Chiloe Island, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 68 : 391-398.
- CARROLL C. & G. MEFFE. 1994.** Management to Meet Conservation Goals : General Principles. In : G. Meffe, C. Carroll and Contributors. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. Pp. 307-335.
- CENTRO PARA LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN. 1996.** El diseño de proyectos de conservación : Investigación y manejo adaptativo. *Boletín del programa de Investigación Tropical*. Ecotono - Primavera. 12 p.
- CISSEL J., F. SWANSON & P. WEISBERG. 1999.** Landscape management using historical fire regimes : Blue River, Oregon. *Ecological Applications* 9 (4) : 1217-1231.
- CLEMENTS F.E. 1916.** Plant succession. An analysis of the development of vegetation. Publication n° 242. Carnegie Institution, Washington, D.C., USA. (copia s.p.)
- CONNELL, J.H. 1978.** Diversity in tropical rain forest and coral reefs. *Science* 199: 1302-1313.
- DONOSO C. 1989.** Antecedentes básicos para la silvicultura del tipo forestal siempreverde. *Bosque*, 10 (1) : 37-53.
- FAO 1997.** Documento Internet. WWW.fao.org

- FRANKLIN J. & J. ARMESTO. 1996.** La retención de elementos estructurales del bosque durante la cosecha : una alternativa de manejo para los bosques nativos chilenos. *Ambiente y Desarrollo*, 12 (2) : 67-79.
- HANSEN A., S. GARMAN, J. WEIGAND, D. URBAN, W. MCCOMB & M. RAPHAEL 1995.** Alternative silvicultural regimes in the Pacific Northwest: simulations of ecological and economic effects. *Ecological Applications* 5 (3) : 535-554.
- HEISSENBUTTEL A. 1996.** Ecosystem management - principles for practical application. *Ecological Applications*, 6 (3) : 730-732
- HOLLING, C. 1993.** Investing in research for sustainability. *Ecological Applications*, 3 : 552-555
- LERTZMAN K., G. SUTHERLAND, A. INSELBERG AND S. SAUNDERS. 1996.** Canopy gaps and the landscape mosaic in a coastal temperate rain forest. *Ecology*, 77 (4) : 1254-1270.
- LINDENMAYER D. & J. FRANKLIN. 1997.** Managing stand structure as part of ecologically sustainable forest Management in australian mountain ash forests. *Conservation Biology*, 11 (5) : 1053-1068.
- LUBCHENCO J., A. OLSON, L. BRUBAKER, S. CARPENTER, M. HOLLAND, S. HUBBEL, S. LEVIN, J. MACMAHON, P. MATSON, J. MELILLIO, H. MOONEY, C. PETERSON, H.R. PULLIAM, L. REGAL & P. RISSER. 1992.** The Sustainable Biosphere Initiative: an ecological research agenda. *Ecology*, 72 (2) : 371-412
- MOLONEY K. & S. LEVIN. 1996.** The effects of disturbance architecture on landscape-level population dynamics. *Ecology*, 77 (2) : 375-394.
- TIVOS. 1997.** La nueva legislación forestal y el manejo sustentable de los bosques nativos chilenos. *Revista Chilena de Historia Natural*, 70 : 125-148.
- PICKETT S.T. & P.S. WHITE (EDS.). 1985.** The Ecology of natural Disturbance and Patch Dynamics. Academic Press, Inc. Orlando, Florida. 472 p.
- RINGOLD P., J. ALEGRIA, R. CZAPLEWSKI, B. MULDER, T. TOLLE & K BURNETT. 1996.** Adaptative monitoring design for ecosystem management. *Ecological Applications*, 6 (3) : 745-747.
- STANFORD J. & G. POOLE. 1996.** A protocol for ecosystem management. *Ecological Applications*, 6 (3) : 741-744.
- TRIANA M. Y MONTENEGRO L. 2002.** Algunos efectos de la extracción de leña sobre la estructura del bosque en pequeños predios forestales de una comunidad indígena en el sur de Chile. En: *Memorias del II Congreso Forestal Latinoamericano*. Guatemala.
- UICN - PNUMA - WWF. 1980.** Estrategia mundial para la conservación. Conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenido. Gland, Suiza. sp.
- VEBLEN T., C. DONOSO, F. SCHLEGEL & B. ESCOBAR. 1981.** Forest dynamics in south-central Chile. *Journal of Biogeography*, 8 : 211-247.
- VEBLEN T., T. KITZBERGER, B. BURNS & A. REBERTUS. 1996.** Perturbaciones y dinámica de regeneración en bosques andinos del sur de Chile y Argentina. En : Armesto J, C. Villagrán y M. Arroyo (Eds.). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Pp. 169-198.
- ZANOMI, C. 1995.** Formas sostenibles de manejo del bosque natural. *Bosques y desarrollo*, 13: 25-28.