

Caracterización temporal de la fragmentación forestal en la Sierra de Quila, usando imágenes Landsat*

Villavicencio Garcia Raymundo¹, Gallegos Rodríguez Agustín¹, Santiago Pérez Ana Luisa¹, Ortega Castellanos Carlos²

1. Introducción

La fragmentación de ecosistemas es reconocida como una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad; además de modificar los ciclos hídricos, el cambio en los regímenes de temperatura y precipitación, así como causar la pérdida o reducción de hábitats (Laurence, 1997); por lo que se considera esta última causa como una de las más graves amenazas para la diversidad, ya que el aislamiento de áreas desestabiliza poblaciones viables, afecta la riqueza y modifica la composición de especies (Hunter, 1996 cit. en Santiago (prep.)). A nivel nacional este fenómeno es originado por varios factores, entre los que destaca la deforestación y el cambio de uso de suelo; actividades que muy comúnmente convierten las superficies forestales a zonas agrícolas y pecuarias como respuesta de la presión demográfica sobre los recursos naturales. Por lo anterior, es necesario considerar los estudios de la fragmentación en ecosistemas forestales, ya que generan información básica que permite fortalecer las estrategias del manejo forestal (Williams-Linera et al. 1998).

2. Objetivo

Determinar los patrones de la fragmentación por tipo de cobertura forestal y su cambio, en base a la clasificación de dos imágenes de satélite.

3. Materiales y métodos

El estudio se realizó en la Sierra de Quila dentro del Área Natural Protegida en el

Estado de Jalisco. La Sierra presenta seis tipos de vegetación, siendo el bosque de pino-encino, el bosque de encino y la selva baja caducifolia las predominantes (Guerrero y López, 1997). Para el desarrollo de este trabajo se contó con dos imágenes satelitales Landsat, una 4TM, obtenida en marzo de 1993 y otra 7ETM de enero de 2000 (Villavicencio, 2004). Ambas imágenes se corrigieron geométricamente y se clasificaron de manera supervisada e independiente con el método de máxima probabilidad y posterior reclasificación jerárquica con ayuda de un modelo de elevación del terreno e información de campo. Para obtener los mapas de vegetación se determinaron diez clases: bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, bosque de encino, bosque abierto de pino-encino, selva tropical caducifolia, regeneración, pastizal, agricultura, áreas sin vegetación aparente y sombra. Finalmente con el objetivo de eliminar píxeles aislados y mejorar la apariencia de las imágenes clasificadas, se les aplicó un filtro mayoritario. La caracterización espacial de los patrones de fragmentación se generó usando la extensión *Patch Analyst* de ArcView para imágenes en formato ráster, especificando el método de agrupamiento de 4 direcciones. Algunos índices calculados para caracterizar las superficies forestales fueron: el número y tamaño de parches forestales, la longitud de bordes, la forma y la dimensión fractal. La fragmentación de un hábitat se mide en un paisaje con solo considerar: la superficie y el perímetro del

* Trabajo presentado en el VII Congreso Mexicano de Recursos Forestales. 26-28 de octubre de 2005. Chihuahua, Chih. Mex.

¹ Investigador. Departamento de Producción Forestal. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara. Km 15.5 Carretera GDL-Nogales. Las Aguas, Zapopan, Jalisco. CP.45020. email: vgr02072@maiz.cucba.udg.mx, gra09526@maiz.cucba.udg.mx, spa19684@cucba.udg.mx

² Estudiante de Licenciatura en Ciencias Biológicas. CUCBA. email: ortegacastellanos@yahoo.com.mx

hábitat, así como la relación entre ambas (Forman y Godron, 1981).

4. Resultados y discusión

Los mapas de vegetación de 1993 y 2000 presentan respectivamente 85.7% (Kappa = 0.80) y 83% (Kappa = 0.76) de precisión, es decir píxeles correctamente clasificados. De la comparación de mapas resalta el cambio que presentaron dos de las principales coberturas forestales del área, por un lado el incremento de superficie del bosque de pino-encino con 7.7% (1088ha) y por otro, el decremento de la cobertura de la selva tropical caducifolia con 4.5% (640ha) con respecto a su cobertura original (año 1993). En el caso de la reducción del área de la selva tropical caducifolia, como lo muestra la tabla 1, tuvo por consecuencia el aumento de fragmentos forestales (número de parches) que pasa de 164 a 242, así como la reducción del área promedio de los mismos (de 17.34ha a 9.04ha) en un lapso de siete años.

Tabla 1. Índices de fragmentación para los años 1993 y 2000.

Año	Clase	NP (n)	APP (ha)	DSP (ha)	LTB (km)	PDF
1993	STC	164	17.34	191.59	348	1.27
	BE	672	3.64	22.91	641	1.19
	BPE	358	16.95	269.23	758	1.29
	BEP	440	1.85	7.76	260	1.12
	BAPE	630	2.17	10.85	449	1.17
	R/P	208	0.85	3.12	90	1.13
2000	STC	242	9.04	63.02	353	1.22
	BE	486	4.99	57.29	573	1.26
	BPE	291	24.72	371.45	667	1.28
	BEP	390	1.69	9.42	214	1.14
	BAPE	476	2.62	14.78	358	1.16
	R/P	32	0.31	0.48	7	1.04

STC: Selva tropical caducifolia; **BE:** Bosque de encino; **BPE:** Bosque de pino-encino; **BEP:** Bosque de encino-Pino; **BAPE:** Bosque abierto de pino-encino; **R/P:** Regeneración-Plantación; **NP:** Número de parches; **APP:** Área promedio de parches; **DSP:** Desviación estándar de parches **LTB:** Longitud total de bordes; **PDF:** Promedio de las dimensiones fractales

El número de parches y la longitud total de borde disminuyeron para el bosque de pino-

encino, el área promedio incremento y el valor promedio de la dimensión fractal siguió estable (ver tabla 1), cabe señalar que esta cobertura (BPE) es favorecida por la incorporación superficial parcial de las clases bosque abierto de pino-encino y regeneración/plantación identificadas en la sobreposición de mapas.

5. Conclusiones y recomendaciones

El análisis de imágenes clasificadas permite identificar cambios en la cobertura forestal y del suelo, sin embargo, el uso de patrones de fragmentación permite corroborar su dinámica hasta el valor paisajístico de cada cobertura. Considerando la complejidad de los bosques de México, deberá considerarse la posibilidad de evaluar y comparar estudios similares dependiente de distintas medida de resolución espacial, escalas o número de clases.

6. Bibliografía

- Forman, R.T. and Godron, M.** (1981): Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience* 31: 733-740
- Guerrero, N. J. J. y López, C. G.** (1997): La vegetación y la flora de la Sierra de Quila, Jal. Universidad de Guadalajara. México. 91 p.
- Laurence, F. W. and Bierregar, R.** (1997): Tropical forest remnants ecology management and conservation of fragmented communities. University of Chicago Press.
- Santiago, P. A. L.** (en preparación): Efecto de la fragmentación de hábitat en el bosque mesófilo de montaña de la estación científica Las Joyas, sierra de Manantlán. Tesis de Maestría. CUCBA-Universidad de Guadalajara.
- Villavicencio, G. R.** (2004): Kartierung von Vegetationsstrukturen und deren Veränderung in Naturschutzgebieten mit Hilfe von Fernerkundung und terrestrische Inventurverfahren –dargestellt am Beispiel des Schutzgebietes für Flora und Fauna “Sierra de Quila” im Bundesstaat Jalisco im Westen Mexikos. Cuvillier Verlag Göttingen. 161 p.
- Williams-Linera, G. V., Domínguez-Gastelu and Garcia-Zurita M. E.** (1998): Microenvironment and floristic of different edges in a fragmented tropical rainforest. *Conservation Biology* 12 (5): 1091-1102