

DESCRIPCION DEL PAISAJE EN LA REGION METROPOLITANA: UNA PRIMERA APROXIMACION¹

Rodríguez, M.², Pedernera, P.² y Castillo, M.²

¹ *La presente publicación corresponde al análisis de la componente Paisaje en el proyecto "Bases para un Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable para la Región Metropolitana" (O.T.A.S.)*

² *Departamento Manejo de Recursos Forestales, Facultad de Ciencias Forestales, Casilla 9206, Santiago, Chile*

INTRODUCCIÓN

En estudios tradicionales sobre medio ambiente físico, el paisaje es considerado como un elemento comparable al resto de los recursos, tales como vegetación, suelo, agua y biodiversidad. Dentro de este enfoque, Dunn (1974), define al paisaje como el “complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de agua, rocas, aire, plantas, animales y hombres”. Un segundo enfoque considera el paisaje visual como expresión de los valores estéticos y emocionales del medio natural (Conesa, 1997). A su vez, su definición depende de una amplia gama de elementos bióticos y abióticos, de actividad humana y de modificaciones naturales o artificiales de la superficie terrestre (ETSI de Montes, 1994). En este contexto, se describe el paisaje de la Región Metropolitana de Chile. De acuerdo a antecedentes morfológicos, la Región corresponde a la cuenca de Santiago. Sus límites son: al este por la Cordillera de los Andes, la cual posee dos cajones surcados por los ríos Mapocho y Maipo; la Cordillera de la Costa al oeste, encontrándose las más grandes alturas en los Altos de Cantillana (alturas superiores a 2.000 m) que caen directamente sobre el valle central conformándose en un mirador indiscutible de la región; al norte limitado por el Cordón de Chacabuco y al Sur por Angostura de Paine. En torno a estos límites, el presente artículo pretende caracterizar el paisaje de la Región, con el propósito de identificar zonas de calidad visual y escalas de naturalidad, mediante el empleo de herramientas SIG.

METODOLOGIA

En el contexto de la planificación territorial, la metodología de análisis del paisaje se estructuró a base de dos etapas. La primera tuvo como objetivo inventariar el paisaje de la Región Metropolitana, mientras que la segunda, estuvo encaminada a determinar la calidad asociada a cada una de las macrozona resultantes del inventario paisajístico.

En la primera etapa se utilizó la información digital del Catastro Vegetacional de CONAF–CONAMA-BIRF(1999), infraestructura vial e hidrografía. Para la caracterización morfológica del paisaje se desarrolló un modelo digital de terreno sobre la base de cartografía de curvas de nivel cada 25 metros. Adicionalmente se incluyó información de los sitios arqueológicos, parques y reservas, cuerpos de agua, sitios artísticos, turísticos, recreacionales, miradores y sitios históricos. En la segunda etapa se caracterizó la calidad visual de las macrozonas de paisaje tomando como base tres elementos: el medio físico de la Región, la vegetación presente y la accesibilidad. Para ello, se planteó un método de asignación de puntajes normalizados con el fin de analizar cada elemento del paisaje según un grado de importancia dentro del contexto global. Para el procesamiento de la información se empleó el software SIG Arc/Info Ws, v.7.04.

ETAPA I: INVENTARIO DEL PAISAJE

La figura N° 1 muestra el esquema metodológico utilizado en el inventario de las macrozonas de paisaje para la Región Metropolitana.

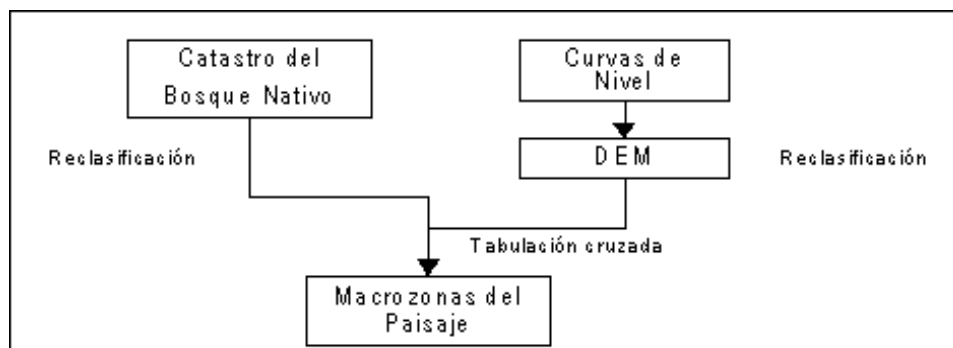


Figura Nº 1 Esquema general de la primera etapa

A partir de la información disponible, se efectuó una agrupación de categorías vegetacionales privilegiando los aspectos más relevantes en el paisaje. A su vez, a partir de las curvas de nivel de la Región, se generó el modelo digital de terreno del cual se definieron cuatro categorías por rangos de altitud. Los valores reclasificados de la nueva cobertura, fueron combinados con los correspondientes a la vegetación reclasificada, mediante una tabulación cruzada. Los valores obtenidos de este paso resultaron ser nuevas combinaciones temáticas que fueron ordenadas de acuerdo a la frecuencia (número de píxeles) que presentaba cada valor dentro del mapa resultante. De este modo fue posible delimitar el aspecto ambiental del paisaje en once macrozonas, identificando en cada una de ellas el tipo de vegetación predominante, de acuerdo a la clasificación inicial del catastro (CONAF – CONAMA - BIRF, 1999). En relación al aspecto cultural, se identificaron localizaciones puntuales de interés turístico, histórico, arqueológico, artístico y recreacional, como también, áreas de parques y reservas, y localizaciones de interés escénico (miradores y cumbres de cerros y volcanes más importantes de la Región). Además se identificaron los principales cuerpos de agua (embalses y lagunas). De este modo, se efectuó la superposición de cada capa

temática obteniéndose un plano general que caracteriza el paisaje en macrozonas, con los elementos que están presentes en cada una de ellas. El resultado final fue la obtención de seis cartas temáticas escala 1:100.000 de la Región.

Etapas II. Análisis de la calidad visual del paisaje

La segunda etapa, estuvo encaminada al establecimiento de la significación de las macrozonas de paisaje, para ello se utilizó el concepto de calidad del paisaje, la que fue entendida como el mérito para ser conservada una unidad de paisaje en función de sus atributos. Dada la cantidad de elementos que conforman el paisaje, se definieron tres variables generales, cada una con una participación o un "peso relativo" dentro del contexto global. Para ello se aplicó un esquema desarrollado por Julio (1992), referido a la asignación de ponderaciones y puntajes normalizados a las variables en estudio. El método consiste básicamente en identificar grupos de variables, cada una de ellas con un peso relativo y cuidando que la suma de ellas sea en conjunto, igual a 100. A su vez el valor de cada variable general se distribuye entre las variables específicas que

Descripción del paisaje en la Región Metropolitana, Rodríguez M., Pedernera P. y Castillo, M.
 la componen. La figura Nº 2 contiene los pasos metodológicos seguidos.

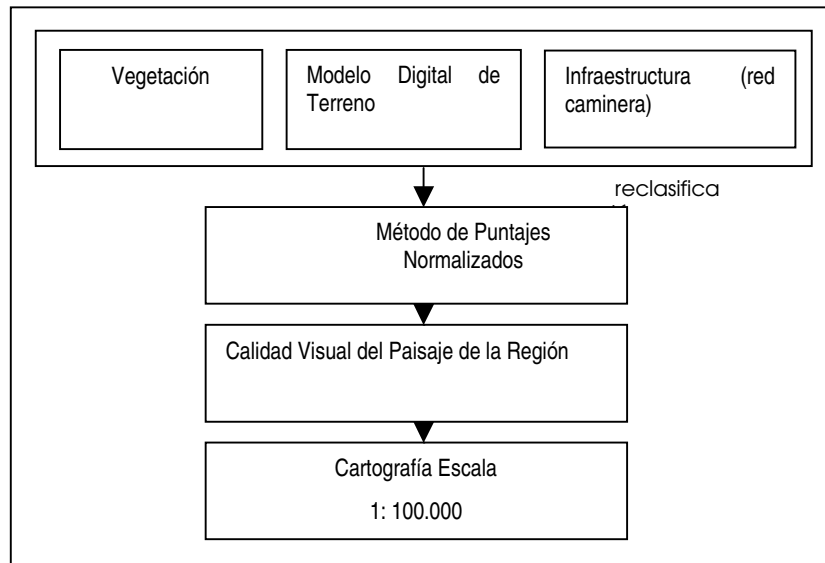


Figura Nº 2. Esquema general de la segunda etapa

Los atributos de las coberturas en formato raster fueron reclasificados con el propósito de simplificar el análisis y facilitar la aplicación de los pesos relativos. Como resultado de una sobreposición de los distintos mapas se

generó la cobertura denominada “Calidad Visual del Paisaje”, expresada en cartografía digital a escala 1:100.000. Las ponderaciones utilizadas para la generación de esta cobertura se presentan en el Cuadro Nº 1.

Cuadro Nº 1: Variables y puntajes asignados para la calidad del paisaje

ANÁLISIS GENERAL	PONDERACIÓN	VARIABLE ESPECÍFICA	PONDERACIÓN	SUBVARIABLE	PONDERACIÓN
MEDIO FÍSICO	40	Altitud (m.s.n.m.)	15	0 – 600	2
				600 – 800	6
				800 – 1100	8
				1100 – 2500	11
				2500 – 3500	13
				> 3500	15
				Pendiente (%)	15
15 – 40	15				
> 40	10				
Hidrografía	10			Curso Permanente	10
				Curso no Permanente	5
INFRAESTRUCTURA	10				
VEGETACION	50				

La hidrografía se caracterizó mediante la generación de un área de influencia de ancho variable, basado en el tipo de curso de agua era permanente o no permanente. Del mismo modo que la hidrografía, se generaron áreas de amortiguamiento o "buffers", las que se diferenciaron según las clases de caminos encontrados, entendiéndose que las rutas más cercanas a los centros poblados, como también aquellas que presentan un mayor tráfico (Rutas 5, 68, 57 y 78), son las que

tienen un menor valor desde el punto de vista de la naturalidad del paisaje, mientras que, a mayor lejanía, los caminos no urbanos adquieren una mayor ponderación dentro del conjunto.

Para el caso de la vegetación, se utilizó el mapa de vegetación reclasificado, con la asignación de puntajes descrita en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2: Puntajes asignados a la Vegetación

Variable general: Vegetación (50%)	Puntaje
Urbano e Industrial	1
Agrícola	10
Pradera y Estepa de altura	15
Matorral, Matorral Arborescente, Matorral con Suculentas, Suculentas	30
Plantaciones	35
B.N.(*)Adulto, Renoval, B.N. Adulto con Renoval, B.N. con plantaciones,	50
Humedales	1
Áreas sin vegetación	15
Nieves Eternas y Glaciares	25
Cuerpos de Agua	15

(*) B.N. = *Bosque Nativo*

RESULTADOS

De la aplicación del método, fue posible obtener tantas coberturas como número de variables se incluyeron en el análisis. Las coberturas digitales, representadas en una matriz de valores en formato raster de Arc/Info fueron generadas sobre la base de una reclasificación de valores para cada una de las variables, y sobre una misma base geográfica, formando áreas de distinto tamaño y de distinto valor según el puntaje asignado. El paso siguiente fue la sobreposición de las coberturas, obteniéndose valores acumulados para cada unidad o celda³ del mapa de salida, según la siguiente expresión:

$$\text{Valor final de cada celda } v(i) = \sum_{i=1}^n x_i * p_i, \quad (1)$$

Donde: x_i : variable específica i ,

p_i : puntaje normalizado de la variable i

Es decir:

$$v(i) = \text{M.Físico} * 0.4 + \text{Accesibilidad} * 0.1 + \text{Vegetación} * 0.5$$

De esta forma, cada celda posee un puntaje final que corresponde a la sumatoria de los puntajes normalizados de las variables presentes en ella y, finalmente, la distribución de estos valores totales en la zona de estudio indica la distribución de las zonas con mayor o menor calidad del paisaje.

³ Celda o unidad mínima de información de 50 x 50 metros.

Donde:

1. Zona Urbana e Industrial
2. Cerros Islas. Predominante Bosque Nativo Adulto con Renoval y Matorral
3. Valle Central. Zona de Uso Agrícola
4. Pie de Monte Andino. Predominante Matorral Arborescente y B.Nativo Adulto con Renoval
5. Cordillera de la Costa. Predominante Matorral y Matorral Arborescente
6. Precordillera Andina. Predominante Matorral y Matorral Arborescente
7. Cordillera Alto Andina. Area desprovista de vegetación
8. Cordillera Alto Andina. Predominante Estepa Alto Andina
9. Cordillera Alto Andina. Nieves Eternas y Glaciares. Area desprovista de vegetación
10. Cordillera de la Costa. Predominante. Matorral, Renoval de B. Nativo y B. Nativo Adulto con Renoval.
11. Valles Intermontanos de la Costa. Zona de Uso Agrícola.

DISCUSION

La escasa superficie de alta calidad y calidad media para las macrozonas 1 y 3, es principalmente el resultado del alto nivel de intervención antrópica a que ha sido sometido todo el Valle Central y gran parte de los Valles Intermontanos de la Costa. En ambos casos, predomina una zona consolidada, asociada a una muy baja naturalidad o calidad del paisaje natural, tal como se muestra en la alta superficie resultante.

Los mayores valores de calidad del paisaje, se encuentran concentrados en el Pie de Monte y Cordillera Alto Andina, asociado a quebradas y cajones cordilleranos con cursos de agua permanentes, y en clases de altitud por sobre los 800 m.s.n.m., muy superior al que se presenta en el sector del Valle Central y Serranías de la Costa. Los cursos de agua otorgan un valor positivo a la naturalidad del paisaje, especialmente en áreas de menor acceso. Asimismo, la variabilidad que presenta la pendiente tiende a ser mayor en las zonas cordilleranas, tal como ocurre en vastas áreas de las dos cordilleras. La menor presencia de alta calidad en la zona de la cordillera de la costa se debe principalmente a la menor altitud, y a que en esas zonas no existen importantes cursos permanentes de agua, a

excepción del río Maipo que atraviesa los sectores agrícolas de las planicies costeras.

Claramente, la accesibilidad, representada en la red caminera es una variable de tipo antrópica que se contrapone al concepto de naturalidad del paisaje. Sin embargo, se incluyó en el análisis por considerarse que posibilita al visitante tener un acceso más directo a los lugares de mayor interés, más que observarlo a la distancia y considerar por su sola presencia, que el paisaje observado es atractivo. Se presenta un mosaico de calidades del paisaje, predominando la calidad media en la Cordillera de la Costa, y en la Cordillera Alto Andina. En las áreas costeras con altitud superiores a los 600 m.s.n.m., se observa una proporción similar en calidades altas y medias, siendo el tipo de vegetación la diferencia principal entre ambas categorías. En los faldeos y hasta aproximadamente los 750 metros de altitud, predomina la vegetación del tipo matorral arborescente, mientras que en altitudes superiores se presenta el matorral acompañado con renovales de bosque nativo, y bosque nativo adulto, éstos dos últimos con una mayor valoración definida en la escala de puntajes, principalmente por el valor florístico que presentan, desde el punto de vista de la conservación.

Respecto a las áreas desprovistas de vegetación y áreas con formaciones escasas de praderas y matorrales de la Cordillera Alto

Andina, la altitud conforma una característica atractiva desde el punto de vista de la calidad del paisaje. Sin embargo, el marcado gradiente vegetacional que existe con respecto a las zonas más bajas de la región, donde las formaciones vegetales son más complejas, hace que esta cualidad tienda a bajar hasta la calidad media 3 en los faldeos precordilleranos. En situaciones donde se presentan características singulares de cercanía a cursos de agua, laderas escarpadas, o sectores locales con vegetación clasificada con mayor puntaje, es posible reconocer interesantes áreas paisajísticas, como ocurre en vastos sectores de la Precordillera y Cordillera Andina, y en algunos sectores aislados en laderas altas de la Cordillera de la Costa.

CONCLUSIONES

Basados en la clasificación original del catastro realizado por CONAF-CONAMA, la información de rangos de altitud de la región y las categorías de vegetación permitieron identificar once grandes zonas o “macrozonas” del paisaje de la Región Metropolitana, cada una caracterizada según su localización espacial y sus formaciones vegetales predominantes.

A su vez, el método de asignación de puntajes normalizados a las variables físicas, vegetación y accesibilidad, permitió generar 3 grandes zonas de calidad del paisaje, cada una de ellas clasificadas en subzonas de acuerdo al puntaje obtenido, y a rangos de altitud. Las áreas de mayor altitud de la Cordillera de la Costa, como también el pie de monte andino y la alta cordillera, asociado a quebradas y cajones cordilleranos, presentaron una mayor proporción de alta calidad del paisaje respecto a las otras áreas de la región.

La calidad promedio del paisaje, está dada principalmente, en el caso del sector

cordillerano costero, por la menor altitud y la vegetación del tipo matorral y renovales de bosque nativo, mientras que en las serranías de la costa y valle central, esta calidad está dada por zonas más escasas con mayores clases de altitud. A su vez, en la región precordillerana y cordillera andina, las características sobresalientes son la mayor altitud, y una mayor red hidrográfica, principalmente asociada a cursos permanentes. La calidad media del paisaje se hace cada vez más dominante a medida que se avanza en el gradiente altitudinal de la vegetación, llegando en las zonas más altas a escasas formaciones de altura para terminar en áreas desprovistas de vegetación. Los mayores valores de calidad del paisaje se encuentran concentrados en el pie de monte y cordillera alto andina, asociado a quebradas y cajones cordilleranos con cursos de agua permanentes, y en clases de altitud por sobre los 800 m.s.n.m., valores muy superiores a los que se presentan en el sector del valle central y serranías de la costa.

Por último, claramente es distinguible la baja calidad del paisaje en gran parte del valle central y valles intermontanos de la costa, principalmente atribuible a la alta presión antrópica que ha sido objeto toda esta región.

COMENTARIOS FINALES

En ambas etapas del análisis del paisaje, se han propuesto alternativas de trabajo y procesamiento de información que no excluyen la aplicación de otras metodologías. En el caso del análisis de la calidad del paisaje, por ejemplo, el método propuesto por Julio (1992), y aplicado a la realidad del paisaje de la región, permitió caracterizar a un nivel macro las distintas situaciones que se presentan en el paisaje, como así también determinar cómo incide la variación del

puntaje de cada una de las variables al mapa final de calidad. Al respecto, se hicieron pruebas variando significativamente los valores de las variables en forma separada, determinándose que, por ejemplo, la variable que resultó sensible a los cambios en la distribución de las zonas de calidad, fue la altitud, seguida de la vegetación. Por el contrario, la variable que presentó una menor sensibilidad en los resultados fue la exposición de las laderas, ya que su respuesta en gran medida estaba contenida en la distribución natural de la vegetación al interior del área de estudio.

Los resultados del método tienden a ser generales, dado la escala a la cual se enfrentó el problema. Por consiguiente, en casos específicos puede que los resultados derivados de la generación de las macrozonas y la aplicación del método de puntajes normalizados no hayan sido representativos de la realidad del paisaje si se considera una escala menor.

BIBLIOGRAFIA

CONAF – CONAMA – BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Archivo digital Región Metropolitana, Chile.

Conesa, V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-prensa. 3ª edición.

Madrid. 407p.

Dunn, M. 1974. Landscape Evaluation Techniques: An appraisal and review of the literature. Centre of Urban and Regional Studies, University of Birmingham. s/p.

Etsi de Montes, 1994. Planificación Física y Evaluación de Impactos. Curso práctico. España. 116p.

Julio, G. 1992. Método de Determinación de Prioridades de Protección. Manual Docente N° 10. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. Santiago. 27p.

Ramos, A. 1979. Planificación Física y Ecología, modelos y métodos. E.M.E.S.A. E.T.S.I de Montes, Madrid España.