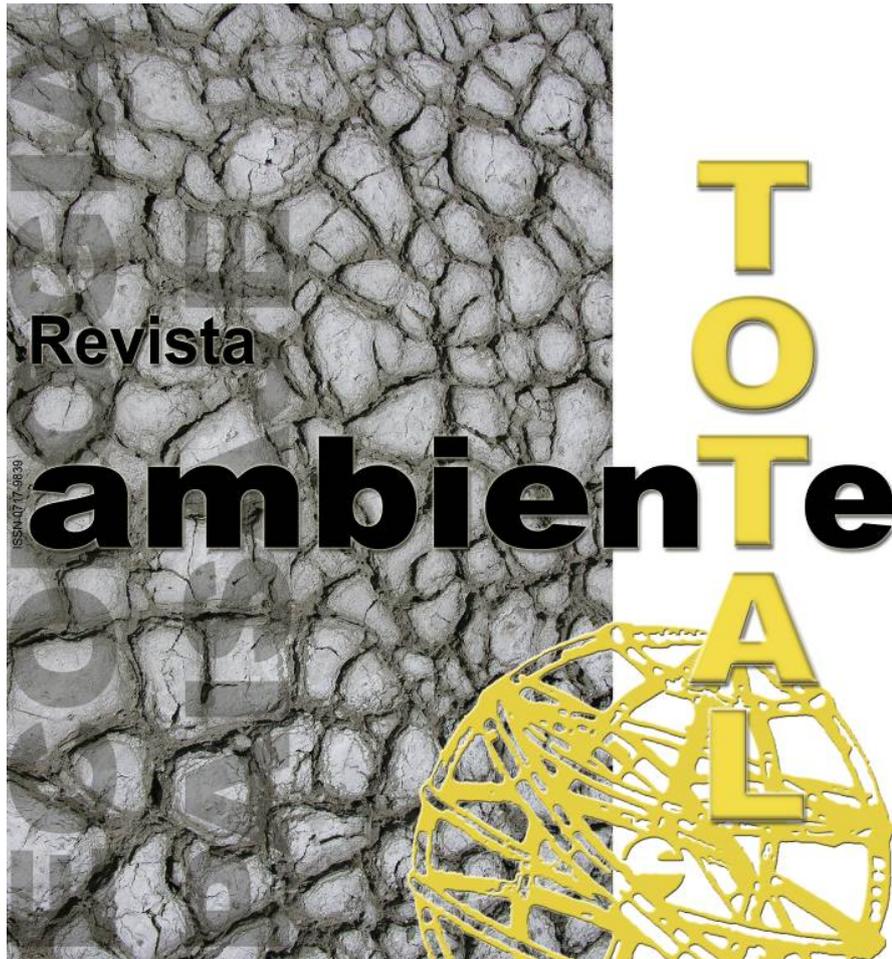


AMBIENTE TOTAL. ISSN 0717.9839
AÑO 2. Nº 3
2009

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y PAISAJE.
CENTRO DE ESTUDIOS ARQUITECTÓNICOS, URBANÍSTICOS Y
DEL PAISAJE



Ignacio Fernández Chicharro
Recuperación de los cerros islas: ¿una posible solución
a los problemas ambientales de Santiago?

Revista Electrónica Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje. Volumen 2
Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile
Santiago, Chile 2009



CENTRO DE ESTUDIOS ARQUITECTONICOS,
URBANISTICOS Y DEL PAISAJE. CEAUP

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro
Biólogo, Magíster en Recursos Naturales
Fundación Ecomabi
Septiembre 2009

RESUMEN

La vertiginosa expansión urbana que ha sufrido la ciudad de Santiago de Chile durante las últimas décadas ha generado importantes pérdidas de hábitats nativos, con la consecuente disminución de los servicios ambientales que estos hábitats brindaban a la ciudad. Una alternativa para revertir dichos impactos es la generación de grandes parches de vegetación al interior de la ciudad, alternativa en la cual el sistema de Cerros Islas de Santiago podría jugar un rol fundamental. Así, el desarrollo de planes de recuperación para estos cerros podría entregar miles de hectáreas de ambientes naturales para Santiago, lo que ayudaría a solucionar la falta de áreas verdes y los problemas de contaminación atmosférica que afectan a la ciudad.

En ese marco, el objetivo de este trabajo, es evaluar el potencial que tienen los Cerros Islas de Santiago para solucionar los problemas ambientales de la ciudad, y proponer medidas para la implementación de sistemas vegetacionales auto-sostenibles en dichos cerros.

Palabras Clave: Ecología Urbana, Vegetación Urbana, Servicios Ambientales, Recuperación Ambiental

ABSTRACT

The fast urban sprawl experienced by Santiago de Chile over the past decades has generated a significant loss of native habitats with the consequent reduction of the environmental services that these habitats provided to the city. An option to reverse those impacts is the generation of large patches of vegetation within the city, option in which Santiago's Islands Hills system could play a fundamental role. Therefore, the development of recovery plans for these hills could provide thousands of hectares of natural habitats for Santiago, which could be helpful to solve green areas and air pollution problems that affect the city.

The objective of this work is to evaluate the potential of Santiago's Island Hills to solve environmental problems of the city, and propose approaches for the implementation of auto-sustainable vegetation systems in those hills.

Key Words: Urban Ecology, Urban Vegetation, Environmental Services, Environmental Recovery.

TEMARIO

- 1.1 La expansión urbana en Chile
- 1.2 Crecimiento urbano de Santiago de Chile y sus consecuencias ambientales
2. Metodología y materiales de trabajo
 - 2.1 Cerros Islas y su institucionalidad vigente.
3. Análisis de los Cerros Islas de Santiago
 - 3.1 Áreas de Rehabilitación Ecológica: Cerros ARE
 - 3.2 Parques Intercomunales: Cerros PI
4. Discusión
5. Recomendaciones

1. Introducción

Los procesos de urbanización se constituyen como uno de los más drásticos e irreversibles agentes transformadores de los sistemas naturales. Entre los efectos provocados por el crecimiento urbano se encuentran la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales, la extinción de especies nativas, y la invasión de especies exóticas, lo que además genera severos impactos sobre los hábitats naturales circundantes a la ciudad, MARZLUFF (2008)¹. Junto con esta pérdida de biodiversidad, los procesos de expansión urbana generan una disminución de los servicios ambientales que los hábitats naturales brindan a las ciudades, como purificación del aire, control microclimático, control de inundaciones y opciones de recreación, lo que se traduce en el desarrollo de sistemas urbanos poco sustentables y con numerosos problemas ambientales.

1.1 La expansión urbana en Chile

En Chile, el porcentaje de la población que vive en centros urbanos ha crecido drásticamente en las últimas décadas. De una de población urbana del 60% en el año 1952, la cifra superó el 86% para el año 2002, hecho que se traduce en que actualmente más de 13 millones de personas viven en zonas urbanas, INE (2009)². Este aumento poblacional ha estado asociado a una fuerte demanda por nuevos territorios para expansión urbana, estimándose que en promedio las urbes chilenas han expandido sus territorios en alrededor de un 30% durante la última década, MATURANA & MUÑOZ (2007)³.

La zona de Chile más afectada por el cambio de uso de suelo para expansión urbana, corresponde a la "ecorregión del matorral" ubicada en la zona mediterránea entre los 30 y 36° S (Díaz et al, 2002)⁴. Región biogeográfica que por sus favorables características climáticas, concentra un gran porcentaje de la población del país. Es al interior de esta macrozona donde se encuentra la Región Metropolitana, el área administrativa, más densamente poblada de Chile. Esta región cuenta con una población que supera los 6 millones de habitantes, y se espera que alcance los 8 millones de habitantes para el 2030 (GORE-RM, 2005)⁵.

1.2 Crecimiento urbano de Santiago de Chile y sus consecuencias ambientales

La ciudad de Santiago constituye el principal centro urbano de la Región Metropolitana, concentrando más del 95% de la población total de la región, y cuya demanda por

¹ JOHN M. MARZLUFF., 2008. Island Biogeography for an Urbanizing World: How Extinction and Colonization May Determine Biological Diversity in Human-Dominated Landscapes. P.355-371. Springer Science+Business Media, New York, USA.

² INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE), 2009. Medio Ambiente: Informe Anual 2007, 234 pp. Santiago, Chile.

³ MATURANA FM. & MUÑOZ PA., 2007. Medición de la superficie ocupada por las ciudades de Chile de más de 15.000 habitantes: 1993 – 2003. Observatorio Urbano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 63 pp. Santiago, Chile.

⁴ DÍAZ, I. A., SARMIENTO, C., ULLOA, L., MOREIRA, R., NAVIA, R., VÉLIZ, E. ET AL., 2002. Vertebrados terrestres de la Reserva Nacional Río Clarillo, Chile Central: representatividad y conservación. *Revista Chilena de Historia natural*, 75, 433-448.

⁵ GORE-RM, 2005. Proyecto OTAS: Bases para el Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable de la Región Metropolitana de Santiago, Informe Final. Gobierno Regional Región Metropolitana. Santiago, Chile. 133 pp.

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

territorio, sólo para expansión urbana, se calcula en más de 1.200 hectáreas por año (DUCCI, 2002)⁶.

La expansión urbana de Santiago en las últimas tres décadas, ha estado asociada a importantes pérdidas de hábitats naturales de alto valor ecológico. Producto de la escasez de terrenos para construir en el valle, la especulación inmobiliaria y la tendencia a buscar sitios más naturales, el crecimiento urbano, ha sido desarrollado principalmente hacia los faldeos de los cordones montañosos que rodean la ciudad (FERRANDO, 2008)⁷. En ese marco, en las últimas décadas, el vertiginoso crecimiento de zonas residenciales en los sectores altos de las comunas de Huechuraba, Lo Barnechea, Las Condes, Peñalolén, La Florida y Puente Alto, ha estado asociado a la pérdida de miles de hectáreas de hábitats naturales. Donde los procesos de expansión urbana, han generado una disminución ostensible de los servicios ambientales que estas áreas naturales brindaban a la ciudad ROMERO & VÁZQUEZ, (2005)⁸.

La pérdida de servicios ambientales que proveen estas áreas naturales, puede estar directamente relacionada con algunos de los problemas ambientales que vive la ciudad de Santiago en la actualidad. En ese sentido, la recuperación e implementación de grandes parches de vegetación nativa al interior de la ciudad, puede constituirse como una herramienta para la restitución de tales servicios. Además, su implementación podría mitigar parte de los impactos que la expansión urbana ha tenido sobre los hábitats naturales y su biodiversidad.

No obstante, la implementación de parches de vegetación al interior de la ciudad puede verse limitada por la escasez de terrenos disponibles para dichos fines, por lo que evaluar y proponer sitios para desarrollar planes de reforestación es una tarea fundamental para compatibilizar el desarrollo urbano con la sustentabilidad ambiental de la ciudad de Santiago.

En este sentido los Cerros Islas, se instalan como una alternativa concreta de recuperación para la restitución de servicios ambientales al interior de la ciudad de Santiago. Esto, porque constituyen una gran superficie de terrenos no urbanizados, en general aún presentan vegetación nativa, y se encuentran regulados por una normativa que estipula su carácter de áreas verdes y que además, impide el cambio de uso de suelos para desarrollos urbanos.

En ese marco, se desarrolla un estudio sobre el estado de la cobertura y origen de la vegetación presente en los cerros islas existentes al interior de la ciudad de Santiago. El objetivo final de su estudio, es la generación de medidas específicas para la recuperación de estos potenciales cerros verdes. Constituidos con formaciones vegetacionales propias de la región biogeográfica, como una manera de asegurar su auto-sostenibilidad para la conservación de estas fuentes de servicios ambientales.

⁶ DUCCI M., 2002. Área urbana de Santiago 1991-2000: expansión de la industria y la vivienda. EURE 28; 187-207.

⁷ FERRANDO FA., 2008. Santiago de Chile: antecedentes demográficos, expansión urbana y conflictos. Revista de Urbanismo, Universidad de Chile N° 18. Publicación electrónica.

⁸ ROMERO H. & VÁSQUEZ A., 2005. Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile. EURE, 31; 7-118.

2. Metodología y materiales de trabajo; instrumentos, institucionalidad y normativas reguladoras

Con el objeto de entregar información útil para el mejoramiento ambiental de la cuenca, se levantó información sólo sobre los cerros islas protegidos en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago del año 1994. En ese contexto, se realizó un catastro de todas las áreas declaradas como “Cerros Islas” existentes en las comunas pertenecientes al Gran Santiago.

Mediante la utilización de imágenes satelitales obtenidas a través de Google Earth (2009), y la utilización de herramientas SIG (Google Earth Pro, 2007) e información disponible en el sitio Web del MINVU se calculó el área de cada uno de los Cerros Islas. La cobertura vegetal, fue calculada mediante la interpretación de las imágenes satelitales, y posteriormente validada con información de estudios de cobertura en terreno.

2.1 Cerros Islas y su institucionalidad vigente

La normativa que rige a los Cerros Islas (artículos 5.2.3.2 y 8.3.1.3 del PRMS, 1994) diferencia entre dos tipos de cerros:

- (1) Áreas de rehabilitación ecológica (ARE); Corresponde al territorio emplazado fuera de las áreas urbanizadas y urbanizables, que comprende las áreas de interés natural o paisajístico y/o que presentan vegetación y fauna silvestre, que constituyen un patrimonio natural o cultural que debe ser protegido o preservado. En ellos se podrá desarrollar planes de reforestación tendientes a su recuperación, asimismo en estas áreas se permitirán además, los siguientes tipos de equipamiento: deportes y recreación; culto y cultura; esparcimiento y turismo destinados a zonas de pic-nic, piscinas, restaurantes.
- (2) Parques intercomunales (PI); son áreas verdes de uso público o privado que pueden acoger actividades recreacionales, deportivas, de culto, culturales, científicas, de esparcimiento y turismo al aire libre; su alcance trasciende de los límites comunales de dos o más comunas. Los usos antes mencionados deberán ser complementarios y compatibles y no podrán alterar su carácter de área verde, su valor paisajístico y/o su equilibrio ecológico.

Para ambas tipologías de Cerros Isla, la normativa vigente restringe el desarrollo de infraestructura a una superficie que no supere el 1% del uso de suelo en los cerros “ARE” y que no supere el 5% en los cerros “PI”. La normativa considera además, que los proyectos a implementar deben mantener las cimas sin edificaciones y asegurar la conformación natural del cerro. Particularmente, en aquellos Cerros Islas catalogados como “ARE”, será condición para la aprobación de cualquier proyecto una reforestación obligatoria de una superficie equivalente a 20 veces la superficie construida y/o destinada a estacionamientos.

3. Análisis de los cerros islas de Santiago. Estudio de caso para la recuperación ambiental de la ciudad

El Plan Regulador Metropolitano de Santiago del año 1994 hace referencia a un total de 27 áreas consideradas como Cerros Islas que se encuentran dentro de los límites

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

urbanos de la ciudad de Santiago. De éstos, 7 se encuentran clasificados como Áreas de Rehabilitación Ecológica (ARE), y los 20 restantes son catalogados como Parques Intercomunales (PI).

3.1 Áreas de Rehabilitación Ecológica: Los Cerros ARE

Los Cerros ARE, se encuentran distribuidos principalmente en los límites urbanos de las comunas periféricas situadas al poniente y al sur de Santiago (Quilicura, Pudahuel, Maipú y San Bernardo). Este hecho implica que en general se encuentren inmersos en una matriz que incluye componentes tanto urbanos (residenciales e industriales) como rurales (suelos agrícolas) (Tabla 1).

La superficie de estos cerros es variable, existiendo cerros que abarcan una superficie relativamente pequeña (26 hectáreas para Cerrillos de Lo Castro) hasta cerros que aportan una gran superficie de áreas naturales (1280 y 1500 hectáreas para los Cerros Chena y Lo Aguirre, respectivamente). En total, la superficie de los Cerros Islas clasificados como Áreas de Rehabilitación Ecológica suma más de 3.800 hectáreas de áreas naturales potencialmente recuperables para la Ciudad de Santiago (Tabla 1).

Tabla 1: Características de los Cerros Islas clasificados como Áreas de Rehabilitación Ecológica (ARE)

Cerro	Comuna	Matriz	Superficie (Há)	Origen Flora Predominante	Cobertura arbórea
Cerros de Renca	Renca/Quilicura	Urbana	790	Nativa	0-10%
Cerrillos de Lo castro	Quilicura	Rural	26	Nativa	10-20%
Cerro Negro	San Bernardo	Urbana/Rural	102	Nativa	10-20%
Cerro Los Morros	San Bernardo	Urbana/Rural	31	Nativa	20-30%
Cerro Lo Aguirre	Pudahuel/Maipú	Urbana/Rural	1500	Nativa	30-40%
Cerro Chena	San Bernardo	Urbana/Rural	1280	Nativa	30-40%
Cerro Lo Herrera	San Bernardo	Rural	80	Nativa	40-50%
<i>Total cerros ARE</i>			<i>3809</i>		

Fuente: Elaboración Propia

La vegetación presente en los cerros ARE, es predominantemente nativa, aunque hay algunos casos, como en los cerros Chena y Renca, donde se han llevado a cabo iniciativas de reforestación a pequeña escala con diversas especies, incluyendo algunas introducidas. Sin embargo, como estos esfuerzos han cubierto un porcentaje pequeño de los cerros antes mencionados, la gran mayoría de la vegetación presente, se encuentra compuesta por las especies remanentes de los hábitats originales.

La cobertura vegetal (porcentaje del terreno que se encuentra cubierta por vegetación de tipo arbustiva y/o arbórea) es diversa en los diferentes cerros, hecho que puede constituirse como un indicador del grado de intervención histórica que han sufrido alguno de estos sectores.

Así, el cerro que presenta menor cobertura vegetal, corresponde al sistema de Los Cerros de Renca, con una cobertura que se encuentra en el rango de 0-10%, lo cual es coherente con el hecho de que este cerro es el único de los cerros ARE que se encuentra rodeado en su totalidad por una matriz urbana (Figura 1A). Por otra parte, el cerro que presenta la mayor cobertura vegetal es el cerro Lo Herrera, con una cobertura en el rango de 40-50% (Figura 1B). Cabe destacar que este porcentaje de

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

cobertura vegetal, es semejante a los porcentajes de cobertura reportados para ambientes naturales de la precordillera de Santiago (JACKSIC, 2001)⁹ (Tabla 1).

Con respecto al buen estado del componente vegetacional en el cerro lo Herrera, es probable que sea el resultado de una menor presión antrópica sobre sus faldeos, por encontrarse rodeado completamente por una matriz rural. Sin embargo, no se puede establecer una correlación directa en este sentido, ya que el cerro Cerillos de lo Castro posee una baja cobertura vegetal (10-20%), pese a estar rodeado en su totalidad por una matriz rural. Resultado que probablemente se pueda explicar producto del uso intensivo que ha sufrido este cerro, tanto por extracción de minerales, como la práctica de deportes motorizados (Figura 1C).



Figura 1: La cobertura vegetal de los Cerros Islas ARE puede estar relacionada con el tipo de matriz que los circunda y con el grado de intervención al que han sido sometidos. Los cerros que se encuentran completamente rodeados por una matriz urbana presentan la menor cobertura vegetal; (a) Cerros de Renca. Los cerros que se encuentran rodeados completamente por una matriz rural presentan la mayor cobertura vegetal; (b) Cerro Lo Herrera. Sin embargo aquellos cerros que se encuentran rodeados por una matriz rural, pero que presentan un uso intensivo de sus recursos también presentan baja cobertura vegetal: (c) Cerrillos de Lo Castro. (Fuente de imágenes Google Earth, 2009).

3.2 Parques Intercomunales: Los Cerros PI

De los 20 Cerros PI incluidos en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, sólo 16 cumplen con el criterios de encontrarse completamente aislados, ya que existen cuatro cerros (Cerro Santa Rosa/La Florida, Cerro San Martín/Huechuraba, parte del Cerro Punta Mocha/Huechuraba y parte del Cerro Manquehue/Vitacura) que no se encuentran aislados. Por el contrario, forman parte de un continuo de cerros (cordones montañosos), que se encuentran directamente conectados con ambientes naturales, condición y variable que los excluye del análisis de cerros islas al interior de la ciudad.

Los cerros PI analizados, se encuentran distribuidos principalmente el sector sur y nor-oriental de la ciudad de Santiago. Las excepciones la conforman dos cerros situados en el sector céntrico (Cerro Santa Lucía y Cerro Blanco) y uno en el sector poniente (Cerro Navia). En su gran mayoría estos cerros se encuentran rodeados completamente por una matriz urbana, existiendo sólo cuatro cerros, que por estar situados cercanos al límite urbano poseen parte de su perímetro contiguo a sectores rurales (Tabla 2).

La superficie de los cerros clasificados como parques Intercomunales es menor que la de los cerros catalogados como Áreas de Rehabilitación Ecológica. En promedio los cerros

⁹ JACKSIC FM., 2001. Spatiotemporal variation patterns of plants and animals in San Carlos de Apoquindo, central Chile. Rev. chil. hist. nat., 74; 477-502.

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

PI tienen una superficie de 31 hectáreas mientras que los cerros ARE tienen 544 hectáreas como superficie promedio. Pese a que los cerros PI son de un tamaño reducido, en su conjunto aportan una superficie total de áreas verdes cercana a las 500 hectáreas (Tabla 2)

En general, las diferencias de tamaño entre los distintos cerros PI, no son tan marcadas como en los cerros ARE, siendo el de mayor tamaño el Cerro Alvarado con una superficie que no alcanza a superar las 100 hectáreas. Mientras que el cerro de menor tamaño es el Cerro Navia, el que apenas posee dos hectáreas de terreno (Tabla 2).

El origen de la vegetación que poseen los cerros PI es variada. Algunos cerros como el Cerro Santa Lucía, se encuentran completamente modificados y su flora se encuentra representada mayormente por especies introducidas. Otros cerros como el Cerro Blanco han sido intervenidos parcialmente por la creación de parques, lo que ha hecho que en la zona baja dominen especies introducidas, mientras que en las zonas altas la vegetación esté compuesta por parches remanentes de la vegetación original. Sin embargo la gran mayoría de los cerros PI no han sido mayormente modificados por la introducción de especies exóticas, por lo que la vegetación que actualmente presentan corresponde a remanentes de la vegetación nativa que originalmente cubría dichos cerros (Tabla 2).

Tabla 2: Características de los Cerros Islas clasificados como Parques Intercomunales (PI)

Cerro	Comuna	Matriz	Superficie (Há)	Origen Flora Predominante	Cobertura arbórea
Cerro Las Cabras	Puente Alto	Urbana/Rural	25	Nativa	10-20%
Cerro Blanco	Recoleta	Urbana	18,5	Mixta	10-20%
Cerro Jardín Alto	La Florida	Urbana	4	Nativa	10-20%
Cerro Adasme	San Bernardo	Urbana	23	Nativa	20-30%
Cerro Calán	Las Condes	Urbana	42	Nativa	20-30%
Cerro Apoquindo	Las Condes	Urbana	24,5	Nativa	20-30%
Cerro Navia	Cerro Navia	Urbana	2	Introducida	20-30%
Cerro La Ballena	Puente Alto	Urbana/Rural	54	Nativa	30-40%
Cerro Alvarado	Vitacura/LoBarnechea	Urbana	98	Nativa	40-50%
Cerro Dieciocho	Lo Barnechea	Urbana	63	Nativa	40-50%
Cerro Rinconada	Huechuraba	Urbana/Rural	5,5	Introducida	50-60%
Cerro Chequén	La Florida/Puente Alto	Urbana/Rural	36	Mixta	50-60%
Cerro Los Piques	Las Condes	Urbana	7	Nativa	50-60%
Cerro del Medio	Lo Barnechea	Urbana	80	Nativa	60-70%
Cerro Hasbun	San Bernardo	Urbana	7,5	Introducida	80-90%
Cerro Santa Lucía	Santiago	Urbana	6,5	Introducida	80-90%
<i>Total cerros PI</i>			496,5		

Fuente: Elaboración propia

Como se expresa en la tabla 2, la cobertura vegetal de los cerros PI es heterogénea. Los cerros con la menor cobertura vegetal detectada corresponden al Cerro Las Cabras, Cerro Blanco y Cerro Jardín Alto, con coberturas en el rango del 10 a 20%. Mientras que los cerros con mayor cobertura son el Cerro Hasbun y el Cerro Santa Lucía, ambos con coberturas en el rango del 80 a 90%.

En general las diferentes coberturas vegetales reconocidas, pueden ser explicadas por el grado de modificación que han sufrido los diferentes cerros. Así aquellos cerros que han sido reforestados y transformados en parques son los que presentan las mayores coberturas de vegetación (Figura 2A y 2B), mientras que los cerros que presentan las menores coberturas se caracterizan por haber quedado aislados hace bastante tiempo o

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

por haber sido severamente impactados por faenas extractivas (Figura 2C y 2D). A su vez aquellos cerros que quedaron aislados recientemente y que no han sido mayormente intervenidos presentan vegetación nativa con coberturas de vegetación similares a los de los ambientes naturales cercanos (Figura 2E y 2F).

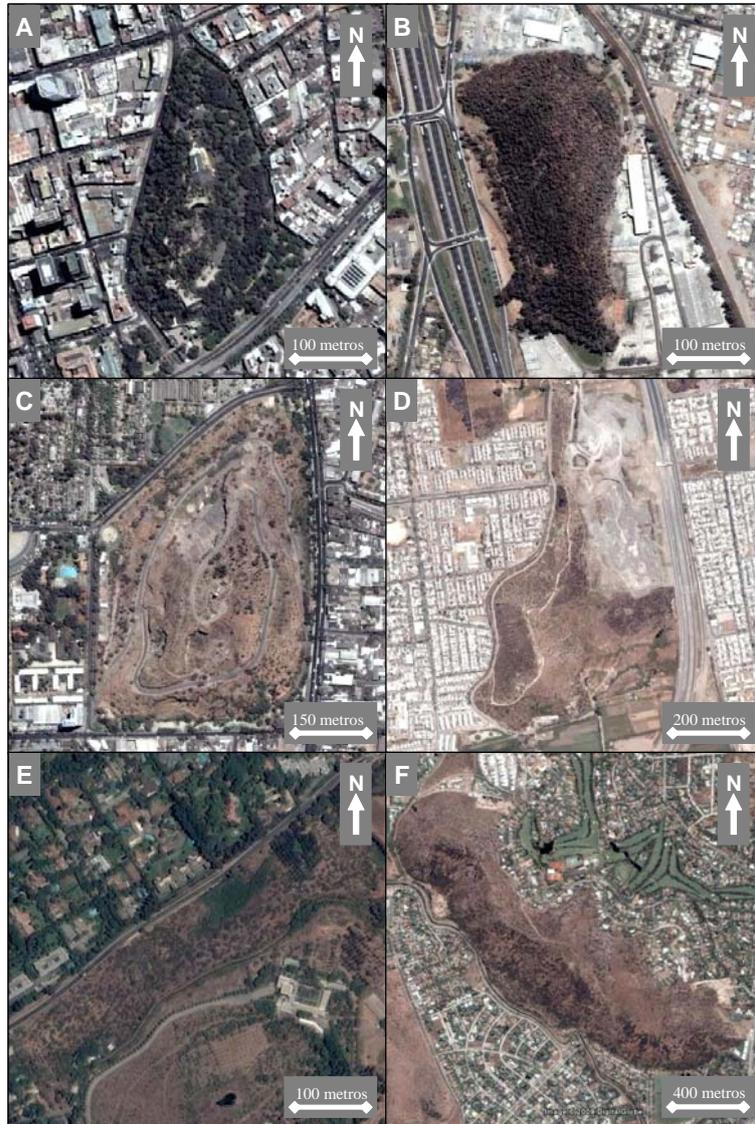


Figura 2: La cobertura vegetal que presentan los Cerros Islas PI puede ser un indicador del grado de modificación que presentan. Aquellos cerros que han sido transformados en parques son los que presentan las mayores coberturas vegetacionales; (a) Cerro Santa Lucía y (b) Cerro Hasbun. Los cerros que se encuentran intervenidos por el uso intensivo de sus recursos son los que presentan la menor cobertura vegetal; (c) Cerro Blanco y (d) Cerro Las Cabras. Los cerros que se encuentran menos intervenidos presentan coberturas vegetales similares a las de sectores naturales representativos de la zona central de Chile; (e) Cerro Los Piques, y (f) Cerro del Medio. (Fuente de imágenes Google Earth, 2009).

4. Discusión

Actualmente uno de los problemas de más difícil solución que afectan la calidad de vida de los habitantes de Santiago es la falta de áreas verdes. La OMS recomienda un promedio de 9 metros cuadrados de áreas verdes por habitante, mientras que Santiago en la actualidad posee un promedio cercano a los 3.5 metros cuadrados por habitante (SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2008)¹⁰.

Según los cálculos de población, para el año 2020 se espera que la ciudad de Santiago sea habitada por 6.590.361 personas (INE, 2009)¹¹, por lo que para cumplir con los estándares propuestos por la OMS se necesitará contar con alrededor de 6.000 hectáreas de áreas verdes en la ciudad, lo que implicaría implementar cerca de 4.000 nuevas hectáreas de áreas verdes de aquí hasta el año 2020.

En este sentido la superficie entregada por los Cerros Islas podría ser un aporte de suma importancia para paliar parte o quizás la totalidad del déficit de áreas verdes existentes.

Si se toma en cuenta que los Cerros Islas suman cerca de 4.300 hectáreas de áreas naturales y que sólo algunos de ellos (principalmente los de menor tamaño) han sido considerados como áreas verdes, existe un enorme potencial de terrenos disponibles que podrían ser implementadas como áreas verdes. Además es importante resaltar el hecho de que la normativa que rige estos cerros los incluye en el sistema de áreas verdes de la ciudad, e incluso estipula algunas medidas orientadas a su recuperación y a su uso por parte de la comunidad en forma sustentable.

Junto con la falta de áreas verdes, quizás uno de los problemas más emblemáticos de la ciudad de Santiago se encuentra relacionado con los frecuentes episodios de contaminación que la afectan principalmente durante los meses de invierno.

Las soluciones que se han implementado para mitigar dichos efectos, han estado desarrolladas en su gran mayoría enfocadas en la disminución de las fuentes contaminantes, mientras que aquellas acciones complementarias destinadas a reciclar el aire contaminado han sido abordadas principalmente a nivel de lineamientos, pero hasta el momento no han sido mayormente implementadas.

Utilizar parches de vegetación al interior de la ciudad de Santiago para reciclar el aire contaminado, es una herramienta con efectos comprobados, y económicamente eficiente (ESCOBEDO ET AL, 2008)¹². Sin embargo, para que ello tenga efecto es necesario contar con una abundante cobertura vegetal durante los meses críticos, por lo que la presencia de especies perennes (aquellas que presentan hojas durante todo el año) es un requisito fundamental para cumplir dicho objetivo (ESCOBEDO & CHACALO, 2008)¹³. En este sentido la flora nativa propia de la zona central de Chile cumple a cabalidad con dicho requerimiento, ya que existe una gran variedad de especies con abundante cobertura durante todo el año.

¹⁰ SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2008. Actualización Plan Regulador Metropolitano de Santiago, Memoria Explicativa. 76 pp. Santiago, Chile.

¹¹ [2]

¹² ESCOBEDO F.J., WAGNER JE., NOWAK DJ., DE LA MAZA CL., RODRIGUEZ M. & CRANE DE., 2008. Analyzing the cost effectiveness of Santiago, Chile's policy of using urban forests to improve air quality. *Journal of Environmental Management*. 86: 148-157.

¹³ ESCOBEDO F. & CHACALO A. Estimación preliminar de la descontaminación atmosférica por el arbolado urbano de la ciudad de México. *INCI*, 33; 29-32. ISSN 0378-1844.

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

Si bien el gran porcentaje de los Cerros Islas de Santiago presentan vegetación nativa, muchos de ellos presentan una cobertura vegetal disminuida producto de la fuerte presión antrópica que estos cerros han sufrido, lo que implica que actualmente no sean un buen aporte para ayudar a la descontaminación de la Ciudad. Por tanto la recuperación de la cobertura vegetal en estos cerros, debe ser una tarea prioritaria considerando los efectos positivos que estas acciones pueden generar sobre la salud de las personas producto de la disminución de los contaminantes atmosféricos.

5. Recomendaciones

Los planes de reforestación deben estar enfocados en la utilización de especies nativas propias de la zona central de Chile.

Esta recomendación no sólo es importante en término de la generación de una cobertura vegetal durante todo el año, sino que también se fundamenta en otras ventajas que la flora nativa posee sobre las especies introducidas.

Por ejemplo, las especies nativas se encuentran adaptadas a las condiciones climáticas imperantes en Santiago (con estaciones lluviosas y secas fuertemente marcadas), por lo que si la reforestación se hace durante los meses indicados y tomando en cuenta las características topográficas del terreno (exposición, pendiente, altura), no será necesario gastar recursos en riego y en reposición de individuos.

Por otro lado, es importante resaltar que muchas veces los Cerros Islas son afectados por incendios, lo que puede ocasionar importantes pérdidas de recursos producto de la inflamación de los individuos plantados.

En este sentido la vegetación nativa de la zona central de Chile tiene la ventaja de poder recuperarse por si sola luego de una perturbación de estas características, ya que poseen una estructura conocida como "Lignotuber", (tubérculos leñosos), que les permite rebrotar tras ser cortadas o afectadas por incendios (MONTENEGRO, 2002)¹⁴. Paralelamente, la utilización de flora nativa para la recuperación de los Cerros Islas, otorga el potencial de generación de miles de hectáreas de hábitats naturales. Componente que se constituyen como de vital importancia, para la ejecución de planes de conservación de fauna nativa al interior y periferia de la ciudad.

En la actualidad existen algunas iniciativas tendientes a la recuperación de algunos de los Cerros Islas de Santiago, como el Plan Santiago Verde y algunos lineamientos de planificación incluidos en la actualización del Plan Regulador Metropolitano del año 2008. Sin embargo, se conservan dos aspectos de la realidad que pueden constituirse como desventajas a la hora de concretar dichos planes: por una parte, la información de índole ecológica con que se cuenta para tomar decisiones para la recuperación de estos cerros aún es escasa, y por otra parte, varios de estos cerros se encuentran en manos de privados, lo que puede dificultar su intervención y acceso público.

En ese sentido, se hace urgente además, enfocar los esfuerzos y recursos en dos líneas de acción fundamentales para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Santiago:

¹⁴ MONTENEGRO GR., GINOCCHIO R., SEGURA A., KEELY JE. & GÓMEZ MU. Fire regimes and vegetation responses in two Mediterranean-climate regions. Rev. chil. hist. nat., 77; 455-464.

RECUPERACIÓN DE LOS CERROS ISLAS: ¿UNA POSIBLE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE SANTIAGO?

Ignacio Fernández Chicharro

- 1º. Llevar a cabo estudios en terreno, para el levantamiento de información con bases sólidas respecto a la condición ambiental de cada uno de estos cerros.
- 2º. Diseñar estrategias que estimulen a los privados a permitir el uso recreativo de sus terrenos por parte de la comunidad.

Bibliografía.

1. MARZLUFF JM., 2008. **Island Biogeography for an Urbanizing World: How Extinction and Colonization May Determine Biological Diversity in Human-Dominated Landscapes.** P.355-371 en: *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction between Humans and Nature.* Marzluff JM., Schulenberger E., Endlicher W., Alberti M., Bradley G., Ryan C., Simon U. & C. ZumBrunnen (eds.). Springer Science+Business Media, New York, USA.
2. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, 2009. **Medio Ambiente: Informe Anual 2007**, 234 pp. Santiago, Chile.
3. MATURANA FM. & MUÑOZ PA., 2007. **Medición de la superficie ocupada por las ciudades de Chile de más de 15.000 habitantes: 1993 – 2003.** Observatorio Urbano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 63 pp. Santiago, Chile.
4. DÍAZ, I. A., SARMIENTO, C., ULLOA, L., MOREIRA, R., NAVIA, R., VÉLIZ, E. *ET AL.*, 2002. **Vertebrados terrestres de la Reserva Nacional Río Clarillo, Chile Central: representatividad y conservación.** *Revista Chilena de Historia natural*, 75, 433-448.
5. GORE-RM, 2005. **Proyecto OTAS: Bases para el Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable de la Región Metropolitana de Santiago, Informe Final.** Gobierno Regional Región Metropolitana. Santiago, Chile. 133 pp.
6. DUCCI M., 2002. **Área urbana de Santiago 1991-2000: expansión de la industria y la vivienda.** EURE 28; 187-207.
7. FERRANDO FA., 2008. **Santiago de Chile: antecedentes demográficos, expansión urbana y conflictos.** *Revista de Urbanismo, Universidad de Chile* N° 18. Publicación electrónica.
8. ROMERO H. & VÁSQUEZ A., 2005. **Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile.** EURE, 31; 7-118.
9. JAKSIC FM., 2001. **Spatiotemporal variation patterns of plants and animals in San Carlos de Apoquindo, central Chile.** *Rev. chil. hist. nat.*, 74; 477-502.
10. SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2008. **Actualización Plan Regulador Metropolitano de Santiago, Memoria Explicativa.** 76 pp. Santiago, Chile.
11. [2]
12. ESCOBEDO FJ., WAGNER JE., NOWAK DJ., DE LA MAZA CL., RODRIGUEZ M. & CRANE DE., 2008. **Analyzing the cost effectiveness of Santiago, Chile's policy of using urban forests to improve air quality.** *Journal of Environmental Management.* 86: 148-157.
13. ESCOBEDO F. & CHACALO A. **Estimación preliminar de la descontaminación atmosférica por el arbolado urbano de la ciudad de México.** *INCI*, 33; 29-32. ISSN 0378-1844.
14. MONTENEGRO GR., GINOCCHIO R., SEGURA A., KEELY JE. & GÓMEZ MU. **Fire regimes and vegetation responses in two Mediterranean-climate regions.** *Rev. chil. hist. nat.*, 77; 455-464.