

USO DEL TERRITORIO URBANO-RURAL. METABOLISMO Y TRANSFORMACIÓN DE LA ESTEPA PATAGÓNICA EN ARQUITECTURA BURGUESA

USE OF URBAN-RURAL TERRITORY. METABOLISM AND TRANSFORMATION OF THE PATAGONIC STEPPE IN BOURGEOIS ARCHITECTURE

Luis Inostroza Pino¹

RESUMEN

Este trabajo, analiza la ciudad como un sistema de apropiación y acumulación de excedentes ecológicos, estableciendo una relación entre el ecosistema de estepas patagónicas, esa enorme pampa que se extiende desde la cordillera de los Andes hasta el océano Atlántico en el extremo sur de América, y la espléndida arquitectura burguesa de una de las ciudades más prósperas del Chile decimonónico: Punta Arenas.

Esta relación entre sociedad y naturaleza, dejó profundas huellas de organización y complejidad en Punta Arenas, conectada metabólicamente con las formas de explotación territorial y apropiación de la estepa. El coirón patagónico y la arquitectura burguesa, principio y fin de la misma cadena productiva, corresponden a las fases inicial y terminal de un proceso de apropiación social de los excedentes ecológicos. Como flujo metabólico, el excedente es ecológico en su origen y social en su evolución

PALABRAS CLAVE

Metabolismo urbano, arquitectura burguesa, flujo metabólico, excedentes ecológicos

ABSTRACT

This paper analyzes the city as an appropriation system of ecological surpluses, establishing a relationship between the Patagonian steppe ecosystem and the beautiful bourgeois architecture of the most prosperous Chilean city of nineteenth-century: Punta Arenas.

This special relationship between society and nature, leave deep traces of complexity in Punta Arenas, and it was metabolically connected with territorial forms of exploitation and appropriation of the steppe ecosystem, the huge pampa which extends from the Andes to the Atlantic Ocean at the southern extreme of America. The Patagonian “coirón” and the bourgeois architecture, are beginning and end of the same production chain, corresponding to the initial and terminal stages of a social process of appropriation of ecological surpluses. As metabolic flux, the surplus is ecologic in its origin, then social in its evolution.

KEYWORDS

Urban metabolism, bourgeois architecture, metabolic flux, ecological surplusescovery.

¹ Institute of Photogrammetry and Remote Sensing, Technische Universität Dresden, Germany. inostroza@urbansprawlproject.com

I. Introducción. El Metabolismo de la Sociedad sobre la Naturaleza

El metabolismo es un concepto biológico que se refiere a los procesos internos de un organismo vivo, donde el intercambio continuo de materia y energía con su medio ambiente permite su funcionamiento, crecimiento y reproducción. De manera análoga, los sistemas sociales convierten las materias primas en productos manufacturados, en servicios y, finalmente, en desechos (Fischer-Kowalski 1998).

Las relaciones fundamentales para toda sociedad son las relaciones con la naturaleza. Para el hombre su relación con la naturaleza es importante no porque siga siendo un ser que pertenezca a ella sino porque lucha contra ella. En el curso de esta relación arranca a la naturaleza lo que necesita para mantener su vida y superar la vida simplemente natural. Sin embargo los hombres superan a la naturaleza solo dentro de ciertos límites y en las condiciones determinadas por la naturaleza misma (clima, fertilidad del suelo, flora y fauna, etc.) (Lefebvre 1948).

El metabolismo se realiza a través del proceso social del trabajo, que implica el conjunto de acciones a través de las cuales independientemente de su situación en el espacio (formación social) y en el tiempo (momento histórico), los seres humanos, se apropian, producen, circulan, transforman, consumen y excretan, productos, materiales, energía y agua, provenientes de la naturaleza. Al realizar estas actividades, los seres humanos “socializan” fracciones o partes de la naturaleza. Durante el proceso metabólico se genera una determinación recíproca entre sociedad y naturaleza: las formas de organización social determinan las formas de transformación de la naturaleza, la cual a su vez afecta la configuración de las sociedades (principio eco-sociológico) (Toledo 2002).

Los efectos sociales en la naturaleza vienen por dos vectores: la utilización de recursos naturales y servicios ambientales y la excreción de insumos ya socializados (desechos), producto de la producción, circulación, transformación y consumo. De esta forma la naturaleza cobra sentido social al realizar dos funciones fundamentales (Toledo 2002):

- Input: proveer a los seres humanos (energía endosomática) y a sus estructuras externas (ciudades, medios de transporte y de comunicación, máquinas, vestimentas, utensilios: energía exosomática) de materiales, energías y servicios.
- Output: reciclar y finalmente absorber los materiales desechados por las sociedades.

El enfoque metabólico concibe a la sociedad en íntima relación con la naturaleza a través de los flujos de materia

y energía, donde apropiación y excreción constituyen los actos inicial y final del metabolismo entre la sociedad y la naturaleza (Toledo 2002)

De esta forma las actividades económicas y la sociedad misma son un componente dinámico que actúa desde dentro de los ecosistemas y no una perturbación exógena, lo que se explica por la enorme imbricación que han adquirido las interacciones humanas con la naturaleza.

El metabolismo en términos de roles en las funciones metabólicas se refleja en el arreglo social: en las sociedades industriales contemporáneas, altamente jerarquizadas y diferenciadas, determinadas fracciones sociales llevan a cabo los intercambios con la naturaleza mientras en sociedades con menores niveles de organización social y política dicho metabolismo es realizado por todos los miembros del conglomerado (Toledo 2002).

Los materiales y energía extraídos de la naturaleza por las sociedades son utilizados de dos formas: como materias primas, las que serán transformadas para su posterior consumo, o bien como productos (alimentos y otros bienes) para ser consumidos directamente (Toledo 2002). En ambos casos los excedentes pueden ser intercambiados mediante el comercio.

Como en todo sistema existe una cierta convergencia en el comportamiento de los diferentes elementos, donde la actividad de cada componente depende de sus relaciones con los componentes que lo rodean, estando guiada o bajo el control de mecanismos de retroalimentación o regulación y control mutuo de unas partes sobre otras. De esta forma surge un grado de autoorganización con complejidad específica, donde las relaciones entre los elementos presentan diferentes intensidades, lo que facilita la percepción de la jerarquía interior del sistema (Antequera 2005).

Para mantener su metabolismo las sociedades transforman los sistemas naturales a fin de incrementar su utilidad social. Así los ecosistemas agrícolas y pecuarios que sustituyen a los naturales antes existentes, tienen por objeto producir la mayor cantidad posible de biomasa utilizable. En otros casos son destinados a construcción (Fischer-Kowalski 1998).

En términos auto-organizativos el sistema acopla un dispositivo generativo, que controla la información y un dispositivo fenoménico que realiza los intercambios metabólicos interactuando directamente con el entorno. El primero maneja las variables informativas mientras el otro mantiene las componentes estructurales del sistema (Antequera 2005).

La organización del sistema es en gradientes, donde varía la entrada de energía e información y por tanto los niveles de indeterminación de los componentes, estando

unos más abiertos y otros más cerrados y estables. Los componentes más complejos poseen mayores grados de libertad que los más simples, donde cada parte se especializa funcionalmente para integrarse a la totalidad, surgiendo un arreglo de componentes estructurales jerarquizados y diferenciados, ejerciendo uno o varios de ellos como sistemas de control (Antequera 2005).

El metabolismo entre la sociedad y naturaleza establece diferencias entre el intercambio ecológico y el intercambio económico. Las unidades de producción rural realizan la apropiación/producción, actos metabólicos que incorporan en forma de materia, energía, bienes y servicios, insumos ecosistémicos. La distancia que el insumo recorre durante su circulación, desde su apropiación hasta su consumo, permite reconocer un arreglo espacial de diferentes sectores sociales y actividades económicas (Toledo 2002).

Los procesos (apropiación, excreción, etc.) que en conjunto conforman el metabolismo de la sociedad con la naturaleza, encuentran cierta representación espacial cuyos límites se van haciendo menos nítidos conforme nos aproximamos a las sociedades contemporáneas, donde nuevos fenómenos alteran e incluso disuelven la antigua relación, altamente correlativa, entre unidad espacial y función eco-social (Toledo 2002). De manera similar al desvanecimiento espacio-temporal de los límites de la ciudad.

1.1. El Proceso de Metabolización del Espacio

La sociedad en su relación metabólica con la naturaleza es un organismo que se extiende sobre el medio natural en gradientes, siendo posible diferenciar dos ámbitos metabólicos: una parte interna cuyo rol consiste en transformar los insumos que la porción exterior proporciona, nucleada a partir de las ciudades como centros metabólicos de transformación circulación y una periferia constituida por “membranas rurales” encargadas de extraer elementos de la porción externa a dicho organismo (Toledo 2002).

Todos los ecosistemas, incluidos los ecosistemas antrópicos, tienden al aumento de la complejidad y a estadios más maduros de la sucesión, entendiendo ésta como el fenómeno de ocupación progresiva del espacio que conduce a cambios entre ambiente y comunidad, con acomodo recíproco de ambos, es decir una secuencia temporal en la organización de un ecosistema (Rueda 1997). Todos los ecosistemas presentan partes diferenciadas con diferentes ritmos de acumulación de materia y energía.

Las modificaciones del ecosistema antrópico no se circunscriben únicamente espacio urbano, su impacto se desplaza hacia los ecosistemas exteriores, expandiendo su

actividad en varios niveles, manejando diferentes conjuntos ecosistémicos de diversas formas, reorganizándolos en función de sus necesidades de subsistencia y desarrollo (Antequera 2005).

Los ecosistemas antrópicos también manifiestan procesos de sucesión, que implican modificaciones del ambiente. La intensidad espacial de esas intervenciones, su manifestación fenoménica, es similar a la gradiente sucesional de los ecosistemas naturales y permite establecer ámbitos o esferas de metabolización del territorio. En términos fenoménicos estas gradientes han sido medidas como grados de naturalidad (Gilg 2005) y de su opuesto antropización. La naturalidad es una gradiente desde lo menos natural hasta lo más natural y viceversa y no como un par binario donde natural se opone a artificial (Gilg 2005).

Las sociedades en su intento por optimizar los sistemas naturales producen cambios profundos, tanto intencionados como efectos secundarios. Todos los parámetros relevantes de los sistemas naturales se ven afectados por las intervenciones de la antropización. Se puede entender la colonización como una estrategia para garantizar la disponibilidad futura de recursos naturales (Fischer-Kowalski 1998). Los primeros colonizadores del suelo, en cualquier ecosistema, son oportunistas. Estos abren el territorio y en general dan paso a posteriores colonizaciones por actividades de mayor especialización y calidad (Rueda 1997). De manera similar la sucesión antrópica manifiesta una progresión espacial, una estructura en la distribución espacial de las actividades sociales en el territorio, donde unas actúan como colonizadoras de nuevos territorios incorporándolos al metabolismo socioeconómico.

El patrón de explotación del territorio y de sus recursos estará determinado por su fácil descubrimiento, extracción, procesamiento, distribución y uso. Esto genera una progresión espacio-temporal, donde los recursos mejor localizados se utilizan primero y sólo cuando no sean suficientes serán empleados los recursos secundarios (Ricardo 1985).

El proceso de metabolización del espacio es una transformación territorial antropogénica que en términos fenoménicos consiste en una alteración de los componentes espaciales del territorio. Desde este punto de vista las actividades y usos son susceptibles de clasificar metabólicamente en una gradiente con distintas intensidades y características.

Este proceso temporal de transformación del espacio se origina en las características propias del hombre como ser técnico, transformador de la naturaleza (Ortega y Gasset 1939). En términos generales depende del aprovechamiento de los recursos, el que será posible proporcional-

mente a su accesibilidad y/o viabilidad económica, la que fluctuará como factor determinante de acuerdo a la técnica disponible para superar a su opuesto: el obstáculo natural. A su vez también estará condicionado por el valor del atributo para la sociedad, el que a su vez depende del nivel técnico, del sistema económico y de las finalidades que se persigan (Ricardo 1985). El proceso de metabolización del espacio tiene un carácter ecosistémico que opera sobre los mismos mecanismos sociales de valoración del territorio.

En términos espaciales la ciudad es un sistema que depende de la existencia de ciertos flujos que le permiten mantener una estructura determinada, la cual va sufriendo transformaciones que vuelven a incidir sobre estas corrientes de entrada y salida. Este proceso de transformación y especialización es iterativo y materialmente significa que producto de tales inputs naturales la ciudad aumenta sus niveles de organización y complejidad (Rueda 1997).

El ecosistema urbano o antrópico incluye elementos constitutivos del medio natural: clima, atmósfera, subsuelo, vegetales, animales, etc. También se nutre energéticamente de insumos extraídos de los ecosistemas naturales: carbón, gas, agua. Estos insumos son absolutamente vitales para el mantenimiento de su metabolismo y confirman su dependencia irrenunciable de la naturaleza, hacen crecer su complejidad mientras reducen la complejidad ecosistémica del entorno (Fariña 2006). La ciudad asimila estructuras de orden de su entorno para generar su propio orden interno. Como sistema es auto-eco-organizador al participar el entorno en su organización (Antequera 2005).

1.2. Metabolismo y Uso del Territorio

El territorio es un insumo fundamental para el metabolismo de las sociedades. No sólo como soporte espacial donde ocurrirán las interacciones económicas, sino como insumo mismo capaz de explicar –según el estadio de desarrollo de esa sociedad y las características geográficas de ese contexto– el modelo de crecimiento y expansión económica.

Es generalmente aceptado entre los economistas ecológicos que, junto a los flujos de materia y energía, el uso del territorio es el tercer recurso natural en importancia como input para las actividades económicas (Giljum 2003).

El uso y cobertura del suelo son también el núcleo de la contabilidad de recursos naturales en el Sistema de Contabilidad Integrada Ambiental y Económica (SEEA por sus siglas en inglés) de las Naciones Unidas. Por otra parte los cambios en el uso y cobertura del suelo están siendo incrementalmente reconocidos como aspectos claves de la política ambiental en la Unión Europea (Giljum 2003).

Metabolización es la incorporación de territorio –o parte– al metabolismo social. Este proceso lleva asociado un cambio antropogénico del espacio, que puede ser intencionado, como la tala de bosques y la urbanización, o no intencionado como la erosión o la pérdida de biodiversidad. Con todo significa la incorporación de territorio al ecosistema antrópico (Figura 3). El metabolismo social se expande sobre el territorio en una lógica sucesional, que nucleada en la ciudad, responde tanto a los atributos territoriales circundantes y su valoración social como a las condicionantes propiamente económicas que los harán más o menos viables.

La línea temporal marcará la sucesión del ecosistema como evolución espacio-temporal. Los subsistemas menos organizados y menos productivos suelen ser puntiformes, los sistemas más organizados forman retículos que envuelven manchas productivas y explotadas (Rueda 1997). Esta configuración espacial morfológica permite la caracterización de los estados sucesionales del ecosistema antrópico.

En la gradiente de transformación antrópica del territorio es posible distinguir fenoménicamente cuatro estadios de incorporación de territorio al metabolismo social:

- **Urbanización:** que corresponde al ámbito urbano propiamente tal, ciudades y sus hinterlands inmediatos que manifiestan los grados más altos de modificación antrópica. El grado de sustitución de elementos naturales por elementos de origen antrópico es casi absoluto, son ambientes completamente artificiales.
- **Ruralización:** corresponde a las aureolas agrícolas y agropecuarias de las ciudades, con grados de antropización menores, pero con alto control de los parámetros ecosistémicos. Se trata de ecosistemas antrópicamente dominados, con modificaciones importantes de los componentes espaciales los que son sustituidos por otros de aspecto natural (cultivos, pastizales, etc.) pero de dependencia metabólica antrópica.
- **Apropiación:** ocurre con la disminución de los grados de control del medio natural por el ecosistema antrópico. Se trata de ecosistemas de interfase antrópicamente dominados-con influencia antrópica. El grado de sustitución de elementos naturales es menor en magnitud y más concentrado espacialmente, mientras el control-influencia ocurre por sustracción: se toman elementos del ecosistema los que son incorporados como insumos al metabolismo social.
- **Colonización:** tal como las colonizaciones en la gradiente de sucesión ecológica se trata de ambientes con manifestaciones antrópicas puntuales, generalmente actividades de tipo extractivas fuertemente concentradas. Dada la baja magnitud de la presencia antrópica se

perciben como territorios naturales.

Estos estadios metabólicos generan una transición entre los ecosistemas antrópicos, nucleados en las ciudades y los ecosistemas naturales, donde el grado de antropización y naturalidad, como funciones inversas, se manifiestan como gradiente a lo largo de esta sucesión ecológica.

II. Un Sistema de Apropiación de Excedentes Ecológicos

El metabolismo urbano, como proceso que permite a la ciudad apropiarse de insumos ecosistémicos desde su hinterland, he incluso, desde territorios remotos, tiene efectos espaciales concretos, los que dependerán por una parte de las características del territorio en que el sistema urbano se inserte y por otra parte, del nivel de complejidad social que el asentamiento haya alcanzado, en términos de su estructuración vertical y horizontal.

II.1. Contexto Geográfico de la Patagonia Chilena: El Ecosistema de Estepas

La Patagonia es una unidad territorial a escala continental, una enorme porción del extremo sur de América. Este cono geográfico-climático comienza en el paralelo 41° S con el desmembramiento continental de la vertiente Pacífica, el umbral norte², e incluye la cordillera de los Andes y el extenso territorio trasandino que se extiende hasta el océano Atlántico, y desde allí en un embudo que termina en el cabo de Hornos. Dentro de esta enorme unidad geográfica se inscribe la región de Magallanes, territorio político administrativo que limita al norte con los Campos de Hielo Patagónico³ y al oeste con las más altas cumbres de la cordillera de los Andes que separan las aguas⁴ y extendiendo esta soberanía sobre el Estrecho de Magallanes y la isla de Tierra del Fuego alcanzando el cabo de Hornos por el extremo sur.

Es un espacio geográfico de enormes contrastes que se manifiestan claramente en los diferentes ecosistemas, determinados por un clima extremo y asimétrico, como por una geomorfología compleja, un paisaje abrupto y fragmentado, un rompecabezas de islas, fiordos, canales y montañas, estepas, tundras, bosques y nieves eternas. El principal factor morfoconfigurante es la cordillera de los Andes que divide la Patagonia en dos espacios distintos, geográfica y ecosistémicamente: la vertiente pacífica y la atlántica.

En la región de Magallanes la cordillera se desvía hacia el occidente dejando el grueso del territorio nacional en su vertiente oriental –atlántica– y expuesto a la influencia del clima de las estepas patagónicas, secas y ventosas. La gran cadena andina actúa como una barrera que retiene en las secciones occidentales la carga de humedad que traen los vientos del ámbito oceánico austral y antártico, dejándolos pasar hacia el este y el norte prácticamente desprovistos de humedad (IGM 1983, MOP 1994). Esta vertiente Atlántica es una enorme pampa que se extiende desde la cordillera de los Andes hasta el océano Atlántico (Figura 5). Presenta un clima más seco, dado que las grandes masas de aire han dejado parte importante de su humedad en su paso por las cumbres de los Andes. No obstante las precipitaciones se presentan todo el año; el agua nieve, y la nieve propiamente tal aparecen en los meses fríos, desde abril hasta septiembre. Esto, propio del clima de estepa, origina una cubierta vegetal homogénea, básicamente constituida por formaciones arbustivas bajas (praderas) característica territorial que determina el potencial ganadero de esta parte del continente (Pisano 1990, IGM 1983, MOP 1994).

La continuidad geográfica de la vertiente oriental es de origen geomorfológico: producto del arco que hacen los Andes hacia el océano Pacífico, la parte continental de la región se desarrolla trasandinamente, en la vertiente atlántica de los Andes. El ecosistema de estepa presente en el continente y en parte de la isla de Tierra del Fuego (Figura 6) se extiende en un *continuum* hasta Neuquén en Argentina más de 2.000 km al norte. Esta llanura casi plana fue creada por ventisqueros que, en épocas remotas, bajaban de la cordillera depositando sedimentos y aplanando la superficie hasta la costa Atlántica. Durante el cuaternario esta zona estuvo bajo condiciones de englaciamiento siendo dominantes las formaciones morrénicas. La topografía presenta valores bajos por lo que el paisaje se encuentra dominado por las formas planas y onduladas típicas del modelado fluvio-glacial (MOP 1994).

Esta parte de la región se ubica en el extremo árido-frío de la gradiente climática oeste este que rige la distribución de la vegetación en el extremo austral de Sudamérica (Gajardo 1994).

Las precipitaciones son en general inferiores a los 500 mm. (IGM 1983). Fisonómicamente homogéneo, corresponde a una estepa con gramíneas en mechón (coirones), hierbas cespitosas y arbustos bajos (Gajardo 1994), predominando extensas superficies, un paisaje vegetal de praderas y arbustos. Está fuertemente afectado por el pastoreo, que provoca regresión del coirón a favor de los arbustos. (MOP 1994). Presenta un im-

² Que corresponde a la región de los Lagos en Chile y a la Provincia de Neuquén en Argentina.

³ Una de las reservas de agua dulce más grandes del planeta.

⁴ *Divortium aquarum*, el criterio de división limítrofe entre Chile y Argentina.

portante número de lagunas, humedales y vegas de variados tamaños donde es frecuente la presencia de una alta biodiversidad de aves.

II.2. La Evolución Espacial de la Actividad Ganadera

El proceso de ocupación económico-ganadera de la estepa patagónica fue total, alcanzando la totalidad del ecosistema, su única frontera fue la cordillera de los Andes.

El proceso de expansión territorial fue lento en un comienzo pero vertiginoso una vez instalado. Hacia 1905 la ocupación ganadera se había extendido sobre parte importante del ecosistema de estepa. Este proceso de ocupación sigue un patrón concéntrico –modelo ricardiano– donde primero se ocupan las tierras más aptas y así en anillos sucesivos cuyo núcleo es la ciudad matriz, centro de acumulación que se especializa y aumenta su complejidad en virtud de la expansión territorial de la actividad.

Un segundo alveolo de ocupación aparece tempranamente hacia el norte en el seno de Última Esperanza dando origen en 1904 a la ciudad de Puerto Natales como centro de servicios ganaderos⁵ (Martinic 1992). Este patrón de aperturas y ocupación territorial será determinante en la configuración de la conectividad territorial: la ruta 9, principal eje de la accesibilidad terrestre regional, es un camino ganadero que surge como conector natural entre las diferentes áreas de explotación. Esta columna vertebral ganadera es el patrón espacial que estructura el sistema de asentamientos humanos de la región de Magallanes.

El umbral de ocupación de la ganadería tuvo como límite las faldas de la cordillera de los Andes donde termina el ecosistema de estepa y comienza el de bosque andino patagónico (Figura 9). En su afán expansionista la presión de la ganadería sobre este límite se manifestó mediante la quema de bosques a fin de incorporar nuevos territorios.

II.2.1. El Patrón de Poblamiento Ganadero

El poblamiento de la Patagonia comienza en 1843 con la instalación del fuerte Bulnes en la Punta Santa Ana, decisión geopolítica del gobierno de turno a fin de tener el control del tráfico marítimo en el Estrecho de Magallanes. Tres años después se trasladaría 60 km hacia el norte dando origen al primer asentamiento humano permanente: la ciudad de Punta Arenas, capital del futuro desarrollo de la Patagonia.

Si bien la población rural aumentó de manera considerable durante este periodo, nueva mano de obra para la floreciente actividad ganadera, el crecimiento demo-

gráfico de Punta Arenas fue siempre mayor (Figura 10). Se asentaba una forma de utilización del territorio. Así la revolución ganadera fue además de un proceso de ocupación antrópica del territorio un proceso de especialización y aumento de complejidad de su centro de comando: la ciudad de Punta Arenas.

El comportamiento demográfico fue un sin precedentes, tanto por el notable incremento poblacional como por la inmigración extranjera, principalmente de Europa. Las tasas de crecimiento poblacional del periodo son las más altas registradas desde la fundación de la ciudad y jamás se volvieron a repetir (Figura 10). Este crecimiento poblacional es directamente proporcional a la expansión territorial de la actividad (Figuras 8 y 9) y al crecimiento del ganado (Figura 11). Ovejas y personas se incrementaron a ritmo similar: las primeras ocuparon la totalidad de la estepa mientras las segundas complejizaron el centro de comando.

La atomización de la propiedad fue escasa, predominando el latifundio en grandes predios de arrendamiento, dejando la pequeña propiedad rural restringida a los terrenos ubicados en las inmediaciones de la ciudad matriz, entre el río Tres Brazos y Chabunco.

Este patrón de poblamiento fue determinado por la actividad ganadera. La alta primacía de la capital regional sobre el resto de la estructura urbana ejerciendo como centro de control sobre un amplio territorio escasamente atomizado constituye un patrón de ocupación territorial determinado por el funcionamiento ganadero. El sistema de asentamientos humanos de Magallanes no sólo se origina en la ganadería sino también es funcional a ella.

Más allá de la influencia de la accesibilidad marítima en el patrón de poblamiento, donde los principales centros urbanos: Punta Arenas, Porvenir, Puerto Natales y Puerto Williams se originan y vinculan por mar, es la utilización y explotación de la estepa el rasgo que ha sido determinante de la configuración actual de la estructura territorial.

II.3. La Metabolización de la Estepa

Al analizar la base económica de las ciudades es posible ver que en el origen, como localización, esta se sustenta en unos pocos tipos de explotaciones sobre las cuales se construye el círculo virtuoso de la división del trabajo, el crecimiento y la prosperidad que culmina en la terciarización: ciudades capaces de apropiar insumos materiales y energéticos de lejanas latitudes. Sin embargo el alcance espacial del uso antrópico del medio natural, sus efectos e influencias presenta dificultades metodológicas para su establecimiento. El grado de antropización del territorio,

⁵ Fundada oficialmente en 1911.

la intensidad de su utilización por la sociedad no siempre manifiesta rasgos fenoménicos evidentes. Las clasificaciones cartográficas del territorio recurren a la cubierta vegetal, criterio que no refleja el grado de apropiación humana que significan. De esta forma en la práctica se clasifican como naturales territorios sólo en consideración de esas manifestaciones fenoménicas –como fenosistema– soslayando los procesos que subyacen y las a veces imperceptibles transformaciones humanas –como criptosistema⁶.

En esta percepción la región de Magallanes aparece todavía como un territorio virgen y natural. Sus habitantes lo consideran un territorio prístino que se extiende en un *continuum* más allá del reducido ámbito de las ciudades. Un territorio ganadero que parece natural, de relativa belleza⁷ y muy bajo grado de intervención donde las transformaciones antrópicas existentes: construcciones, caminos, asentamientos ganaderos, incluso ciudades, etc., parecen insignificantes frente a la inmensidad del territorio. Sin embargo las alteraciones antrópicas existen a pesar de permanecer soslayadas en la inmensa vastedad Patagónica: casi la totalidad del ecosistema de estepa está sufriendo un proceso de erosión de origen antropogénico, mismo que deriva de esas formas de explotación. Esta relación aparece con claridad al analizar las relaciones metabólicas entre estepa y sociedad.

En el metabolismo de la sociedad sobre el territorio existe una cadena o flujo metabólico que conecta un stock ecológico preexistente, el coirón de la estepa patagónica inicio de la cadena productiva, con el stock final como excedente en el sistema urbano, como acumulación de capital fijo: la arquitectura. En su recorrido el flujo ecológico (flechas negras) que se origina en un capital biótico acumulado por el medio natural es apropiado e incorporado al ecosistema urbano por la ganadería, actividad que lo transforma en flujo económico (flechas rojas). El excedente de la actividad solventa la aparición de la arquitectura como expresión de riqueza⁸. A su vez el crecimiento demográfico y el aumento de los niveles de organización, como procesos sociales, presionan a la actividad ganadera (línea roja segmentada). En todo el proceso la actividad está produciendo efectos antrópicos que se acumulan en el medio ambiente (flechas azules), aun cuando no sean evidentes, los

que se incrementan proporcionalmente a los aumentos en la presión que ejerce la sociedad sobre la actividad.

Desde el punto de vista metabólico, sin restar importancia a las transformaciones intermedias, la relación fundamental entre sociedad y naturaleza aparece con claridad en el inicio y término de la cadena: el excedente ecológico explica el excedente urbano. La espléndida arquitectura de Punta Arenas, que como expresión de prosperidad social sorprende, esta metabólicamente conectada con el coirón⁹, son principio y fin de la misma cadena productiva. Como flujo metabólico el excedente es ecológico en su origen y social en su evolución.

A pesar de la gran concentración poblacional el patrón de utilización del territorio es extensivo. La primera apropiación ocurre sobre la estepa a través de la ganadería. La generación de pequeñas unidades espaciales autosuficientes, las estancias ganaderas, permitió la explotación extensiva de un territorio que permaneció aparentemente en estado natural por más de cien años. Sin embargo el ecosistema de estepas esta antrópicamente dominado, se trata de una apropiación antrópica del medio natural, como función de comando, que con base en la ciudad matriz –Punta Arenas – explota un enorme territorio.

La explotación ganadera estuvo determinada por su fácil descubrimiento y utilización en una oleada expansionista que originó la época de oro. Fueron utilizados primero los recursos mejor localizados y cuando éstos no fueron suficientes se incluyeron territorios secundarios. Una vez incorporada la totalidad de la estepa al metabolismo socioeconómico regional la única alternativa de sobrevivencia de la actividad era intensificar las tasas de explotación. Esto ocurrió mediante dos procesos: la atomización de la propiedad, la que comenzaría con el término de los arrendamientos y también a través del aumento de la carga animal (animales/hectárea).

III. Efectos Territoriales: La Erosión de la Pampa

La ganadería extensiva cimentada sobre los atributos de la estepa tendría graves consecuencias en el territorio producto de la utilización intensiva de las praderas naturales. Estos efectos constituyen la esencia misma que explica el explosivo desarrollo de la actividad en sus primeras etapas y el vertiginoso desarrollo urbano de Punta Arenas. Los procesos de alteración ecológica producidos por las primeras ocupaciones humanas, de los colonizadores, liberan la energía almacenada, lo que da lugar a una engañosa exuberancia de vida vegetal y animal tanto silvestre como

⁶ Siguiendo la definición de González-Bernáldez, 1981, *Ecología y Paisaje*, Madrid, Editorial Blume.

⁷ De acuerdo con la definición del convenio europeo de paisaje la estepa es un paisaje cultural (Consejo de Europa 2000). La valoración explícita de este territorio como paisaje cultural también aparece en algunos trabajos como Garcés 2009.

⁸ La arquitectura como epifenómeno social habitualmente se asocia a los niveles de desarrollo de las culturas y por ende a la importancia y magnitud de sus excedentes (Tainter 1988).

⁹ Coirón es la especie arbustiva más común de la estepa magallánica (Gajardo 1994).

doméstica. Tales liberaciones de capital biótico enmascaran o posponen las consecuencias negativas de tal violencia (Leopold 1966).

Según este alcance ecológico el ciclo de inicial de abundancia de la ganadería extensiva en la región, sería la liberación y consumo acelerado de stocks ecológicos acumulados por centurias y cuyo agotamiento se manifestaría en términos de erosión. Este consumo acelerado de ahorros ecológicos es el caldo de cultivo para otras alteraciones y degradaciones como el sobrepastoreo, que aparece como un efecto inercial de la pérdida de importancia relativa de la actividad, sumada al agotamiento del recurso pastoril.

Probablemente el pastizal original se veía como un pastizal alto y cerrado. Por efecto del sobrepastoreo selectivo fueron perdiendo vigor y capacidad de recuperación año tras año cediendo el espacio a especies consideradas malezas de hoja ancha y crecimiento en roseta pegada al suelo, o a arbustos rastreros y en casos extremos suelo desprovisto de vegetación.¹⁰

El sobrepastoreo se produce cuando la cubierta vegetal es consumida con demasiada intensidad, alta frecuencia o en época equivocada (inicio del crecimiento). Al disminuir la cubierta vegetal los suelos quedan expuestos a la acción erosiva del viento. Esto ha producido que el ecosistema de estepas manifieste niveles de homeostasis muy bajos, con incrementos en los procesos erosivos cerrando un círculo vicioso (SAG 2004).

En la época de oro ganadera la carga animal promedio no superaba 0,4 animales por hectárea (Martinic 1992). La recomendación del Servicio agrícola ganadero en orden a evitar la erosión es clarificadora: *La decisión más importante, en este tipo de ecosistemas frágiles, es la determinación de la carga animal* (SAG 2004). Las cargas animales existentes indican la crisis de la actividad la que está siendo traspasada al territorio, sobre el cual aumentan las presiones. El recurso ecológico es sobre explotado como estrategia de sobrevivencia que permita enfrentar la pérdida de rendimientos de la actividad. Ganadería y erosión, su efecto territorial, se han expandido a la totalidad de la estepa. Los postrimeros efectos de una actividad en decadencia, que acaba no sólo el atributo que le dio origen sino un ecosistema completo.

El auge de la actividad ganadera, la época de oro, se manifiesta durante el periodo de mayor crecimiento de la masa ovina, cuando la pendiente de la curva es positiva en su fase exponencial desde 1886 hasta 1920, es decir durante el período de expansión caracterizado por la constante incorporación de nuevos territorios a la explotación.

Es también en este periodo cuando la ciudad matriz experimenta su mayor y más importante desarrollo urbano.

En el éxito inicial de la actividad hay tres factores jugando un rol fundamental: disponibilidad de nuevos territorios, stocks ecológicos disponibles en esos nuevos territorios y aumento de la masan ovina, justificada en los dos factores anteriores. Sin embargo territorio y stocks tienen un límite que finalmente afecta la curva de crecimiento de la masa ovina. A partir de ese punto la masa ganadera entra en fase de fluctuaciones que indican el comienzo del ciclo de rendimientos decrecientes, donde se ha alcanzado la saturación. La curva de crecimiento poblacional de la masa ovina es logística con fases de cambio. Para sobrevivir, mantener la competitividad del sector, la alternativa ha sido la sobreexplotación de la estepa.

Hacia 1920 la ganadería concentraba el 50% de la mano de obra y hacia 1923 el 94% de las exportaciones correspondió a derivados de dicha actividad. Dos décadas después las exportaciones ganaderas habían caído a niveles marginales y la actividad ganadera en conjunto con la agrícola, no empleaban más del 17% de la población (Martinic 1992).

IV. El Efecto Metabólico en la Ciudad Matriz

La categoría, el despliegue arquitectónico, la relevancia de la arquitectura decimonónica chilena es un reflejo de la pujanza económica de los comienzos de la república, originada en el reciente acceso a numerosos, nuevos y abundantes recursos naturales y que también se inscribe en las dinámicas propias de las ciudades que las originaron.

Sin embargo en el imaginario del país, Punta Arenas es sólo una pequeña ciudad al sur de Puerto Montt. No tiene ningún rol en la historia oficial de Chile. En ese contexto sorprende el primer encuentro con la ciudad más austral del mundo. Básicamente por la calidad de la arquitectura del centro histórico, la plaza principal, el cementerio y la gran cantidad de edificios patrimoniales. En algunos casos se trata de edificios de categoría sólo comparable con la arquitectura mayor de lejanas metrópolis como Santiago o Buenos Aires, a más de 3.000 km de distancia. Edificios que por su ubicación en los rigores climáticos de la Patagonia sorprenden a quienes los encuentran por primera vez.

La época de oro ganadera tuvo efectos sociales y económicos persistentes en el tiempo. La prosperidad de Punta Arenas está indexada al éxito económico de la ganadería extensiva. Este esplendor ganadero se materializa físicamente en el espacio urbano. La burguesía magallánica, inspirada en su cuna natal Europa construye una ciudad

¹⁰ SAG 2004, página 23.

para perdurar, un halago a sí misma, para validarse, para ostentar, a través de obras de carácter privado y valor individual. La sociedad ganadera se caracteriza por ser un colectivo social que fue capaz –mucho más que otras del resto de país– de dejar plasmada con vehemencia toda su impronta en la ciudad, en una pléyade de magníficas obras arquitectónicas que en su gran mayoría se han conservado.

La Aristocracia no necesita del pasado... Quien más estima los pergaminos y las ejecutorias es quien no los tiene. El eclecticismo arquitectónico fue un despliegue, muchas veces empalagoso, de títulos de nobleza recién adquiridos, demasiado frescos. La nueva y poderosa burguesía los exhibió con esa falta de pudor y de medida propia de los nuevos ricos.¹¹

El pequeño poblado se transformó en ciudad al amparo de la clase burguesa, la elite magallánica fuertemente ligada a Europa que gustaba de la elegancia, el lujo y la buena vida y que pronto comenzó a imprimir este sello en los principales espacios urbanos.

La ciudad burguesa en sus centros representativos, en sus zonas residenciales de alto nivel social, expone estos valores en estructuras estables y coherentes, en arquitecturas que, por encima de otro designio, quieren hacer valer y afirmar su dignidad.¹²

Punta Arenas pese a su excentricidad geográfica posee uno de los patrimonios arquitectónicos más concentrados y mejor conservados de Chile. El 80% de las 45 manzanas del centro histórico posee al menos un edificio de características patrimoniales. El 30% de la superficie neta del casco histórico, 12 de las 39 ha totales, posee algún valor patrimonial. Toda esa relevancia arquitectónica obedece a fuerzas sociales en una época de incomparable esplendor económico, una época de oro que imprime su sello distintivo en el centro de la ciudad, un despliegue arquitectónico burgués que manifiesta una enorme transformación social, la hegemonía de esta ciudad sobre toda la Patagonia, la impresionante riqueza que se acumuló, el revuelo social, la sociedad pujante. La sorpresa viene de la contradicción: ¿Cómo es posible esta ciudad aquí, al sur del sur del mundo, alejada de todo y de todos?

Entre 1891 y 1895 se construyeron las edificaciones de los acaudalados pioneros, Sara Braun, Mauricio Braun, José Menéndez y otros. Se trajeron arquitectos, planos y materiales de la mejor calidad, muestra típica de la maestría industrial y artesanal de la *Belle époque* europea. El resto de la ciudad actúa por imitación y se construyen una serie de edificaciones de similares características.

Un legado físico y material de la época de oro ganadera, toneladas de sedimento arquitectónico originados en stocks ecológicos acumulados durante centurias en la pampa, apropiados y transferidos al metabolismo social en un par de décadas.

V. Conclusiones

Las localizaciones urbanas obedecen en la gran mayoría de los casos a criterios de explotación de la naturaleza claros y explícitos, donde la mayor abundancia de recursos naturales explica los niveles de prosperidad de los asentamientos humanos. Los campamentos mineros que desaparecen una vez agotado el mineral que los originó son un excelente ejemplo. El metabolismo urbano permite entender los asentamientos humanos en términos de su base económica, su existencia, volumen, características y capacidad de generar excedentes y las formas en que esos excedentes se acumulan.

La Patagonia es un territorio cuyas características ecológicas, sumadas a la capacidad social de apropiación de naturaleza, explican la prosperidad urbana y social de su principal centro urbano, expresada en una de característica epifenoménica primordial del desarrollo: la arquitectura.

Los usos antrópicos tienen innumerables efectos, muchos de los cuales pasan desapercibidos o permanecen en estados latentes hasta que una vez desencadenados evolucionan incrementalmente en curvas difícilmente controlables (Myers 1995). El caso de la ganadería extensiva es un buen ejemplo: aún hoy en día el territorio ganadero parece natural, de relativa belleza y muy bajo grado de intervención. Las transformaciones antrópicas existentes: construcciones, caminos, asentamientos ganaderos, incluso ciudades, etc., parecen insignificantes frente a la inmensidad territorial. Sin embargo, casi la totalidad del ecosistema de estepa está sufriendo un proceso de erosión de origen antropogénico, mismo que deriva de esas formas de explotación. Esta relación aparece con claridad al analizar las relaciones metabólicas entre estepa y sociedad.

El metabolismo de la sociedad sobre el territorio se puede entender como una cadena o flujo que conecta el stock ecológico preexistente, el coirón de la estepa patagónica inicio de la cadena productiva y el stock final como excedente en el sistema urbano, como acumulación de capital fijo: la arquitectura. En su recorrido el flujo ecológico que se origina en un capital biótico acumulado por el medio natural es apropiado e incorporado al ecosistema urbano por la ganadería, que lo transforma en flujo económico. El excedente de la actividad solventa la aparición de la arquitectura como expresión

¹¹ Chueca, página 184

¹² *op. Cit.* página 183.

de riqueza. A su vez los procesos sociales de crecimiento demográfico y aumento de los niveles de organización, presionan a la actividad ganadera. En todo el ciclo, la actividad está produciendo efectos antrópicos que se acumulan en el medio ambiente, aun cuando no sean evidentes, los que se incrementan proporcionalmente a su crecimiento.

Desde el punto de vista metabólico, sin restar importancia a las transformaciones intermedias, la relación fundamental entre sociedad y naturaleza aparece con claridad en el inicio y término de la cadena: el excedente ecológico origina el excedente urbano. La espléndida arquitectura de Punta Arenas esta metabólicamente conectada con el coirón, son principio y fin de la misma cadena productiva. Como flujo metabólico el excedente es ecológico en su origen y social en su evolución. 

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antequera, J. 2005. *El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos*, Edición electrónica a texto completo en www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/

Calderón Agez, J. 1936. *Historia de la Industria Ganadera en el Territorio de Magallanes*, Boletín del Ministerio de Agricultura N° 10, Santiago octubre diciembre 1936.

Camus, P. & Hajek, E. 1998. *Historia Ambiental de Chile*, Santiago de Chile, Andros Impresores, 183 pp.

Carpintero, O. 2003. “Los requerimientos totales de materiales en la economía española. Una visión a largo plazo: 1955-2000”. *Revista Economía Industrial* N° 351, pp. 27-58.

CONAF-CONAMA, 2006. Catastro de uso del suelo y vegetación región de Magallanes y Antártica Chilena, Monitoreo y actualización, Informe sin publicar.

Consejo de Europa, 2000. “Convenio Europeo del Paisaje”, Florencia, Italia. http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/desarrollo_rural_paisaje/paisaje_rural/pdf/convenio_paisaje.pdf

Consejo de Monumentos Nacionales. Monumentos Nacionales declarados desde 1925. Consulta hecha el 07.05.2010 <http://www.monumentos.cl/OpenDocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc51&argInstanciaId=51&argCarpetaId=166&argTreeNodosAbiertos=%280%29%28166%29&argTreeNodoSel=166&argTreeNodoActual=166&argRegistroId=3820>

Childe Vere Gordon. 1936 *Los Orígenes de la Civilización*, México, Colec. Brevarios;92 trad. De Eli de Gor-

tari 2da edición, Título Original: *Man Makes Himself*. Chueca Goitia, F. 1970 *Breve Historia del Urbanismo*, Madrid, Alianza, 241.

DIBAM, Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos. <http://www.memoriachilena.cl/>

Duran, E. & Leopoldo G. & Eduardo García Pérez & Luis Z. 2002. “El Paisaje en Ecología”, *Revista Ciencias* N°67, México D. F., Universidad Nacional Autónoma de México.

Fariña, J. 2000. “Ciudades menos insostenibles”, *Boletín CF+S* 25, <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n25/ajfar.html>

Fariña, J. 2006 “Asimetría e incertidumbre en el paisaje de la ciudad sostenible”, *Revista Ingeniería y Territorio* N°75, Barcelona, Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, pp.4-9.

Fariña, J. & Ruiz Sánchez, J. 2002. “Orden, desorden y entropía en la construcción de la ciudad”, *Revista Urban* N°7, DUyOT UPM.

Fischer-Kowalski, M. & Haberl, H. 1998. “Sustainable development: socio-economic metabolism and colonization of nature”, *International Social Science Journal* VOL 50 N° 158, pp 573-587

Gajardo, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile, Clasificación y Distribución Geográfica*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria.

Garcés, E. 2009. “Tierra del Fuego como paisaje cultural extremo”, *Revista Conserva* N°13, pp. 95-108.

Gilg, O. 2005. *Old-Growth Forests: characteristics conservation and monitoring*, Habitat and species management technical report n°74 bis, cita original: Olivier Gilg, 2004. *Forêts à caractère naturel: caractéristiques, conservation et suivi*. Cahiers Techniques de l'ATEN : 74. ATEN, Montpellier, pp. 96, <http://www.reserves-naturelles.org/upload/CAHIER74bis.pdf>

Giljum, S. 2003 “Biophysical dimensions of North-South trade: material flows and land use”, Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Universidad de Viena, Austria.

González-Bernáldez, F. 1981. *Ecología y Paisaje*, Madrid, Editorial Blume.

IGM Instituto Geográfico Militar, 1983. Geografía de Chile Tomo II Geomorfología, Santiago de Chile, I.G.M.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas. www.ine.cl Censo Agropecuario 1997 y 2007, Consultado el 19.03.2009. http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php

Inostroza, L. 2004. “La huella ecológica de Magallanes, una mirada sobre nuestra insostenibilidad”, *Revista Urbano* N° 11 Julio 2005, pp. 28-40.

- 2012 Patagonia: La Antropización de un Territorio Natural. Monografía Cuadernos de Investigación Urbanística CIUR 83, julio/agosto 2012, 86 pp. I.S.S.N. (ed. imp.): 1886-6654, I.S.S.N. (edición digital): 2174-5099
- Lefebvre, H. 1948. *El Marxismo*, Presses Universitaires de France, Paris, edición en español de editorial universitaria de Buenos Aires, 1961, Buenos Aires, pp. 126.
- Leopold, A. 1949. *A Sand County Almanac with Essays on Conservation from Round River*, Ballantine, Nueva York 1966. Publicado en “Revista Ambiente y Desarrollo” 23 (1): 29 - 40, CIPMA, Santiago de Chile, 2007.
- Malthus, T. R. 1966. *Primer ensayo sobre la población*, Alianza Editorial, Madrid, octava ed. 1995, pp. 318. Introducción de John Maynard Keynes.
- 1977 *Principios de Economía Política*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Martinic, M. 1992. *Historia de la Región Magallánica*, Volumen I y II, Santiago de Chile, Alfabetá impresores, pp. 1423.
- 2005 “Historia de los Procesos de Ocupación de Tierra del Fuego (1881 – 2002)”, en AAVV, Las Formas de Ocupación del Territorio en Tierra del Fuego, Santiago de Chile, editado por FONDECYT, pp. 197.
- 2006 El Poblamiento Rural En Magallanes Durante El Siglo XX. Realidad y Utopía, MAGALLANIA, (Chile), Vol.34 (1):5-20.
- MOP, Ministerio de Obras Públicas, 1994 Atlas ambiental de Chile, Santiago de Chile, MOP, pp. 103.
- 2008 Informe Síntesis Regional 2008 Región de Magallanes y Antártica Chilena, Dirección de Planeamiento, sin publicar, http://dirplan.mop.cl/regiones/doc_regiones/sintesis%20regionales/2008/SINTE-SIS_MAGALLANES_2008.pdf
- Murray, I. & Blázquez, M. & Rullan, O. 2005. “Los cambios en la cobertura de la Tierra. Una revisión bibliográfica desde la geografía”, Biblio 3W, *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. X, Nº 571 15/03/2005, Universidad de Barcelona, <http://www.ub.es/geocrit/b3w-571.htm>
- Naredo, J. M. & Frías, J. 2003. “El metabolismo económico de la conurbación madrileña. 1984-2001”, *Revista Economía Industrial* Nº 351, 2003 / III, pp. 87-114.
- Odum, Eugene P. 1963 *Ecology*, Athens Georgia United States, Holt Rinehart and Winston.
- 1969 “La estrategia de desarrollo de los ecosistemas. El entendimiento de la sucesión ecológica proporciona las bases para resolver el conflicto del ser humano con la naturaleza”, Publicado en *Science* 126, Athens Georgia, Estados Unidos, pp. 262-270. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n26/aeodu.html>
- Ortega y Gasset, J. 1939. *Meditación de la Técnica*, ed. 1961, Madrid, Revista de Occidente, 147 pp.
- Otero Durán, L. 2006. *La huella del fuego, historia de los bosques nativos. Poblamiento y cambios en el paisaje del sur de Chile*, Santiago de Chile, Pehuén editores, 168 pp.
- Pimentel, D. & Pimentel, M. 1979. *Food, Energy and Society*, Niwot Colorado, University Press Colorado, 363 pp. Revised edition 1996.
- Pisano, E. 1990. “Labilidad de los ecosistemas terrestres fuego-patagónicos”, *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Naturales*. vol. 19, Nº 1, Punta Arenas.
- RAE, Real Academia Española de la Lengua. 2001 *Diccionario de la Lengua Española*, Madrid, Espasa Calpe, XXII Edición.
- Ricardo, D. 1985. *Principios de economía política y tributación* (selección), Barcelona, Ediciones Orbis S.A., 190 pp. Título original: *On the Principles of Political Economy and Taxation*, 1821.
- Rueda, S. 1997. *Metabolismo y Complejidad del Sistema Urbano a la Luz de la Ecología*, <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a008.html>
- 2002 “Modelos Urbanos y Sostenibilidad”, 1er Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd30/modelos.pdf>
- SAG Servicio Agrícola y Ganadero, 2003 *El pastizal de Magallanes. Guía de uso, condición actual y propuesta de seguimiento para determinar su tendencia*. Servicio Agrícola y Ganadero, Punta Arenas, La Prensa Austral Impresos, pp. 127.
- Tainter, J. A. 1988. *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press UK, pp 249.
- 1996 “Complexity, Problem Solving, and Sustainable Societies”, *Getting Down To Earth: Practical Applications of Ecological Economics*, Island Press, ISBN 1-55963-503-7 <http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/1559635037>
- Toledo, V. & Alarcón- Cháires, P. & Barón, L. 2002. *La Modernización Rural de México: Un Análisis Socio-ecológico*, México, D.F. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, pp. 130.