



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

IESALC

Instituto Internacional para
la Educación Superior
en América Latina y el Caribe

ess

Educación
Superior y
Sociedad



27

Educación superior,
investigación, ciencia
y tecnología.
Una discusión en América
Latina y el Caribe

Instituto Internacional de Unesco para la Educación
Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), 2017
Educación Superior y Sociedad (ESS)
Nueva etapa
Colección 25.º Aniversario
Vol. 27
ISSN 07981228 (formato impreso)
ISSN 26107759 (formato digital)
Publicación semestral

:: COORDINADOR TEMÁTICO

UNESCO-IESALC

:: EQUIPO DE PRODUCCIÓN

Andrés Croquer	Sara Maneiro
Ayuramí Rodríguez	Yeritza Rodríguez
Débora Ramos	Yuliana Seijas
César Villegas	Zulay Gómez
José Quintero	

:: CORRECCIÓN DE ESTILO

Elizabeth Sosa
César Villegas

:: DISEÑO GRÁFICO

Alba Maldonado Guzmán

:: DIAGRAMACIÓN

Pedro Juzgado A.

:: TRADUCCIÓN

Yara Bastidas

Apartado Postal N° 68.394
Caracas 1062-A, Venezuela
Teléfono: +58 - 212 - 2861020
E-mail: ess@unesco.org.ve / esosa@unesco.org.ve

Educación Superior y Sociedad (ESS) es una publicación registrada en las siguientes bases de datos e índices:

IRESIE: Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa <http://www.unam.mx/cesu/iresie>

REVENCYT: Índice de Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología <http://www.revenicyt.ula.ve>

:: COMISIÓN DE ARBITRAJE

• Miembros Unesco-IESALC

Ayuramí Rodríguez (UNESCO -IESALC)
César Villegas (UNESCO -IESALC)
Débora Ramos (UNESCO -IESALC)
Elizabeth Sosa (UNESCO IESALC)

• Miembros Nacionales (Venezuela)

Humberto González (UPEL-IPC)
Miren de Tejada (UPEL-IPC)
Enrique Ravelo (UPEL-IPC)
Moraima González (UPEL-IPC)
Lidmi Fuguet (UPEL-IPC)
Enoé Texier (UCV)
María Cristina Parra (LUZ)
Karenia Córdova (UCV)
Alexis Mercado (CENDES-UCV)

• Miembros Internacionales

Estela Miranda (UNC-Argentina)
Laura Phillips (AUALPI-Colombia)
Pedro Antonio Melo
(Universidad Federal de Santa Catarina-Brasil)
Angélica Silva
(Pontificia Universidad Católica de Valparaíso)
Roberto Limongi (Universidad Tecnológica de Chile)
Andrea Páez
(Universidad de San Buenaventura, Colombia)
Helena Hernández, (UniCAFAM, Colombia)
Patricia Martínez
(Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia)
Verena Hitner
(Universidad de los Hemisferios, Ecuador)
Claudia Ballas
(Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador)
Anapatricia Morales
(Universidade Federal do ABC (UFABC-Brasil)

TODOS LOS TRABAJOS AQUÍ PUBLICADOS HAN SIDO ARBITRADOS

ess



Educación Superior y Sociedad



Educación Superior y Sociedad (ESS)

Colección 25.º Aniversario

DIRECTOR UNESCO-IESALC

Pedro Henríquez Guajardo

CONSEJO CONSULTIVO EDITORIAL INTERNACIONAL

Francisco Tamarit

Marco Antonio Díaz Rodríguez

María José Lemaitre

René Ramírez

Miriam da Costa Oliveira

EDITORA GENERAL

Elizabeth Sosa

La dirección editorial de Educación Superior y Sociedad (ESS) no se hace responsable de las opiniones, datos y artículos publicados, recayendo las responsabilidades que de los mismos se pudieran derivar sobre sus autores.

ess

Educación Superior y Sociedad

· EDICIÓN ·
ANIVERSARIA ·
25
AÑOS

Educación Superior y Sociedad (ESS), es una publicación semestral, editada por el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) de la Unesco, con sede en Caracas, Venezuela. **Educación Superior y Sociedad (ESS)**, está consagrada a publicar resultados de Investigaciones; identificar brechas del conocimiento y nuevas prioridades de investigación; traer al ámbito del debate cuestiones y problemas actuales; promover la investigación en y sobre la educación superior; disseminar información sobre políticas y buenas prácticas; contribuir al establecimiento de puentes entre los resultados de la investigación y la formulación de políticas; facilitar y estimular arenas internacionales e interdisciplinarias para el intercambio de ideas, experiencias y el debate crítico, estimular la organización de redes y la cooperación entre actores, fortaleciendo las condiciones para la innovación de la educación superior; fortalecer una plataforma comunicacional para investigadores y un repositorio de investigaciones relacionadas con la educación superior en los distintos países de la región. **Educación Superior y Sociedad (ESS)**, Colección 25.º Aniversario, se consolida como un órgano de circulación científica que responde a la misión encomendada desde enero de 1990 y es consecuente con los objetivos misionales de hacer del conocimiento un valor social, para un diálogo de saberes desde la contextualidad local, transitando la transformación para un nuevo consenso en el desarrollo humano sostenible en la región.

Educación Superior y Sociedad (ESS), is a bi-annual journal published by the International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean (IESALC) of Unesco, located in Caracas, Venezuela. **Educación Superior y Sociedad (ESS)**, is dedicated to publishing research results; identify knowledge gaps and new research priorities; bringing to the domain of debate current issues and problems; promoting research in and on higher education; disseminating information about policies and good practices; contributing to the establish bridges between research results and policy formulation; facilitating and fostering international and interdisciplinary arenas for the exchange of ideas, experiences and critical dialogue, fostering the organization of networks and cooperation among social actors, strengthening the conditions for innovation in higher education; reinforcing a communications platform for researchers and a repository of research related to higher education in the different countries of the region. **Educación Superior y Sociedad (ESS)**, Anniversary Stage - 25 Years of disseminating knowledge is consolidated as an organ of scientific circulation that responds to the mission entrusted since January 1990 and is consistent with the missionary objectives of making knowledge a social value, for a dialogue of knowledge from the local contextuality, passing the transformation for a new consensus in the sustainable human development in the region.

Educación Superior y Sociedad (ESS), est une publication semestrielle, publiée par l'Institut international pour l'enseignement supérieur en Amérique latine et dans les Caraïbes (IESALC) de l'Unesco, basée à Caracas, Venezuela. **Educación Superior y Sociedad (ESS)**, se consacre à la publication des résultats de la recherche; identifier les lacunes dans les connaissances et les nouvelles priorités de recherche; ramener le niveau de débat des questions et des problèmes actuels; promouvoir la recherche et l'enseignement supérieur; diffuser des informations sur les politiques et les bonnes pratiques; contribuer à la construction de ponts entre les résultats et la politique de recherche; faciliter et encourager les arènes internationales et interdisciplinaires pour l'échange d'idées, d'expériences et un débat critique, stimuler l'organisation de la mise en réseau et la coopération entre les acteurs, le renforcement des conditions de l'innovation dans l'enseignement supérieur; construire une plate-forme de communication pour les chercheurs et un référentiel de la recherche liée à l'enseignement supérieur dans les différents pays de la région. **Educación Superior y Sociedad (ESS)**, Collection 25e anniversaire, elle-même a mis en place en tant qu'organe de scientifique exceptionnel qui répond au confiée depuis Janvier 1990 et est compatible avec les objectifs de la mission de faire la connaissance d'une valeur sociale, un dialogue de la mission de connaissances à partir contextualité locale, en passant la transformation à un nouveau consensus sur le développement humain durable dans la région.

Educación Superior y Sociedad (ESS), em uma Carta Semestral, editada pelo Instituto Internacional para a Educação Superior em América Latina e Caribe (IESALC) da Unesco, sede em Caracas, Venezuela. **Educación Superior y Sociedad (ESS)**, é consagrada a resultados públicos de Investigações; identificar brechas do conhecimento e novas prioridades de investigação; trazer al ámbito del debate cuestiones y problemas actuales; promover a investigação e a educação superior; disseminar informações sobre políticas e boas práticas; contribuir para o estabelecimento de puentes entre os resultados da investigação ea formulação de políticas; facilitar e analisar as arenas internacionais e interdisciplinares para o intercâmbio de ideias, as experiências eo debate crítico, estimular a organização de redes e a cooperação entre actores, fortalecer as condições para a inovação da educação superior; fortalecer uma plataforma de comunicação para os investigadores e um repositório de investigações relacionadas com a educação superior nos diferentes países da região. **Educación Superior y Sociedad (ESS)** Colección 25.º Aniversário, consolidado como um órgão de divulgação científica que responde à missão encomendada desde janeiro de 1990 e é consecutivo com os objetivos misionais de fazer um conhecimento social, para um diálogo de saberes da contextualidade local, transitando a transformação para um novo consenso no desenvolvimento humano sustentável na região.

ÍNDICE

DE
CONTENIDO

:: PRESENTACIÓN	11
• Juan Guijarro y Verena Hitner (Ecuador-Brasil)	
:: ARTÍCULOS	
• Hacia un cambio en la matriz cognitiva en el sistema de ciencia, tecnología e innovación de América Latina y el Caribe René Ramírez Gallegos (Ecuador)	17
• Repensando la libertad desde la realidad del sur: una pedagogía universitaria que libere Bradley Hilgert y Ana Carrillo (Ecuador)	51
• Localization of global scientific Knowledge – or: how global Theories became local Buzzwords Philipp Altmann (Ecuador)	75
• La naturaleza: una noción profundamente política Antonio Malo Larrea (Ecuador)	101
• Diseño de un modelo de gestión de capital intelectual para la universidad venezolana Alexis de Jesús Perales (Venezuela)	125
• Tecnología y resolución de conflictos socio-espaciales: la agricultura urbana como alternativa al desarrollismo Elizabeth Rivera Ura, Johan Guerra Pedroza, Manuel Torrealba Febres-Cordero y Gilberto Buenaño Alvarez (Venezuela)	149

Juan Guijarro y Verena Hitner

En el capitalismo cognitivo, la ciencia y la tecnología se han convertido en factores principales para un nuevo patrón de desarrollo intensivo en conocimientos vividos en la actualidad. Este nuevo patrón supone oportunidades, pero también desafíos para los países latinoamericanos. Por una parte, se abre la posibilidad de recuperar y producir conocimientos para impulsar formas alternativas de bienestar y convivencia; por otra parte, la tendencia a la concentración de conocimientos introduce nuevas desigualdades y una brecha cognitiva cada vez más amplia entre los que pueden acceder y disponer de las innovaciones y los que no.

En el año 2018 coinciden dos acontecimientos de especial relevancia para el debate sobre la ciencia y la tecnología en la región: por una parte, se cumplen cien años de los movimientos universitarios que desembocan en el Manifiesto de Córdoba, y cincuenta de los movimientos sociales de 1968; y, por otra, la UNESCO ha convocado la III Conferencia Regional de Educación Superior (CRES 2018). Pensar esos momentos históricos y el paralelo que se puede hacer de aquél contexto con el que vivimos hoy, es útil para entender el rol que ocupan los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación en el contexto actual de nuestras sociedades.

Así que, para reflexionar sobre los desafíos impuestos hoy a la producción de conocimientos en América Latina, es necesaria la consideración del rol que cumplen las universidades en términos de investigación, ciencia y tecnología. En este marco de ideas hay que reflexionar sobre cómo la reforma de Córdoba y los movimientos sociales de mayo de 1968, incidieron en la evolución de nuestros sistemas de producción y reproducción de conocimiento. En la literatura histórica existe un gran consenso sobre el hecho de que la reforma de la Universidad de Córdoba en 1918 introduce a las universidades latinoamericanas en la era moderna.

Su detonante fue una revuelta estudiantil en respuesta al cierre del Hospital Universitario (Sabina, 2008; Tünnermann, 1998, 2008). Para América Latina, el significado del Movimiento de Córdoba –que desde su inicio ambicionaba alcance regional,– emerge de la propia historia de la Universidad en la región.

El proceso de independencia de las colonias tuvo poco impacto sobre muchas de nuestras universidades que se resistían a las transformaciones más radicales¹. Era claramente el caso de la universidad de Córdoba que mantenía aún a inicios del siglo XX algunas de las características del período colonial, destacando sobretodo su vínculo con los jesuitas (Freitas Neto, 2011, n.p.) Así, en 1918, los estudiantes argentinos se levantaron contra lo que consideraban reminiscencias medievales en una sociedad moderna, primero en Córdoba –símbolo provincial del atraso–, después en el resto del país, lo que llevó al presidente de la república a autorizar una intervención de la universidad.

Para la mayoría de los autores, resulta evidente que la reforma de Córdoba representó mucho más que un simple movimiento universitario de la periferia. Fue un movimiento social amplio que aspiraba reorientar el desarrollo de toda América Latina.

Es importante destacar que justo por representar algo más que una simple reforma universitaria, el movimiento de Córdoba se anticipó a las diferentes olas de reforma que experimentó la universidad en el siglo XX. Además de exigir la modernización de los métodos de enseñanza a partir de la incorporación de la función de investigación y la preservación de la libertad académica, el movimiento de Córdoba reivindicaba también la participación de los alumnos, profesores y egresados en el cogobierno universitario, anticipando la demanda que emergería con fuerza mucho después con los movimientos de 1968.

1 Importante distinguir las rutas opuestas que tomaron las Universidades en la América Portuguesa y en la América Española. Por una parte, en la América portuguesa la fundación de instituciones de educación superior estuvo prohibida hasta la elevación del Brasil a reino unido en 1808, con ocasión de la llegada de la familia real portuguesa a la colonia, consecuencia de la expansión napoleónica en Europa. Esa restricción limitó la educación a los niveles más básicos de enseñanza, concentrando en Europa la formación de las elites locales. En la América española, con su estructura administrativa más autónoma que admitió precozmente la figura de los virreinos, se crearon las primeras universidades ya en el siglo XVI, como el caso de las inaugurales Real Pontificia Universidad del México y la Universidad de San Marcos en Lima, ambas de 1551. La fundación de universidades en sus colonias continuó a lo largo de todo el período colonial. Fue esa la situación de la Universidad de Córdoba fundada en 1621. Estas instituciones, como era de esperar, mantenían una fuerte conexión con la Iglesia católica y poseían una estructura de organización medieval semejante a la que predominaba en las universidades europeas antes de la reforma de Humboldt.

Esas reivindicaciones de Córdoba sirvieron para sustentar los debates sobre la educación superior como bien público y patrimonio social compartido, sea por acceder a ella o en lo concerniente al gobierno académico y su misión social. Todo eso hace que las ideas de aquel movimiento sean extremadamente actuales, en la medida que dialogan con las discusiones más contemporáneas de la relación entre producción y reproducción de conocimiento en la región, de contrabalancear las fuerzas privatistas y mercantilizadoras que orientaron la evolución de la Universidad en la región en el período neoliberal.

El innegable dinamismo que los sectores intensivos en conocimiento vienen presentando en los últimos años, hace imposible ignorar el impacto que los procesos de innovación ejercen en la economía y, en consecuencia, en el proceso de producción de conocimiento. En el caso de América Latina, ese proceso de producción de conocimiento depende efectivamente de la Universidad. Sin embargo, el predominio del paradigma liberal en los años 1990 significó el abandono de una visión estructural del desarrollo, que desvinculaba la producción nacional de la producción académica (Carlotto & Hitner, 2018).

Los años 2000 han representado, para parte de América del Sur, una inflexión política importante con efectos no despreciables sobre la ciencia, la tecnología y la innovación. Resultado de la elección en varios países de gobiernos “progresistas”, la región entró en un nuevo período de inserción internacional, con impactos importantes sobre la relación entre producción y reproducción de conocimiento. Las iniciativas de establecer un nuevo patrón de inserción internacional significaron una revalorización de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Actualmente, el mundo se halla en una encrucijada civilizatoria provocada por los efectos de la globalización productiva, en un momento de transición del capitalismo industrial al cognitivo. Este fenómeno atiende a un patrón específico y asimétrico de inserción internacional. En este momento, replantear el lugar de la educación superior, en particular, y de los conocimientos de manera general, en las sociedades subdesarrolladas es fundamental.

Por todo lo señalado resulta necesario y urgente el debate sobre qué ciencias, qué tecnologías y qué innovación deben buscar los países de América Latina y el Caribe. En esta dirección el presente volumen temático de la Revista Educación Superior y Sociedad se centra en este debate, recopilando una selección de los mejores

trabajos de investigación presentados en el Encuentro Preparatorio Regional para la CRES 2018 “Los nuevos conocimientos emancipatorios desde Sur: repensando el centenario de la Reforma de Córdoba y el cincuentenario de mayo del ‘68”, realizado en Quito, Ecuador, entre el 15 y 17 de noviembre de 2017.

Los textos son diversos, como plural ha sido el debate del que surgieron, y para su lectura los hemos organizado en dos grandes divisiones: una primera sección refleja las ideas y perspectivas sobre los conocimientos en ALC, y reúne textos con una mirada crítica y de intervención teórica; y una segunda sección sobre nuevas prácticas cognitivas en la región, que refleja cómo se están decantando los debates sobre CTI mediante su aplicación en casos concretos.

La primera sección inicia con el texto de Ramírez, que apunta un diagnóstico incisivo sobre las nuevas formas de colonialismo que provoca la acumulación basada en CTI: el Norte geopolítico genera conocimientos y se beneficia de sus rentas a través de monopolios de propiedad intelectual, mientras que el Sur se vuelve dependiente de esos conocimientos. A partir de este escenario problemático, se plantea un debate a fondo sobre las alternativas y los caminos para generar conocimientos posibles y deseables para la región.

Debate que prosigue el texto de Hilgert y Carrillo quienes se enfocan en las concepciones de la autonomía universitaria y la libertad de cátedra, dos pilares de las universidades que siempre se pensaron como instancias centrales en la producción cognitiva. Centralidad que no siempre se adecúa a las circunstancias prácticas, como reflexionan los autores en el caso de su propia experiencia en un barrio periférico en Ecuador.

Tema que también cuestiona el texto de Altmann desde otra perspectiva más extensa, para examinar la transnacionalización de las teorías estudiando la conformación de las ciencias sociales en Ecuador en los años sesenta, demostrando que nunca hay imitación acrítica, sino complejos procesos de subsunción que bajo las etiquetas al uso revela teorías previas y valores no teóricos que dan cuenta de una “recreación rebelde”.

La noción de transnacionalización teórica también se vincula con el texto de Antonio Malo, que reflexiona sobre la construcción discursiva del concepto de naturaleza bajo el signo del discurso dominante de la economía de mercado, exponiendo mecanismos

de dominio y explotación de carácter utilitario. Asunto que es de suma importancia a la vista de que los países de la región tienen un vasto patrimonio cognitivo en su biodiversidad, que está siendo silenciosamente expoliada por la lógica de la expropiación biopirata.

La segunda sección, como se mencionó, se concentra en los estudios de caso de prácticas concretas de los nuevos conocimientos generados en ALC. En esta dirección el texto de Perales propone, a partir de una exploración amplia y a profundidad, un modelo de gestión del capital intelectual para valorar los activos intangibles en la Escuela Ciencias de la Tierra Núcleo Bolívar de la Universidad de Oriente (Venezuela). La novedad del estudio consiste en presentar un enfoque integral y dinámico enmarcado en las dimensiones del conocimiento organizativo, que puede ser replicado en otros casos.

Interés práctico que también comparte la investigación de Ura, Pedroza, Torrealba Febres-Cordero y Buenaño Alviarez, quienes estudian la ocupación territorial de la Región de los Valles del Tuy (Venezuela), que deriva en varios conflictos socio-espaciales que los autores, partiendo de una discusión que impugna el desarrollismo y reivindica un nuevo paradigma, el buen vivir, propone superar mediante un plan de acción que postula a la agricultura urbana como principal nodo alternativo para el equilibrio de los sistemas socio-ecológicos de la región. Alternativa que puede servir de inspiración para otros casos en la región.

Se trata de textos diversos, pero no necesariamente heterogéneos: hay un horizonte de expectativas compartidas que propone la búsqueda común de alternativas teóricas y prácticas para proyectar a América Latina y el Caribe como región potencia de los conocimientos. Por todo lo cual se trata aquí de aportes para un debate en proceso, que esperamos también pueda alimentar esta publicación, frente a escenarios de progresiva relevancia de las ciencias y tecnologías para nuestras sociedades.

REFERENCIAS

- Carlotto, M. & Hitner, V. (2018).** Políticas alternativas: un balance de experiencias concretas de políticas científico-tecnológicas y de educación superior desde América del Sur (2000-2015). En Ramírez, R. (Cord.). La investigación científica y tecnológica y la innovación como motor de desarrollo humano, social y económico de América Latina y el Caribe. UNESCO-IESALC, CRES 2018. Disponible en: <http://cres2018.org/uploads/Investigaci%C3%B3n%20impresi%C3%B3n>.
- Freitas Neto, José Alves de (2011).** A reforma de Córdoba (1918): um manifesto. *Ensino Superior Unicamp*, maio, 2011.
- Sabina, Elvira (2008).** La reforma de córdoba: impactos y continuidad en las experiencias de la república de Cuba. CLACSO. La reforma universitaria: desafíos y perspectivas noventa años después. Buenos Aires: CLACSO.
- Tünnermann, Carlos (org.) (2008).** *Noventa años de la Reforma Universitaria de Córdoba: 1918-2008*. Buenos Aires: CLACSO.
- Tünnermann, Carlos (1998).** La reforma universitaria de Córdoba. *Educación superior y sociedad*. V. 9, n. 1, p. 103-127, 1998.

La naturaleza: un instrumento de control y dominación

• Antonio Malo Larrea

:: RESUMEN

Este artículo discute la ecología política de la noción de naturaleza y de la visión del metabolismo socio-ecológico. La naturaleza reproducida a través de las ciencias ambientales y las universidades se ha constituido en un instrumento de control y dominación, siendo una aliada fundamental para la consolidación de la economía de mercado y del desarrollo como narrativas dominantes. Frente a esto, la superación de una visión meramente orgánica del metabolismo social es in-

dispensable para la reintegración simbólica de las sociedades y la naturaleza. El metabolismo social, desde una lógica dialéctica ecológico-histórica, puede permitir que la naturaleza se transforme en un ente emancipador, pero para eso necesita de una redefinición de las ciencias ambientales y del pensamiento crítico de las universidades.

Palabras claves: Naturaleza, Metabolismo Social, Ecología Política.

:: ABSTRACT

This paper discusses the political ecology of the notion of nature and the vision of societal-ecological metabolism. The nature notion reproduced through environmental sciences and universities has become an instrument of control and domination, being a fundamental ally for the consolidation of the market economy and development as dominant narratives. Faced with this, the overcoming of a purely organic vision of societal metabolism is indispensable for the

symbolic reintegration of societies and nature. The societal metabolism, from an ecological-historical dialectic logic, can allow nature to become an emancipating entity, but for that it needs a redefinition of environmental sciences and critical thinking of universities.

Keywords: nature, Social Metabolism, Political Ecology.

:: RÉSUMÉ

Cet article traite de l'écologie politique de la notion de nature et de la vision du métabolisme socio-écologique. La nature reproduite par les sciences de l'environnement et les universités est devenue un instrument de contrôle et de domination, étant un allié fondamental pour la consolidation de l'économie de marché et du développement en tant que récits dominants. Face à cela, le dépassement d'une vision purement organique du méta-

bolisme social est indispensable à la réintégration symbolique des sociétés et de la nature. Le métabolisme social, issu d'une logique dialectique écológico-historique, peut permettre à la nature de devenir une entité émancipatrice, mais pour cela il faut redéfinir les sciences de l'environnement et la pensée critique des universités.

Mots-clés: nature, Métabolisme social, Écologie politique

:: RESUMO

Este artigo discute a ecologia política da noção de natureza e a visão do metabolismo socioecológico. A natureza reproduzida através das ciências ambientais e das universidades tornou-se um instrumento de controle e dominação, sendo um aliado fundamental para a consolidação da economia de mercado e do desenvolvimento como narrativas dominantes. Diante disso, a superação de uma visão puramente orgânica do metabolismo social é indispensável para

a reintegração simbólica das sociedades e da natureza. O metabolismo social, a partir de uma lógica dialética ecológico-histórica, pode permitir que a natureza se torne uma entidade emancipadora, mas para isso precisa de uma redefinição das ciências ambientais e do pensamento crítico das universidades.

Palavras-chave: natureza, Metabolismo Social, Ecologia Política.

:: **Introducción**

Este artículo hace una revisión teórica desde la ecología política de los procesos de construcción social de la naturaleza, y de la constitución de la sociedad y la *naturaleza* como entidades distintas y separadas. Se discute como esta noción ha permitido que la naturaleza se transforme en una entidad que instrumentaliza procesos de dominación y control.

En una primera parte se desarrolla desde la discusión de las subjetividades, cómo la naturaleza se ha construido socialmente en la modernidad, y esto ha permitido la creación de un ser independiente de la humanidad que nos trae bienestar, pero también crisis.

En una segunda parte, se plantea el concepto del metabolismo social, no solo desde su visión orgánica, sino también como un proceso ecológico-histórico que permite la reintegración simbólica de la sociedad y la naturaleza, en una surte de híbridos socio-naturales capaces de disputar sentidos con la visión ortodoxa de la naturaleza.

En una tercera parte, muy brevemente se discute el rol de las ciencias ambientales, y de la universidad, en la reproducción de la noción de naturaleza y su instrumentalización en el contexto de la eco-gubernamentalidad.

Finalmente, se plantea una conclusión general como una propuesta de debate y discusión que debe darse en la universidad, para que esta contribuya a la emancipación de ella misma y de la sociedad.

:: **La construcción social de la naturaleza**

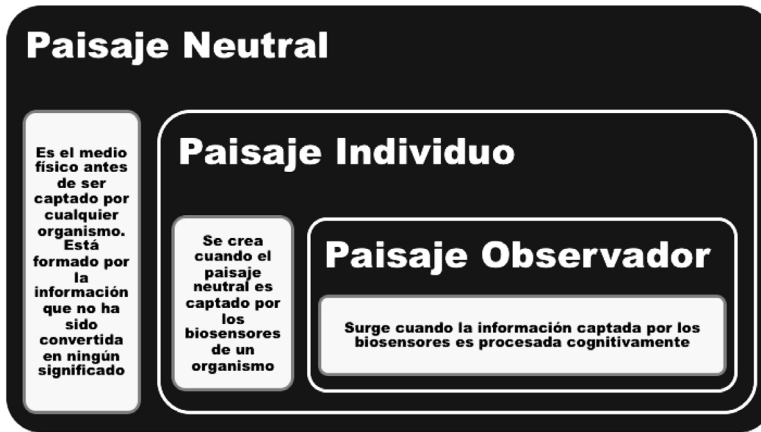
La Subjetividad y los sistemas socio-ecológicos

La modernidad ha conseguido homogenizar a lo natural, pero irónicamente, la misma modernidad, con sus nociones de progreso y de crecimiento ilimitado, se encuentra políticamente con la entropía y los límites de nuestro planeta, este encuentro inevitable ha iniciado un proceso de resignificación del universo, y también el surgimiento de realidades alternativas (Leff, 2004).

Un discurso se define como una forma de ver y referirse a algo, contiene la forma en la que se concibe al mundo. El análisis de discursos estudia la naturaleza de las percepciones compartidas, es decir, de los discursos de una sociedad (discursos sociales) (Barry & Proops, 1999). El término problematización, por otro lado, se refiere a la forma en la que un problema es estructurado, definido y delimitado (Whiteside, 2002). Por tanto, un discurso social lleva implícita la forma en la que una sociedad ha problematizado algo (Barry & Proops, 1999).

Lo que se entiende por ambiente natural, por las sociedades en general, y por la política en particular, es diferente del ambiente real (Hajer, 1997). El ambiente real y la realidad pueden ser explicados biológicamente a partir de la hipótesis del paisaje cognitivo. Esta noción categoriza al paisaje en tres niveles: el paisaje neutral, el paisaje-individuo y el paisaje-observador. El paisaje neutral (o lo real), se refiere al mundo exterior antes de ser percibido y de adquirir un significado específico. El paisaje-individuo en cambio, se crea cuando la información del paisaje neutral es captada por bio-sensores, es decir, cuando el mundo externo es percibido por un individuo, independientemente de su especie. Finalmente, cuando lo percibido por los bio-sensores es procesado cognitivamente, surge el paisaje-observador (o la realidad) (Farina & Belgrano, 2006).

Figura 1:
Representación de la hipótesis del paisaje cognitivo



Fuente: Farina, A., & Belgrano, A. (2006). The Eco-field Hypothesis: Toward a Cognitive Landscape. *Landscape Ecology*, 21(1), 5–17.

Elaboración propia.

Los seres humanos, y las sociedades, creamos imágenes de lo real, a las que llamamos realidad, que se construyen en función de discursos específicos. Es así que lo real es diferente de la realidad, porque nuestro conocimiento ha sido estructurado por diferentes lenguajes, experiencias, imágenes y fantasías. La realidad es particular, mientras que lo real no puede ser metaforizado (Hajer, 1997; Rosen, 1985, 2000). La imagen de la realidad se crea bajo diferentes paradigmas culturales y científicos, y en el marco de unas relaciones de poder específicas. Son, por tanto, estas relaciones de poder y paradigmas quienes crean las diferentes concepciones de la naturaleza, pero sobre todo son las que están detrás de las políticas de planificación ambiental y territorial, y las que sustentan su

aparataje institucional; por lo tanto, el fundamento, y a la vez, lo que gobierna la creación de políticas ambientales y territoriales, es la construcción social de la naturaleza, es decir, la forma en la que ésta es problematizada (Hajer, 1997; Leff, 2004; Whiteside, 2002). Munné dice:

...entre la imagen de la realidad y nuestro conocimiento de ella hay una realimentación constante. Esto es especialmente sensible cuando se refiere a la realidad humana, dando lugar al problema del pluralismo teórico en relación con las imágenes subyacentes construidas por los diferentes marcos teóricos. Munné (2004, p. 27)

De esta manera, se revela que las relaciones urbano-rurales y la configuración del territorio, no son producto solamente de procesos ecológicos o económicos, sino que están fuertemente determinadas por construcciones sociales y culturales, y moldeadas por las relaciones de poder. Deconstruir esa racionalidad tan ecodestructiva, y gestar una lucidez ecológica, no es solamente una tarea teórica y filosófica, pues requiere de una emancipación del conocimiento, desterrando el poder del conocimiento globalizador y único, para de esa manera poder nutrir la diversidad de conocimientos locales (Mario Giampietro, 2003; Leff, 2004).

La construcción social de la naturaleza

La naturaleza es una noción poderosa, la misma que ha sido producida, problematizada, humanizada, sistematizada y politizada; la naturaleza puede ser descrita de diferentes maneras, y las expresiones que se utilizan para hacerlo están ligadas al ejercicio de poder en las sociedades (Whiteside, 2002). Explorar las diferentes nociones de naturaleza es fundamental para entender los procesos económicos, políticos y culturales que gobiernan la metabolización de lo no humano (o naturaleza) (Heynen, 2003). De esta manera, la naturaleza es solamente una realidad construida por las sociedades en general, y por la política en particular; no es lo mismo que el ambiente real (Hajer, 1997). El concepto de naturaleza, es un concepto abstracto y vacío, una idea profundamente política, escondida bajo un manto de apoliticidad (Swyngedouw, 2011).

El pensamiento griego consiguió un milagro epistemológico, pues logró someter a la naturaleza a la razón, y este sometimiento perdura hasta nuestros días. Esto sucedió cuando se produjo una realidad basada en el orden, la perfección y la no contradicción, lo que implicó necesariamente un alejamiento de la naturaleza como una realidad imperfecta, caótica y contradictoria, es decir, de la naturaleza como sistema complejo disipativo autoorganizado alejado del equilibrio (Munné, 2004). En contraste, Erik Swyngedouw sostiene que:

No hay seguridad alguna en la Naturaleza, la Naturaleza es imprevisible, errática, se mueve de forma ciega y espasmódica. No hay ninguna garantía final en la Naturaleza en la que podamos basar nuestra política o nuestra concepción de lo social, en la que podamos reflejar nuestros sueños, esperanzas o aspiraciones. Swyngedouw (2011, p. 46).

La investigación moderna del mundo no humano, por otro lado, se ha realizado bajo un paradigma científico positivista. Esto significa que cada parte del universo ha sido estudiada de forma separada y aislada, bajo la creencia de que al entender las partes, se entenderá al todo (Leff, 2004; Morin, 2004; Munné, 2004; Whiteside, 2002); lo que ha tenido un efecto homogeneizador del mundo no humano (Leff, 2004). Entonces, para estudiar lo que se ha llamado naturaleza, ésta necesariamente ha debido ser fraccionada en categorías o partes (por ejemplo, el suelo, el agua, los bosques o el aire, entre otras) (Hajer, 1997).

Es así, que durante la modernidad la naturaleza se ha constituido como un ente discursivo, una entidad que puede ser protegida, culpada y dominada, en nombre del bienestar de la humanidad (Gandy, 2004; Kaïka, 2003; Leff, 2004). La dicotomía sociedad-naturaleza ha permitido el uso de la naturaleza como una fuente de crisis, facilitando el ejercicio del poder, al justificar decisiones políticas y económicas específicas (Kaïka, 2003). Es claro, entonces, que las percepciones de la naturaleza han tenido, y tienen, profundas implicaciones políticas (Gandy, 2004).

La idea de naturaleza, por otro lado, implica que la crisis ecológica actual es causada porque el ser humano ha intervenido en el orden natural de las cosas, porque una externalidad llamada humanidad la ha alterado; implica también, que existe una sola naturaleza, una sola esencia natural, negando las múltiples naturalezas que existen, y rechazando que tanto los individuos, como las especies, los ecosistemas, y sus ambientes, han sido coproducidos y han coevolucionado de forma histórica y dialéctica, de maneras diversas y localmente específicas (Swyngedouw, 2011).

La problematización de la naturaleza y la naturaleza metropolitana

La modernidad ha cambiado la forma en la que la naturaleza es problematizada, transformado también las relaciones naturaleza-sociedad, y ha creado una naturaleza metropolitana. La ciudad moderna ha dado origen a una nueva sensibilidad cultural hacia la naturaleza. Ésta ha sido transformada en un foco de contemplación y en un lugar de ocio, de esta manera, la necesidad material ha dejado de ser el vínculo sociedad-naturaleza, implicando también una transformación profunda de las percepciones sobre las interacciones entre las relaciones cíclicas de lo urbano y con lo rural (Gandy, 2004). Esta visión de la na-

turalidad marca una ruptura entre la ciudad y el mundo natural, las define como entidades diferentes, autosuficientes e independientes, es decir, sin vínculos físicos entre sí.

La eco-gubernamentalidad, la modernización ecológica y la eco-eficiencia

Las relaciones socio-naturales pueden ser problematizadas de diversas maneras. El discurso ambiental moderno se sostiene en la idea de naturaleza en general, y de la naturaleza metropolitana en particular (Gandy, 2006; Grove, 2009; Kaika, 2003; Leff, 2004; Morin, 1996; Swyngedouw, 2011). Autores como Hajer (1995), Martínez-Alier (2003), y Goldman (2004) discuten la manera en que estas relaciones han sido problematizadas por el discurso ambiental moderno, y como se expresan a diferentes niveles. Entre la diferentes expresiones y formas en las que esto se puede expresar, Goldman (2004) propone la idea de la Eco-gubernamentalidad, Hajer (1995) la idea de la modernización ecológica, y Martínez-Alier (2003) las ideas de la eco-eficiencia y del ecologismo de los pobres. Es fundamental señalar que los tres autores coinciden en que no se puede desligar, separar, ni aislar a estas tres problematizaciones del contexto del capitalismo y del neoliberalismo.

La eco-gubernamentalidad se refiere al diseño, construcción e implementación de políticas locales, nacionales, regionales y globales, que imponen, reproducen, refuerzan y mantienen las ideas de naturaleza y naturaleza metropolitana, constituyéndose en instrumentos de dominación, siguiendo la visión gubernamentalidad de Foucault (Goldman, 2005; Ward, 2013). La eco-eficiencia, en cambio, se refiere a la tecnología como la solución la crisis ecológica, y la forma más adecuada de enfrentarla (Martínez Alier, 2003). Finalmente, la modernización ecológica, es el discurso que reproduce esta forma de problematizar a la naturaleza, y que se ha traducido en formas institucionales y políticas (Hajer, 1997). La eco-gubernamentalidad y la eco-eficiencia son expresiones de la modernización ecológica.

A pesar de sus diferentes matices, las tres ideas tienen un origen común: la manera en que la modernidad ha procesado la crisis ambiental. La modernidad le da un carácter estructural a la problemática ecológica, y asume que las instituciones políticas, sociales y económicas pueden internalizar el cuidado del ambiente, por lo que, la crisis ambiental ha dejado de ser una paradoja de la modernidad, debido a la innovación tecnológica, al manejo técnico científico y a la eficiencia (Hajer, 1997). Irónicamente, estos esfuerzos institucionales están sostenidos en un análisis parcial de las fuerzas sociales que han producido la crisis ecológica, la que es causada por la búsqueda de crecimiento económico y la continua creación de nuevos mercados (Fischer & Hajer, 1999).

Durante la década de 1970, surgen las ideas de la crisis ecológica y del conflicto ecológico, como respuesta a las cada vez más abundantes evidencias de la destrucción de la naturaleza. La crisis ecológica es vista como una paradoja de la modernidad, como una consecuencia del desarrollo. Las políticas y el aparato institucional se dirigieron a la regulación de los conflictos ecológicos, y fueron constituidos en función de una idea de naturaleza fragmentada. Por una parte, los conflictos ecológicos se manejaron *ex post*, es decir, que las políticas ambientales se diseñaron para la restauración y recuperación, y no para la prevención. Por otro parte, esto se tradujo, en la creación de una institución, con su respectivo grupo de políticas, para cada recurso natural; por ejemplo, para los asuntos relacionados con el agua, se crea un departamento para la gestión del agua, así como, unas políticas específicas para la gestión y el manejo del agua (Hajer, 1997).

En la década de 1980 el discurso ambiental cambia, apareciendo el discurso de la modernización ecológica, el mismo que se aleja de la crítica profunda del discurso ambiental de la década de 1970. Este cambio no fue solamente una respuesta tecnológica, fue una estrategia política sostenida en la fe en el progreso, y en la capacidad de resolver los problemas de la tecnología moderna y de la ingeniería social, se fundamenta en los principios de la eficiencia, la innovación tecnológica, la gestión técnico-científica, la gestión coordinada, y la estandarización de procedimientos. En este nuevo discurso, la crisis ecológica deja de ser una paradoja de la modernidad, y pasa a ser una oportunidad para el crecimiento económico y el desarrollo (Hajer, 1997).

La modernización ecológica se define como "...el discurso que reconoce el carácter estructural de la problemática ambiental, pero que, sin embargo, asume que las instituciones políticas, sociales, y económicas existentes pueden internalizar el cuidado del medio ambiente" Hajer (1997, p. 34 en el libro en línea). En el contexto de la modernización ecológica, la solución a la crisis ambiental, no requiere de un cambio social profundo, sino solamente de un ajuste de las prácticas institucionales básicas (Fischer & Hajer, 1999). De esta manera, este discurso deja fuera a las contradicciones y a los conflictos sociales. La modernización ecológica es una problematización tecnocrática y modernista de la crisis ecológica, que está convencida de que los conflictos ecológicos pueden ser solucionados simplemente con una nueva organización técnico-institucional, pero que irónicamente no asume los problemas sistémicos que causan dicha crisis y dichos conflictos (Hajer, 1997). Los esfuerzos institucionales, resultantes del discurso de la modernización ecológica, se sostienen en un análisis parcial de las fuerzas sociales y económicas que han producido la crisis ecológica (Fischer & Hajer, 1999).

La construcción de políticas como práctica de creación de problemas

Como ya ha sido discutido, los discursos sociales contienen la forma en la que una sociedad problematiza algo, la modernidad ha problematizado a la naturaleza y a la sociedad como entes separados e independientes, e incluso ha llegado a conceptualizar una naturaleza abstracta, perfecta e idílica, a la que Gandy ha llamado naturaleza metropolitana. Sin embargo, esto llega a tener también profundas implicaciones políticas y prácticas.

La creación de políticas puede ser entendida como una práctica de creación de problemas, es decir, de problematización; la creación de políticas implica el procesamiento de ideas, percepciones y alegatos fragmentados y contradictorios, de tal manera, que los problemas resultantes sean manejables por las instituciones existentes; en ese contexto, no solamente las políticas son definidas para enfrentar problemas, sino que también, los problemas son estructurados y definidos para poder crear políticas (Hajer, 1997). Los problemas, por tanto, son construcciones sociales y son diferentes de lo real; las políticas, por otro lado, no son una respuesta a lo real, resultan de una realidad que ha sido políticamente definida, estructurada y delimitada en forma de problema.

:: El metabolismo

La noción del metabolismo de los ecosistemas y de las sociedades nos abre una perspectiva distinta a la de la naturaleza metropolitana y de la modernización ecológica. Pues, nos permite recuperar esa unión orgánica y coevolutiva de los mundos no humanos y los mundos humanos, rompiendo la dicotomía sociedad-naturaleza.

La visión orgánica, sin embargo, no es suficiente para explicar la complejidad de los sistemas socio-ecológicos, su producción y reproducción. Es fundamental una visión dialéctica-histórica que dispute los sentidos de naturaleza que las hegemonías han creado, producido y reproducido. Solamente de esta manera la noción de metabolismo socio-ecológico podrá constituirse como una noción transformadora y liberadora, y no simplemente, en una herramienta más de mantenimiento y consolidación del *status quo*.

El metabolismo social y el metabolismo ecológico

El concepto de metabolismo surge en el siglo XIX en la biología y en la química (Clark & Foster, 2010). Este término viene del griego *metabole*, que significa cambio, y representa a las transformaciones físicas y químicas que ocurren dentro de un organismo, es decir, a los procesos que permiten que el organismo se mantenga, crezca y se reproduzca (Curtis, Barnes, & Schnek, 2008). El metabolis-

mo, en ese contexto, implica a las operaciones biológicas de un organismo, a sus procesos químicos, y a los mecanismos de regulación y control que garantizan que sus condiciones internas sean estables (homeostasis), y aptas para su normal funcionamiento (Fischer-Kowalski, 1998). El término metabolismo, por tanto, abarca lo siguiente (Clark & Foster, 2010; Fischer-Kowalski, 1998; Mario Giampietro, Mayumi, & Martínez Alier, 2000; E. Odum & Barrett, 2006; H. Odum, 1971):

- a los mecanismos que gobiernan las reacciones bioquímicas de los organismos, y que adicionalmente, permiten mantener su homeostasis,
- a los procesos bioquímicos de intercambio, mediante los cuales un organismo toma materia y energía de su entorno,
- a los procesos bioquímicos que permiten la incorporación de dicha materia y energía al propio organismo y, por tanto, éste puede mantenerse y crecer, y
- a la liberación al ambiente de materia y energía, que termodinámicamente poseen una entropía más alta que las originales.

La idea del metabolismo se usa posteriormente para referirse al funcionamiento de los ecosistemas (metabolismo ecológico), para finalmente entrar en el mundo de las ciencias sociales a través de Jakob Moleschott y Justus von Liebig (Foster, 2004), y de la mano de Marx (metabolismo social), quien lo aplica para representar la apropiación humana de la naturaleza. Sin embargo, tal vez el vínculo más fuerte, entre este concepto y las ciencias sociales, fue establecido por Nicholas Georgescu-Roegen con su idea de flujos metabólicos (Clark & Foster, 2010; Fischer-Kowalski, 1998; Foster, 2004; Georgescu-Roegen, 1994, 1999; M. Giampietro, Mayumi, & Sorman, 2012; Mayumi & Giampietro, 2006; Jesús Ramos Martín, 2003; Toledo, 2008; Wachsmuth, 2012).

El metabolismo ecológico

El término metabolismo surge del estudio tanto de células, como de organismos multicelulares (Curtis et al., 2008). Desde la perspectiva de los sistemas complejos, la idea del metabolismo ha sido aplicada para estudiar sobre todo a determinados niveles de los sistemas complejos: a los sistemas celulares o estructuras autónomas (como, por ejemplo, las bacterias), a los sistemas genético-sociales (como, por ejemplo, ciertas plantas), a los sistemas de organismos que aprenden (como, por ejemplo, los mamíferos), y a los sistemas de organismos autoconscientes (como, por ejemplo, los seres humanos o los cetáceos).

La aplicación de la idea del metabolismo a niveles superiores de la jerarquía de los sistemas, como las poblaciones, las comunidades o los ecosistemas, tiene connotaciones que van más allá de los meros flujos y procesamiento de materia

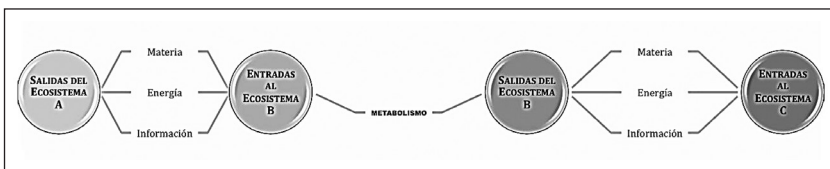
y energía, e implica que la evolución actúa también sobre estos sistemas como unidades, y ya no solamente sobre los individuos (Fischer-Kowalski, 1998).

La ecología de los sistemas aplica el concepto del metabolismo para referirse a cada uno de los niveles biológicos, desde la célula hasta la ecósfera: el metabolismo celular, para las células; el metabolismo humano, para las personas, o el metabolismo ecológico para los ecosistemas (Foster, 2004). Los ecosistemas son sistemas abiertos, y su metabolismo implica la entrada de materia, energía e información; el procesamiento y transformación de dichas entradas, y la liberación nuevamente de materia, energía e información (E. Odum & Barrett, 2006).

Los ecosistemas, por otro lado, son también redes de flujos de minerales y alimentos, que fluyen entre poblaciones de diferentes especies de organismos de todos los reinos, especializadas en un rol determinado (nicho ecológico) (H. Odum, 1971). Además de los flujos de energía y de los ciclos de la materia, los ecosistemas son ricos en redes de información que conectan a todas las partes, a través de flujos de comunicación física y química (E. Odum & Barrett, 2006). Al ser sistemas complejos, sus límites son borrosos (Munné, 1994), por lo que delimitar un ecosistema necesariamente implica una cierta dosis de arbitrariedad (E. Odum & Barrett, 2006), sin embargo, es fundamental visualizar que sus entradas y salidas los conectan con otros ecosistemas, y también con sistemas sociales, formando complejas redes metabólicas que enlazan diferentes metabolismos (Figura 2), lo que justifica plenamente hablar de un sistema socio-ecológico.

Figura 2:

Representación de flujos de materia, energía e información entre ecosistemas



Fuente: Elaboración propia

El metabolismo social

El metabolismo es el vínculo entre los sistemas sociales y los sistemas ecológicos (Foster, 2004). El metabolismo social se refiere al conjunto de procesos por medio de los que las sociedades humanas se apropian, circulan, transforman, consumen y excretan diferentes productos (materia, energía e información) y/o procesos del metabolismo ecológico (Toledo, 2008), es así que, las sociedades humanas pueden ser entendidas como sistemas complejos, orgánicos, y diná-

micos (Gandy, 2004; H. Odum, 1971), que producen y reproducen las condiciones indispensables para su existencia, a partir de su metabolismo con la naturaleza (Toledo, 2008). El concepto del metabolismo de las sociedades ha tenido múltiples lecturas y aproximaciones desde la economía ecológica, la ecología industrial, el análisis económico industrial y la ecología social (Adriaanse et al., 1997; Ayres & Simonis, 1994; Fischer-Kowalski, 1998; Georgescu-Roegen, 1999; Martínez Alier, 1987; Matthews et al., 2000; Jesús Ramos Martín, Cañellas-Boltà, Giampietro, & Gamboa, 2009; Schandl, Grünbühel, Haberl, & Weisz, 2002).

La estabilidad y el mantenimiento de las funciones e infraestructuras de los sistemas sociales dependen de su metabolismo, es decir, de la entrada y el procesamiento de flujos de materia, de energía y de información, que se caracterizan por tener baja entropía, y al mismo tiempo, por la salida, materia y energía de alta entropía, y también de información (Georgescu-Roegen, 1999; Mario Giampietro et al., 2000; Scheidel, 2013). De esta manera el sistema ecológico determina la forma en la que se configuran las sociedades, y la organización de las sociedades determina la forma en la que éstas transforman al sistema ecológico (Toledo, 2008), por lo que el metabolismo social es fundamental para entender el proceso socio-ecológico de coevolución, o lo que es lo mismo, la adaptación de los seres humanos a su entorno, mientras lo transforman activamente y se re-adaptan a él (Mario Giampietro, 1994; Morin, 1992; Munné, 1994; Norgaard, 1994).

Existe una distinción fundamental que debe ser hecha respecto al metabolismo social: la diferenciación entre energía endosomática y energía exosomática. La energía endosomática es la energía que necesita el cuerpo humano para garantizar su propio metabolismo; mientras que la energía exosomática, es la energía que necesita la sociedad para mantenerse y reproducirse (Georgescu-Roegen, 1994; Mario Giampietro, 2003; Martínez Alier, 1994; Toledo, 2008). Esta distinción fue planteada por Lotka (1956), y Georgescu-Roegen la aplica al estudio de la economía en su libro *The entropy law and the economic process* (1971) (Toledo, 2008).

El metabolismo como proceso dialéctico ecológico-histórico

La metáfora del metabolismo social, desde el discurso contemporáneo predominante, ha sido presentada como un sistema dinámico, circulatorio y homeostático; como un espacio interconectado por flujos, y dependiente de insumos externos de energía, materia e información; el valor de esta metáfora radica en su énfasis en las interacciones complejas entre los sistemas biofísicos y lo cultural, que permiten a la sociedad moderna funcionar (Gandy, 2004). Sin embargo, yendo más allá de esta visión biológica, el metabolismo social es también un proceso ecológico-histórico, es decir, que es el fundamento mismo de lo social, donde radica su posibilidad de perdurar (Swyngedouw, 2006). Esta concepción

del metabolismo permite estudiar cómo los paisajes rurales y urbanos han sido históricamente producidos. Sin descartar la importancia, y el gran aporte, de la visión orgánica del metabolismo social, es fundamental evidenciar que ésta por sí sola no consigue explicar la manera en que el espacio es históricamente producido, pues no incluye a los procesos dinámicos de lucha social y política, no asume la dialéctica de las relaciones entre cultura y naturaleza, que se constituyen mutuamente en el espacio urbano (Gandy, 2004).

Es así, que el metabolismo social es a la vez un proceso orgánico, que implica la apropiación, circulación, transformación, el consumo y la excreción de materia, energía e información (Toledo, 2008), y un proceso dialéctico, ecológico-histórico, que moldea la idea de la naturaleza en el imaginario social, y en la construcción de políticas ambientales y territoriales (Heynen, Kaika, & Swyngedouw, 2006; Swyngedouw, 2006). El metabolismo social se constituye en un proceso socio-ecológico e histórico, que permite plantear preguntas radicalmente políticas sobre el ambiente y la naturaleza (Swyngedouw, 2006).

El metabolismo urbano y la naturaleza

La urbanización es un proceso socio-ecológico de metabolización del sistema ecológico (Swyngedouw, 2004). Las ciudades son lugares donde el sistema ecológico, y sus relaciones sociales, son intensamente re-elaboradas, por lo que, pueden ser también concebidas como naturaleza (Swyngedouw & Cook, 2010). Están estructuradas y formadas por redes de procesos socio-ecológicos, los mismos que son simultáneamente locales, globales, humanos, materiales, ecológicos, discursivos, culturales y orgánicos (Heynen et al., 2006; Swyngedouw, 2004). La urbanización está sumergida en amplias redes socio-ecológicas, y alrededor de ellas giran los conflictos y compromisos relacionados con la sustentabilidad urbana (Swyngedouw, 2006; Swyngedouw & Cook, 2010). Las ciudades son, por tanto, entidades ecológicas, son una manifestación física de la ecología humana, donde confluyen las dimensiones ecológica, socio-cultural, material, política, y económica (Rees, 1997). Se podría decir que son el cerebro de las sociedades (Gandy, 2006), y como tal organizan el sistema, pero consumen intensamente materiales y energía.

Las ciudades son redes densas de procesos socio-espaciales, que son simultáneamente locales, globales, humanos, materiales, naturales, discursivos, culturales y orgánicos (Heynen et al., 2006; Swyngedouw, 2004). Son lugares donde la naturaleza, y sus relaciones sociales, son intensamente reelaboradas (Swyngedouw & Cook, 2010). La urbanización es un proceso socio-espacial de metabolización de la naturaleza (Swyngedouw, 2004), y la ciudad también puede ser concebida como naturaleza (Swyngedouw & Cook, 2010). La ciudad moderna, por otro lado, está en el primer plano de una nueva sensibilidad cultural hacia la naturaleza, que se transforma en un foco de contemplación y en un lugar de ocio; el vínculo con la naturaleza ha dejado de ser la necesidad material,

transformando la conexión con lo rural (Gandy, 2004). Esta separación percibida entre lo urbano y lo natural, evita que sintamos la presión de los límites físicos del componente material de la naturaleza.

La modernidad revela una contradicción tácita: ha estructurado a la naturaleza y a la sociedad como categorías ontológicamente diferentes del ser; e irónicamente, la misma modernidad las ha integrado, creando y reproduciendo constantemente una suerte de híbridos socio-naturales (Grove, 2009). De esta manera, la modernidad ha separado y unido a la vez a los sistemas ecológicos y sociales (Heynen, 2003).

Es así que los sistemas sociales se transforman en híbridos socio-naturales. Éstos revelan que los procesos sociales y ecológicos forman parte del mismo metabolismo, y por tanto, los procesos ecológicos que están detrás de la producción de nuevos ambientes, a través de la dinámica política-económica, son fundamentales para la reproducción de la sociedad y para garantizar su calidad de vida (Heynen, 2003).

A pesar de ser una expresión del sistema socio-ecológico, las áreas urbanas continúan siendo percibidas como los lugares donde la naturaleza termina y comienza lo artificial, lo que se refleja en las políticas que las gobiernan (Swyngedouw & Cook, 2010). Las ciudades son espacios donde se realizan actividades liberadoras y se materializan deseos; pero al mismo tiempo, son espacios de dominación, poder sistemático, peligro, opresión y exclusión (Swyngedouw y Kaika 2003). Los sistemas urbanos son ecosistemas: los ecosistemas urbanos, y por tanto, el metabolismo urbano, es en definitiva, el metabolismo ecológico de los ecosistemas urbanos (Golubiewski, 2012). El metabolismo urbano es un factor clave para entender las relaciones urbano-rurales, ya que las zonas rurales y las áreas naturales dependen directamente de éste (Ariza Montobio, 2013).

La energía, la información, el agua y los materiales son tomados, circulados, transformados, regulados, transportados, comprados y vendidos, usados en los hogares, en la agricultura, la industria, la generación de energía, transformados en desechos, y devueltos a la naturaleza; todo esto determinado por complejos procesos políticos, económicos, sociales, culturales y ecológicos (Kaika, 2003; Swyngedouw, 2004). Esto es parte del proceso de coevolución, es decir, la adaptación de los seres humanos a su entorno, mientras lo transforman activamente y se re-adaptan a él (Norgaard, 1994).

:: La política de las ciencias ambientales

Las ciencias ambientales y la política ambiental no son entidades aisladas, todo lo contrario, son mutuamente dependientes y se coproducen (Forsyth, 2004). La noción de naturaleza producida y reproducida por las ciencias ambientales a nivel académico-universitario, tiene una expresión política y de gestión, con profundas repercusiones en la vida de la gente, en la organización de las ciuda-

des y del territorio. De esta manera, se vuelve fundamental la disputa simbólica y cultural por la *naturaleza*.

La crisis ecológica global, con su infinita diversidad de expresiones regionales y locales, está plagada de distintas metáforas y narrativas en disputa (Forsyth, 2004). En ese contexto, cobra relevancia la pregunta: ¿quiénes tienen el poder para imponer y reproducir sus narrativas?

La noción positivista y ortodoxa naturaleza producida y reproducida por las ciencias ambientales está subyugada y es subalterna al discurso dominante del desarrollo (Fischer & Hajer, 1999; Forsyth, 2004; Hajer, 1997). Se explica perfectamente desde el triángulo de Foucault del poder, lo correcto y la verdad, pues se ha transformado en una forma de ejercicio del poder a través de los cuerpos sociales, moldeando subjetividades y creando verdades (Goldman, 2005).

La naturaleza se ha constituido en un instrumento de aplicación de una suerte de eco-gubernamentalidad, donde el auto-gobierno de nosotros mismos se dirige a privilegiar las necesidades de la economía. Pues solamente nutriendo tanto la economía, como los mercados, la humanidad puede encontrar sustento, desarrollo, derechos y justicia, y sustentabilidad ambiental (Goldman, 2005).

¿Las universidades han sido un instrumento de eco-gubernamentalidad? Pues todo depende del nivel de criticidad o reproducción de las ortodoxias ambientales o mitos ambientales (Forsyth, 2004) que han reproducido desde la enseñanza de las ciencias ecológicas y ambientales. Las explicaciones ambientales y las ciencias ambientales deben ser profundamente democratizadas, para que dejen de ser instrumentos de dominación, y se transformen en caminos de emancipación (Forsyth, 2004; Leff, 2004).

:: Conclusión

La noción de naturaleza se ha constituido en una herramienta de control y dominación, un instrumento para la reproducción de las hegemonías. La visión del metabolismo social, no solo como un proceso orgánico, sino como un proceso dialéctico ecológico-histórico que genera híbridos socio-naturales o naturales-sociales, puede retar y disputar los sentidos socialmente construidos alrededor de la naturaleza, quitándole su rol protagónico como instrumento de la eco-gubernamentalidad.

Es fundamental definir cuál ha sido el rol eco-gubernamental de la universidad. Sin embargo, desde la democracia real, el diálogo intercultural de saberes tiene la potencialidad de transformar a la misma naturaleza en múltiples identidades, todas ellas liberadoras. Esto será imposible sin una Universidad que piense críticamente, que emancipe y que transforme.

REFERENCIAS

- Adriaanse, A., Bringezu, S., Moriguchi, Y., Rodenburg, E., Rogich, D., & Schültz, H. (1997).** *Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies*. World Resources Institute
- Ariza Montobio, P. (2013).** *Large-scale Renewable Energy? A trans-disciplinary view on conflicts and trade-offs in the implementation of renewable energy* (Tesis de Ph.D.). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Ayres, R. U., & Simonis, U. E. (1994).** *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*. United Nations University Press.
- Barry, J., & Proops, J. (1999).** Seeking sustainability discourses with Q methodology. *Ecological Economics*, 28(3), 337–345.
- Clark, B., & Foster, J. B. (2010).** The dialectic of social and ecological metabolism: Marx, Mészáros, and the absolute limits of capital. *Socialism and Democracy*, 24(2), 124–138.
- Curtis, H., Barnes, N. S., & Schnek, A. (2008).** *Biologia/ Biology*. Madrid, España: Editorial Medica Panamericana.
- Farina, A., & Belgrano, A. (2006).** The Eco-field Hypothesis: Toward a Cognitive Landscape. *Landscape Ecology*, 21(1), 5–17.
- Fischer, F., & Hajer, M. A. (1999).** Beyond Global Discourse: The Rediscovery of Culture in Environmental Politics. In F. Fischer & M. A. Hajer (Eds.), *Living with Nature: Environmental Politics as Cultural Discourse* (pp. 1–20). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Fischer-Kowalski, M. (1998).** Society's Metabolism: The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part I, 1860-1970. *Journal of Industrial Ecology*, 2(1), 61–78.

- Forsyth, T. (2004).** *Critical Political Ecology: The Politics of Environmental Science*. Taylor & Francis.
- Foster, J. B. (2004).** *La ecología de Marx: materialismo y naturaleza*. España: El Viejo Topo.
- Gandy, M. (2004).** Rethinking urban metabolism: water, space and the modern city. *City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action*, 8(3), 363–379.
- Gandy, M. (2006).** Urban nature and the ecological imaginary. In N. Heynen, M. Kaïka, & E. Swyngedouw (Eds.), *In the Nature of Cities: Urban political ecology and the politics of urban metabolism* (pp. 62–72). Routledge: Taylor and Francis Group.
- Georgescu-Roegen, N. (1994).** ¿Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología? In F. Aguilera Klink & V. Alcántara (Eds.), *De la economía ambiental a la economía ecológica* (Edición Electrónica Revisada, pp. 188–198). Barcelona, España: Icaria Editorial.
- Georgescu-Roegen, N. (1999).** *The entropy law and the economic process*. EEUU: iUniverse.
- Giampietro, M. (1994).** Using hierarchy theory to explore the concept of sustainable development. *Futures*, 26(6), 616–625.
- Giampietro, M. (2003).** *Multi-Scale Integrated Analysis of Agroecosystems*. Reino Unido: CRC PressINC.
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Martínez Alier, J. (2000).** Introduction to the Special Issues on Societal Metabolism: Blending New Insights from Complex System Thinking with Old Insights from Biophysical Analyses of the Economic Process. *Population & Environment*, 22(2), 97–108.
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Sorman, A. H. (2012).** *The Metabolic Pattern of Societies: Where Economists Fall Short*. Routledge.
- Goldman, M. (2005).** *Imperial Nature: The World Bank And Struggles for Social Justice in the Age of Globalization*. USA: Yale University Press.

- Golubiewski, N. (2012).** Is There a Metabolism of an Urban Ecosystem? An Ecological Critique. *AMBIO*, 41(7), 751–764.
- Grove, K. (2009).** Rethinking the nature of urban environmental politics: Security, subjectivity, and the non-human. *Geoforum*, 40(2), 207–216.
- Hajer, M. A. (1997).** *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Heynen, N. (2003).** The Scalar Production of Injustice within the Urban Forest. *Antipode*, 35(5), 980–998.
- Heynen, N., Kaïka, M., & Swyngedouw, E. (Eds.) (2006).** *In the nature of cities: Urban political ecology and the politics of urban metabolism*. New York, USA: Routledge: Taylor and Francis Group.
- Kaïka, M. (2003).** Constructing Scarcity and Sensationalising Water Politics: 170 Days That Shook Athens. *Antipode*, 35, 919–954.
- Leff, E. (2004).** *Racionalidad Ambiental: La reapropiación social de la naturaleza*. México D.F.: Siglo XXI editores.
- Martínez Alier, J. (1987).** *Ecological Economics: Economics, Environment and Society*. Oxford, UK: Basil Blackwell.
- Martínez Alier, J. (1994).** Ecología humana y economía política. In F. Aguilera Klink & V. Alcántara (Eds.), *De la economía ambiental a la economía ecológica* (Edición Electrónica Revisada, pp. 213–221). Barcelona, España: Icaria Editorial.
- Martínez Alier, J. (2003).** *The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation*. UK: Edward Elgar Publishing.
- Matthews, E., Amann, C., Bringezu, S., Fischer-Kowalski, M., Hüttler, W., Kleijn, R., ... Weisz, H. (2000).** *The weight of nations: material outflows from industrial economies*. Washington D.C.: World Resources Institute.
- Mayumi, K., & Giampietro, M. (2006).** The epistemological challenge of self-modifying systems: Governance and sustainability in the post-normal science era. *Ecological Economics*, 57(3), 382–399.

- Morin, E. (1992).** From the concept of system to the paradigm of complexity. *Journal of Social and Evolutionary Systems*, 15(4), 371–385.
- Morin, E. (1996).** El pensamiento ecologizado. *Gazeta de Antropología*, 12, Artículo 01.
- Morin, E. (2004).** La epistemología de la complejidad. *Gazeta de Antropología*, 20, Artículo 02.
- Munné, F. (1994).** Complejidad y Caos: Más allá de una ideología del orden y del desorden. In M. Montero (Ed.), *Conocimiento, realidad e ideología* (pp. 9–18). Caracas, Venezuela: AVEPSO.
- Munné, F. (2004).** El retorno de la complejidad y la nueva imagen del ser humano: Hacia una psicología compleja. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 38(1), 23–31.
- Norgaard, R. (1994).** *Development Betrayed: The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. New York, USA: Routledge: Taylor and Francis Group.
- Odum, E., & Barrett, G. (2006).** *Fundamentos de Ecología*. (T. Aguilar, Trans.) (Quinta Edición). México: Thomson Learning Iberoamérica.
- Odum, H. (1971).** *Environment, Power, and Society for the Twenty-First Century: The Hierarchy of Energy*. USA: Columbia University Press.
- Ramos Martín, J. (2003).** Empiricism in ecological economics: a perspective from complex systems theory. *Ecological Economics*, 46(3), 387–398.
- Ramos Martín, J., Cañellas-Boltà, S., Giampietro, M., & Gamboa, G. (2009).** Catalonia's energy metabolism: Using the MuSIASEM approach at different scales. *Energy Policy*, 37(11), 4658–4671.
- Rees, W. E. (1997).** Is 'sustainable city' an Oxymoron? *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 2(3), 303–310.
- Rosen, R. (1985).** *Anticipatory systems: philosophical, mathematical, and methodological foundations*. Pergamon Press.

- Rosen, R. (2000).** *Essays on Life Itself*. New York, USA: Columbia University Press.
- Schandl, H., Grünbühel, C. M., Haberl, H., & Weisz, H. (2002).** *Handbook of Physical Accounting: Measuring Bio-physical Dimensions of Socio-economic Activities ; MFA - EFA - HANPP*. Viena: Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management, Division V/10.
- Scheidel, A. (2013).** *New challenges in rural development: A multi-scale inquiry into emerging issues, posed by the global land rush* (Tesis de Ph.D.). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Swyngedouw, E. (2004).** *Social power and the urbanization of water: Flows of power*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Swyngedouw, E. (2006).** Circulations and metabolisms: (Hybrid) Natures and (Cyborg) cities. *Science as Culture*, 15(2), 105–121.
- Swyngedouw, E. (2011).** ¡La naturaleza no existe! La sostenibilidad como síntoma de una planificación despolitizada. *URBAN*, (1), 41–66.
- Swyngedouw, E., & Cook, I. (2010).** Cities, social cohesion and the environment. *Social Polis Survey Paper*, (Existential Field 5), 1–53.
- Toledo, V. (2008).** Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza. *Revibec: Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 7.
- Wachsmuth, D. (2012).** Three Ecologies: Urban Metabolism and the Society-Nature Opposition. *Sociological Quarterly*, 53 (4), 506–523.
- Ward, L. (2013).** Eco-governmentality revisited: Mapping divergent subjectivities among Integrated Water Resource Management experts in Paraguay. *Geoforum*, 46 (0), 91–102.
- Whiteside, K. (2002).** *Divided Natures: French Contributions to Political Ecology*. USA: Massachusetts Institute of Technology.

NOTA BIOGRÁFICA

:: **Antonio Malo Larrea**

Es Doctor en Ciencia y Tecnología Ambientales y Máster en Estudios Ambientales, con especialidad en Economía Ecológica y Gestión Ambiental, por la Universidad Autónoma de Barcelona, trabajando específicamente en las líneas de investigación de Ecología Política y de Economía Ecológica. Tiene un Máster en Gestión Ambiental por la Universidad del Azuay, y un Postgraduate Certificate en Ecología Humana por la Open University/Centre for Human Ecology. Su pre-grado es en Biología del Medio Ambiente por la Universidad del Azuay. Actualmente es investigador del Cátedra UNESCO "libertad de expresión y sociedades del conocimiento-OBSERVASUR". Se desempeña también como docente en la Universidad del Azuay, en Cuenca, Ecuador, a nivel de pre-grado y post-grado, y como docente de post-grado en la Universidad de Cuenca.

Correo electrónico: amalo@uazuay.edu.ec.