

# Metabolismo social y minería

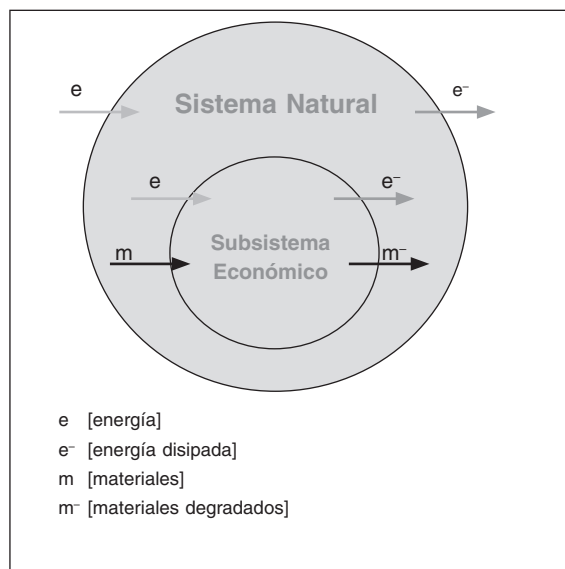
Gian Carlo Delgado Ramos\*



Figura 1

El proceso de trabajo en la economía humana es la condición universal para la interacción metabólica entre el ser humano y la naturaleza. Se trata de una interacción que lejos de darse entre dos sistemas, más bien se establece entre un sistema (el natural) y un subsistema (el económico). Mientras el sistema natural está cerrado a flujos de materiales—el planeta tiene una cantidad finita— y abierto a flujos de entrada y salida de energía (recibe energía solar que luego es una parte reflejada al espacio y otra almacenada en forma de *stock* bajo la forma de biomasa o combustibles fósiles); en cambio, el subsistema económico está abierto a la entrada y salida de energía y materiales puesto que los toma del entorno natural para luego desecharlos en estado disipado o degradado (véase Figura 1).

Tal proceso metabólico o de transformación de la naturaleza, se ha complejizado conforme lo ha hecho el sistema imperante de producción, de ahí que se pueda hablar de una correlación entre el aumento del metabolismo social y el incremento de acumulación de capital. Se trata de un proceso en el que ciertamente la dimensión y el ritmo del metabolismo social está desde hace algún tiempo alterando los ecosistemas y el propio funcionamiento de los ciclos



\* Economista y doctor en Ciencias Ambientales. Investigador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México. Integrantes del SNI-CONACYT (gjandelgado@unam.mx).

biogeoquímicos del planeta a una velocidad nunca antes registrada en la historia del ser humano, desde la alteración del ciclo del carbono al alcanzar 394 ppm a principios de 2012 (era menor a 280 ppm antes de 1850), hasta la inyección de más de 120 millones de toneladas de nitrógeno que ya sobrepasan casi en cuatro veces la frontera propuesta para dicho ciclo (Rockström *et al.*, 2009).

Tal situación, que ya afecta a todas las formas de vida,<sup>1</sup> es producto de relaciones sociales, productivas y de poder específicas, siendo las de mayor impacto aquellas que dan cuerpo al *metabolismo social capitalista*, ello puesto que en dicha modalidad la naturaleza es funcionalizada a las dinámicas cortoplacistas de acumulación de capital más allá de cualquier otra consideración de tipo social, ambiental o cultural, de ahí que no en pocas ocasiones se promuevan esquemas que desde la perspectiva de la vida son irracionales, despilfarradores y destructivos. Es por ello que el *desarrollo* en el actual sistema de producción suele ser entendido meramente como crecimiento económico, mismo que requiere, además de la explotación del trabajo, de la constante y creciente transformación de la naturaleza; dicho de otro modo, precisa de ciclos ampliados de producción-circulación-consumo.

La responsabilidad de tal metabolismo progresivo es sin embargo desigual, tanto entre naciones como entre los propios habitantes de cada una de ellas. El mayor adeudo se adjudica a las clases más acomodadas y en general a los países metropolitanos,<sup>2</sup> ello puesto que en la periferia, en promedio poco menos de la mitad de la población no tiene hoy día acceso ni siquiera a las más básicas innovaciones producto de la modernidad (e.g. energía suficiente, agua de calidad, servicios de saneamiento o médicos, ya no se diga de telecomunicaciones, entre otros).

Las estimaciones sugieren que entre 1900 y el 2000, cuando la población creció cuatro veces, el consumo de ma-

teriales y energía aumentó en promedio hasta diez veces; el incremento del consumo de biomasa en 3.5 veces, el de energía en 12 veces, el de metales en 19 veces y el de materiales de construcción, sobre todo cemento, unas 34 veces (Krausmann *et al.*, 2009). Al cierre del siglo XX la extracción de recursos naturales era de 48.500 millones de toneladas (más de una tercera parte biomasa, 21% combustibles fósiles y 10% minerales), registrándose un consumo global *per capita* de 8.1 toneladas al año con diferencias per cápita de más de un orden de magnitud (Steinberg, Krausmann y Eisenmenger, 2010). Para el 2010 las estimaciones rondaban ya las 60.000 millones toneladas de materiales al año y unos 500.000 petajoules de energía primaria, contexto en el que el 10% de la población mundial más rica acaparaba el 40% de la energía y el 27% de los materiales (Weisz y Steinberger, 2010).

Mientras el grueso de tal población se ha concentrado en las últimas décadas en EUA, Europa Occidental y Japón, en contraparte, las regiones que principalmente han abastecido el mercado mundial de recursos naturales han sido AL, África, Medio Oriente, Canadá y Australia (Dittrich y Bringezu, 2010). China, Corea del Sur, Malasia e India se colocan como importadores netos de recursos en los últimos años (Ibid), ello pese a que en algunos casos, tienen una producción doméstica importante.

De continuar la actual tendencia, se advierte un futuro socio-ambientalmente inquietante pues las proyecciones sugieren un aumento en la extracción de recursos naturales que podría llegar a triplicarse en el 2050. Si se asume un escenario moderado, el aumento sería de alrededor del 40% para ese mismo año (UNEP, 2011: 30). En cambio, sólo mantener los patrones de consumo del año 2000, implicaría que los países metropolitanos disminuyan su consumo entre 3 a 5 veces, mientras que algunos «en desarrollo» lo tendrían que hacer en el orden del 10% al 20% (Ibid).

## DEMANDA Y COMPETENCIA ACTUAL POR RECURSOS MINEROS

Estados Unidos (EUA) ya daba cuenta de su dependencia de minerales al término de la Segunda Guerra Mundial al

<sup>1</sup> Se pierden 100 especies por millón cuando antes de 1850 la tasa de pérdida era de entre 0.1 — 1 especie por millón (Rockström *et al.*, 2009).

<sup>2</sup> Se sigue la sugerencia de la teoría de la dependencia a cerca de la relación centro metropolitano — periferia (léase al respecto, entre otros: Marini, 1973).

tiempo que visualizaba una futura dependencia petrolera.<sup>3</sup> Ya en 1980 EUA dependía al 100% de 4 minerales y en el orden de 30-99% de 16 minerales más. EN 1992 la dependencia era de 8 y 22 respectivamente y en 2011 de 19 y 31, respectivamente (véase: [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)). Entrado el siglo XXI, EUA clasifica su creciente dependencia de materiales en estratégicos y críticos, esto es, aquellos claves para su economía, con bajo o nulo grado de sustitución y, en el caso de los críticos, relevantes para el complejo militar industrial (NRC, 2008; para un análisis al respecto, léase Delgado, 2010).

Casi en unísono, la Comisión Europea (2010) daba cuenta de la agudización de su dependencia, en particular en torno a 41 minerales clave y 14 considerados como críticos, en este caso en el sentido de ser materiales estratégicos según la definición de EUA. Las tensiones por el acceso a los minerales demandados por Europa se visualizan sobre todo con China, en tanto gran consumidor mundial, pero también como abastecedor de materiales clave tales como las tierras raras. No sobra señalar que el posicionamiento europeo tiene como antecedentes estudios y posicionamientos nacionales de Reino Unido, Alemania, Austria y Francia (Ibid).

Reconociéndose como el tercer país que más demanda minerales, después de EUA y China, Japón se posicionó también a principios de este siglo, señalando la necesidad de mantener un sistema de almacenamiento estratégico en tanto que su dependencia a las importaciones de minerales es prácticamente total, pero con mayor énfasis en el caso de aquellos no ferrosos como las tierras raras<sup>4</sup> (Kojima, 2002).

Por su parte, como es evidente, China se plantea en el escenario mundial desde la perspectiva de hacer inversiones sustanciales para hacerse de reservas de materiales que no tiene o cuyas reservas nacionales son limitadas ante las demandas de su pujante economía. El interés ha sido progresivo, rebasando lo regional para proyectarse en África y más recientemente en AL. Y es que en 2005 China ya consumía el 26% del acero y el 47% del cemento mundial; era el mayor consumidor de plomo y el mayor productor y consumidor de carbón del mundo con más de 2.200 millones de toneladas métricas (Li, 2006). A ello se suma un

consumo superior a los 7,5 millones de barriles de petróleo al día, de los cuales 3,7 debe importar. Tales patrones de consumo se dan en un contexto en el que China no sólo está expandiendo su infraestructura de manera inusitada, sino que además en el que apuesta por desarrollar tecnologías de frontera que demandan minerales específicos, de ahí que por ejemplo definiera dar un giro nacionalista con respecto a la gestión de sus reservas de tierras raras —las más importantes del mundo dado el alto grado de concentración de las mismas y por tanto por su comparativamente bajo costo de producción.

Y si bien todos los países indicados apuestan discursivamente por un eventual aumento del reciclaje como manera de reducir su dependencia, no en pocas ocasiones resulta en la práctica mucho más barata la naturaleza; es decir, la extracción de materiales *fríos* sin considerar sus costos (socio)ambientales (véase Tabla 1). Y si bien hay excepciones para el caso de ciertos materiales cuyo reciclaje es más barato (como el aluminio), desde luego ningún país se ha posicionado en moderar el consumo *per capita* de materiales y de energía en tanto que ello iría en contra de la creciente acumulación de capital y por tanto de su «*competitividad*». Nuevamente la naturaleza resulta ser barata. Este último punto es de lo más relevante en la crítica a la apuesta por una economía verde, totalmente ciega al denominado «efecto rebote», o paradoja de Jevons, y que alude a un mayor consumo de recursos provocado precisamente por tal aumento en la eficiencia (léase: Giampietro y Mayumi, 2009; Delgado, 2011).

---

<sup>3</sup> En 1949 el secretario de la Defensa, Louis Johnson, indicaba al Consejo de Seguridad Nacional de EUA que, «...el abastecimiento ininterrumpido de recursos naturales estratégicos de AL hacia EUA es una cuestión vital para cualquier esfuerzo de guerra mayor [de proyección transoceánica] de EUA» (US Policy Regarding Hemisphere Defense, 1949-1950, 810.24/6-1049: 601).

<sup>4</sup> Un grupo de 17 metales con propiedades únicas utilizados de manera más masiva en la industria de la innovación y de alta tecnología. Se encuentran en láseres, teléfonos móviles y pantallas de cristal líquido.

Tabla 1  
Mochila ecológica de algunos minerales

Mineral	Mochila ecológica estimada	
	Material abiótico	Agua
Hierro	1: 12	1: 91
Acero	1: 8,9 (reciclado 1: 2,7)	1: 59 (reciclado 1: 51)
Aluminio	1: 66-85 (reciclado 1: 1,2-3,5)	1: 920-1.378 (reciclado 1: 24-61)
Cobre	1: 356-500 (reciclado 1: 4,5)	1: 260-391 (reciclado 1: 73)
Plomo	1: 16	
Zinc	1: 23-31	1: 301
Níquel	1: 141	1: 233
Platino	1: 320.000	
Oro	1: 540.000	
Plata	1: 7.500	

Nota: Los cálculos parecen no incluir los jales o colas del proceso minero, ni tampoco el tepetate o roca no mineralizada que también se genera como residuo. De considerarse, para el caso del oro, según dos proyectos auríferos mexicanos analizados —Cerro San Pedro y Caballo Blanco— la relación de intensidad de uso de materiales y energía sería de 1: >7 millones.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Ramkin 2011; NOAA-Friends of the Earth, 2005; Schmidt-Bleek et al., 1999.

## REFLEXIONES FINALES

El extractivismo por lo general se gesta sobre la base de una permanente acumulación por desposesión (Harvey, 2003), es decir, de un despojo —legal o ilegal— en tres sentidos: el despojo de los bienes comunes, el del bien común de buena parte de la población e incluso de pueblos enteros, y el despojo gradual del futuro de las generaciones venideras. Justo por ello es que una lectura propia de la ecología política es útil y necesaria, entendiendo a ésta como el estudio o diagnóstico de la complejidad de intereses, estructuras de poder y conflictos existentes en torno a los bienes comunes que figuran como sustento del funcionamiento de la economía mundial, todo en un contexto de factores biofísicos y límites ambientales

específicos que al transgredirse agreden e incluso hipotecan el futuro de los pueblos y de su entorno natural.

Así, de cara al aumento del ecologismo de los pobres o popular (Martínez Alier, 2004), es decir de movimientos sociales en resistencia que demandan justicia socio-ambiental, debería quedar bien claro que el crecimiento económico al infinito no puede darse en un planeta finito (cuyo intento se gesta de modo desigual, privatizando beneficios y socializando costos socio-ambientales).

Consecuentemente, el replanteamiento del concepto de desarrollo es nodal, esto es del desarrollo para qué y para quiénes y por tanto de la modalidad del metabolismo social requerido para la buena vida y el «bien común de la humanidad» de largo aliento (Houtart, 2011). En este tenor, los planteamientos de algunos autores sobre la necesidad del decrecimiento de la economía, en especial en relación a las dimensiones y ritmos del metabolismo social, es de gran valía (léase, por ejemplo: Jackson, 2009; Heinberg, 2011; Martínez-Alier, 2011).

Por último vale advertir que no existe una sola alternativa, sino múltiples y diversas modalidades metabólicas, espejo de la complejidad y riqueza cultural, social y biofísica de los pueblos que habitan el planeta.

## REFERENCIAS

- COMISIÓN EUROPEA (2010), *Critical Raw Materials for the EU*. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials. Julio. Bruselas, Bélgica.
- DELGADO RAMOS, Gian Carlo (2010), *Ecología Política de la Minería en AL*. CEIICH, UNAM. México.
- (2011), «El mito de la economía verde». *Ambientico*. No. 219. Costa Rica. Diciembre: 29-44.
- DITTRICH, Monika y Bringezu, Stefan, «The Physical Dimension of International Trade. Part 1. Direct global flows between 1962 and 2005.» *Ecological Economics*. No. 69. Elsevier: 1838-1847.
- GIAMPIETRO, Mario y MAYUMI, Kozo (2009), *The Biofuel Delusion. The fallacy of large-scale agro-biofuel production*. Earthscan. Londres, Reino Unido / Sterling, VA., EUA.

- HAINBERG, Richard (2011), *The End of Growth. Adapting to our new economic reality*. New Society Publishers. Canadá.
- HARVEY, David (2003), *El nuevo imperialismo*, Akal, Madrid, España.
- HOUTART, Francois (2011), *De los bienes comunes al 'bien común de la humanidad'*. Fundación Rosa Luxemburgo — Bruselas. Bruselas, Bélgica.
- JACKSON, Tim (2009) *Prosperity without growth. Economics for a finite planet*. Earthscan. Londres/Washington.
- KOJIMA, Shuhei (2002), *Stable Supply of Mineral Resources*. Mineral and Natural Resources Division, Ministry of Economy, Trade and Industry. Tokio, Japón.
- KRAUSMANN et al. (2009), «Growth in global material use, GDP and population during the 20th Century.» *Ecological Economics*. No. 68: 2696 — 2705.
- LI, Jennifer (2006), *China's Rising Demand for Minerals and Emerging Global Norms and Practices in the Mining Industry*. USAID-FESS. Working Paper. No. 2. EUA.
- MARINI, Ruy Mauro (1973), *Dialéctica de la dependencia*. Ediciones Era. México.
- MARTÍNEZ-ALIER, Joan (2004), *El Ecologismo de los Pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valores*. Icaria. España.
- (2011), «Hacia una economía sostenible: dilemas del ecologismo actual.» *Letras Verdes*. No.9. Flacso-Ecuador. Mayo-Septiembre: 5-25.
- NOAH — Friends of the Earth Denmark — Jacob Sorensen (2005), *Ecological Rucksack for materials used in every products*. Copenhagen, Dinamarca.
- NRC — National Research Council (2008), *Minerals, critical minerals and the US economy*. Committee on Critical Mineral Impacts of the US Economy; Committee on earth Resources. The National Academies. EUA.
- RANKIN, W. J. (2011), *Minerals, Metals and Sustainability*. CSIRO Publishing. Australia.
- ROCKSTRÖM et al. (2009), «Planetary boundaries:exploring the safe operating space for humanity.» *Ecology and Society*. Vol. 14. No. 2. Artículo 32. En: [www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/](http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/).
- SCHMIDT-BLEEK, Friedrich et al. (1999), The Project «Klagenfurt Innovation». Austria. Junio. En: [www.factor10-institute.org/files/design/Klagenfurt\\_Innovation.pdf](http://www.factor10-institute.org/files/design/Klagenfurt_Innovation.pdf).
- STEINBERG, Julia; KRAUSMANN, Fridolin y EISENMENGER, Nina (2010), «Global patterns of material use: A socioeconomic and geophysical analysis». *Ecological Economics*. Vol. 69: 1150-1157.
- UNEP (2011), *Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth*. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Paris, Francia.
- WEISZ, Helga y STEINBERG, Julia (2010), «Reducing energy and material flows in cities.» *Environmental Sustainability*. Vol. 2: 185.