

Ecología política de la frontera. Las membranas del metabolismo capitalista

Political Ecology of the Border. The Membranes of Capitalist Metabolism

ALBERTO CORONEL TARANCÓN*

Resumen: Las fronteras juegan un rol central en la anatomía y fisiología política del Antropoceno. Antes que muros que separan territorios, son membranas que comunican metabolismos sociales. Desde el marco de la ecología política contemporánea, el artículo propone el análisis de las fronteras como órganos exosomáticos: membranas semipermeables que median en la especialización metabólica de los territorios y en la regulación diferencial de los flujos transnacionales, desde los *inputs* del extractivismo hasta los *outputs* residuales.

Palabras clave: ecología política, fronteras, metabolismo social, capitalismo, desigualdad planetaria.

Abstract: Borders play a central role in the anatomy and political physiology of the Anthropocene. Rather than walls that separate territories, they are membranes that communicate social metabolisms. From the framework of contemporary political ecology, the article proposes the analysis of borders as exosomatic organs: semi-permeable membranes that mediate the metabolic specialization of territories and the differential regulation of transnational flows, from the inputs of extractivism to the residual outputs.

Key words: political ecology, borders, social metabolism, capitalism, planetary inequality.

No debemos pensar las fronteras políticas como barricadas ni como muros. Otra posibilidad es imaginarlas como membranas estables y permeables al mismo tiempo.
Reiner Bauböck, *Rethinking Borders as Membranes*

Recibido: 09/06/2022. Aceptado: 07/06/2022.

* Investigador posdoctoral y docente de la Universidad Complutense de Madrid en el marco de las ayudas Margarita Salas para la formación de jóvenes doctores del programa de recualificación del sistema universitario español, financiado por el Ministerio de Universidades del Gobierno de España y la Unión Europea (Next Generation EU). Actualmente realiza una estancia de investigación en el CSIC en el grupo de Grupo de Investigación de Filosofía Social y Política (FISOPOL). Su actividad investigadora se concentra en las relaciones entre ecología política, metabolismo social y biopolítica contemporánea. Es autor de artículos como “El neoliberalismo como razón abiótica: la ruptura del poder político neoliberal con la vida biológica”, *El Banquete de los Dioses*, nº 9, 2021; o “La biopolítica extendida: Foucault, Canguilhem y la fisiología política del liberalismo”, *DORSAL. Revista de Estudios Foucaultianos*, nº 8, 2020. Correo electrónico: acoronel@ucm.es.

Quando decimos que el capitalismo tiene un metabolismo no podemos dejar de pensar en los estados como una membrana indispensable mediando en el proceso.
Christian Parenti, *Environment-Making in the Capitalocene*

Introducción

Las fronteras juegan un papel determinante en las crisis ecosociales del siglo XXI. Este hecho resulta incomprensible sin atender al modo en que estas median y articulan procesos sionaturales. En la época en que las actividades humanas *ya son* la principal fuente de transformaciones ecosistémicas a escala planetaria —la época que hemos venido a denominar “el Antropoceno” (Crutzen et al., 2000, 2007)—, el estudio ecológico político de las fronteras está obligado a responder a los mandatos epistemológicos que este umbral histórico impone sobre las ciencias sociales y humanas. A nuestro juicio, este mandato epistemológico fue claramente definido por Clive Hamilton, Christophe Bonneuil y François Gemenne en su obra *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis*:

[El Antropoceno] marca el fin de la naturaleza como telón de fondo en el teatro de la historia humana, y el fin de la comprensión moderna de la sociedad. Las humanidades y las ciencias sociales modernas han imaginado la sociedad como si estuvieran por encima de los ciclos materiales y energéticos; como si no estuvieran limitadas por la finitud y los metabolismos de la Tierra. Pero ahora deben volver a la Tierra. (Hamilton et al., 2015, 4).

¿Cómo aterrizar el estudio de las fronteras en las dinámicas metabólicas, materiales y energéticas del planeta Tierra? El problema no es nuevo. Históricamente ligadas a los ciclos de colonización, expansión, y acumulación del capitalismo moderno, su análisis ha ocupado un lugar central en los marcos teóricos del moderno sistema-mundo (Wallerstein, 1979), así como en la teoría de la dependencia (Frank, 1967) y en los estudios del desarrollo desigual llevados a cabo por la geografía económica (Harvey, 1984). En las últimas dos décadas, estos enfoques se han diseminado a través de los debates suscitados por la irrupción de la hipótesis del Antropoceno, pista de despegue para líneas de investigación como la planteada por Bellamy Foster en torno al concepto de *fractura metabólica* (Foster, 1999; Clark et al. 2009, 2019; Saito, 2017) o la de Jason W. Moore, del capital como *ecología-mundo* (Moore, 2013, 2020).

A pesar de sus múltiples divergencias, todos estas líneas de investigación se articulan en torno a dos ejes principales de la ecología política contemporánea: por un lado, la unidad planetaria entre la contradicción capital-trabajo y la contradicción capital-naturaleza (O’Connor 1991), y, por otro, el uso de enfoques de cuño biofísico y termodinámico que alumbran la imposibilidad del crecimiento ilimitado en un planeta finito (Georgescu-Roegen et al. 1996). Estos dos ejes definen los rales que orientan la tradición y trayectoria en la que se comprende este trabajo, cuyo objetivo principal es el estudio de las fronteras como “membranas” que median el flujo transnacional de materia y energía desde las

regiones del extractivismo hasta los inmensos vertederos de residuos peligrosos. Atendiendo a los gradientes internacionales que orientan este flujo transnacional, el estudio de las fronteras como membranas metabólicas alumbró la importancia de la desigualdad planetaria como condición de posibilidad del estado actual del planeta.

El texto encadena cuatro argumentos principales. En primer lugar, se argumenta que el estudio de las fronteras en el Antropoceno exige una teoría socrionatural de las instituciones como órganos exosomáticos. De esta comprensión deriva el análisis de la frontera bajo la forma orgánica de la “membrana”. Una vez identificada la frontera-membrana como forma de envoltura, el concepto de “metabolismo social” nos brinda la forma de interioridad anatómica y fisiológicamente implícita por el concepto de frontera-membrana. De aquí se deduce la equivalencia entre la frontera-membrana y la membrana metabólica. En tercer lugar, aterrizamos el modelo de “membrana metabólica” en el análisis de los metabolismos sociales capitalistas atendiendo a lo que el predicado “capitalista” añade formalmente sobre el sujeto “metabolismo social”, y concluimos explorando la importancia de las fronteras para la *diferenciación territorial* de las funciones sociometabólicas imprescindibles para el capital: desde la extracción de los recursos naturales hasta la excreción de los residuos peligrosos pasando por el transporte de mercancías y la transformación industrial y manufacturera de las materias primas. Desde la “boca extractiva” hasta el “ano excretor” del metabolismo capitalista, las fronteras actúan como membranas sin las cuales sería imposible la distribución desigual de los beneficios económicos y los costes ambientales y energéticos del proceso económico. De este modo, el texto pondrá de relieve que las fronteras no solo actúan como envolturas territoriales, sino que conforman una red de membranas biofísicas que sostienen las profundas asimetrías y desigualdades ecosociales del metabolismo social capitalista.

1. Órganos exosomáticos y endosomáticos. La frontera como institución socrionatural

En un artículo titulado “Fronteras del mundo, fronteras de la política”, Étienne Balibar defiende una tesis muy extendida en la filosofía política de las fronteras: “Cuando decimos que las fronteras son instituciones, queremos señalar evidentemente que no existen en ninguna parte ni han existido jamás «fronteras naturales» (...) Todo aquí es histórico, hasta la misma configuración lineal de las fronteras trazadas sobre los mapas” (Balibar, 2005a, 92). Pero, ¿en qué medida podemos contraponer de una forma tan tajante lo histórico a lo natural para el estudio de las instituciones? ¿Qué conceptos de historia y de naturaleza son coherentes con este tipo de contraposición binaria?

El argumento de Balibar es cristalino: ninguna ley de la naturaleza determina que las fronteras sean como son. Sin embargo, la idea resulta confusa cuando se lleva al extremo. La contraposición simple entre lo histórico y lo natural, lo natural y lo artificial, lo social y lo natural, nos ciega, como dirían Bruno Latour (2004) o Donna Haraway (2016), a los efectos sincrónicos y compuestos derivados de los ensamblajes tecno-institucionales, biotecnológicos o socrionaturales. Sin negar la contingencia histórica de las fronteras, esta forma de análisis eclipsa las formas de hibridación y ensamblaje entre los organismos y los dispositivos institucionales. En términos de Latour, en vez de erigir dos conjuntos de elementos —naturales y

políticos— la ecología política se define por reubicar los elementos naturales y políticos en una misma arena o colectivo de agencias interrelacionadas (Latour, 2004, 29-30).

No se trata de subsumir lo histórico, técnico e institucional en un concepto absoluto de naturaleza, sino de superar las dicotomías naturaleza-cultura, naturaleza-sociedad, natural-artificial para revelar los ensamblajes que median la conservación, adaptación y reproducción socionatural a través de dispositivos tecnológicos e institucionales. En este punto, una primera distinción que nos ayuda a superar estas dicotomías es la distinción biológica entre órganos *endosomáticos*, o internos a las membranas de cada organismo singular, y órganos *exosomáticos*, estructuras que, a pesar de no estar contenidas por ningún organismo en particular, desempeñan funciones fisiológicas que participan de la reproducción simultánea de un colectivo de organismos.

Desde la biología y la filosofía, Lynn Margulis y Donna Haraway nos han enseñado a dudar sistemáticamente de la forma de la “individualidad” o “indivisibilidad” que se deduce de las envolturas biológicas: el organismo no se reduce fisiológicamente a lo que está *dentro* de la piel,¹ de la misma forma que un país no se reduce biofísicamente a lo que está dentro de las fronteras estatales. Los organismos se ensamblan con estructuras exosomáticas y participan colectivamente de las dinámicas de reproducción y exclusión social;² las sociedades se ensamblan con redes institucionales y comerciales a distintas escalas —local, regional, nacional, internacional— y participan colectivamente de las dinámicas de reproducción y exclusión a escala planetaria. La identificación de la lógica subyacente a estos ensamblajes entre agencias orgánicas e inorgánicas pasa por reconocer la equivalencia entre la institución y el órgano exosomático, pues este es el que dibuja relaciones de continuidad y dependencia donde la idea del “individuo” proyecta discontinuidad e independencia.

Con distintos nombres, el concepto de “órgano exosomático” tiene ya un largo recorrido en la filosofía política y en la ecología económica contemporánea. Peter Sloterdijk propone el concepto de *esfera* y de *antropotécnica* para estudiar cómo el ser humano añade prótesis culturales e institucionales a su corporalidad colectiva para adaptar el entorno a sus necesidades y vulnerabilidades (Sloterdijk, 1998). Donna Haraway habla de procesos coevolutivos y multi-agencia donde las diferencias entre lo orgánico y lo inorgánico, lo natural y lo social o institucional se hibridan y ensamblan en sistemas coevolutivos que responden de forma adaptativa a las mutaciones del entorno (Haraway, 2016). Por su parte, Jason W. Moore — autor de la teoría del Capitaloceno— analiza el capitalismo como una *forma de organizar y ensamblar la naturaleza* dentro de límites tecno-científicos históricamente determinados (Moore, 2013, 12-13). En todos estos casos, la naturaleza nombra una red de ensamblajes ontológicamente plurales donde las viejas dicotomías entre lo natural, lo cultural, lo histórico

1 La relación organismo-órgano social no es exclusiva de los seres humanos. En su libro *El organismo extendido* el biólogo J. Scott Turner defiende que: “las estructuras construidas por animales se consideran adecuadamente órganos fisiológicos, en principio no diferentes de los órganos convencionalmente definidos como tales: los riñones, corazones, pulmones o hígados”. Turner, 2000, 1-2.

2 Un abrigo, por ejemplo, es un órgano exosomático por el modo en que participa de la regulación térmica de nuestro cuerpo: se ensambla y se desensambla en función del calor o del frío, pero su funcionalidad solo tiene sentido en relación con sus efectos fisiológicos. Si llevamos el ejemplo un paso más allá podemos decir lo mismo de los mercados y supermercados en los que delegamos la tarea antropológicamente ardua de ubicar las fuentes de alimento en el entorno.

y lo social se disuelven en formas de interconexión y coevolución híbrida. En suma, y como matiz a la postura defendida por Balibar, *la dicotomía entre lo institucional y lo natural falla porque oculta la lógica del ensamblaje bio-histórico u orgánico-institucional*.

Solo si se trasciende la dicotomía entre lo institucional y lo natural, la frontera puede llegar a desvelar su funcionalidad como órgano exosomático. Ahora bien, ¿qué tipo de órgano exosomático sería la frontera? Existe un gran consenso filosófico en torno a la necesidad conceptual de no trazar equivalencias excesivas entre las fronteras y los muros. Como señala Juan Carlos Velasco: “La comprensión de las fronteras como un dispositivo esencialmente obstructivo, tal y como se compendia en la imagen de los muros, representan tan sólo una simplificación interesada (...) Fronteras y muros no son dos nombres de un solo concepto” (Velasco, 2021, 27). Como alternativa, Velasco hace referencia a los trabajos de Régis Debray (2016) y Reiner Bauböck (2017), quienes defienden la figura de la *frontera-membrana* como alternativa a la consideración de las fronteras como muros. Atendiendo a los trabajos de Debray y Bauböck encontramos razones de peso para analizar el rol de las fronteras desde la figura orgánica de la membrana.

En su *Elogio de las fronteras*, Debray escribe que: “El muro impide el paso; la frontera lo regula. Decir de una frontera que es un colador es hacerle justicia: la frontera está ahí para filtrar. Un sistema vivo es un sistema termodinámico de intercambios con el medio terrestre, marítimo, social. Los poros hacen que la piel respire, como los puertos, las islas, los puentes y los ríos” (Debray, 2016, 43). En la misma línea, Rainer Bauböck argumenta que las fronteras no son ni barricadas ni muros, sino estructuras que combinan las dos características anteriores: “membranas, estables pero al mismo tiempo permeables”. (Bauböck, 2015, 172).

Ambos autores señalan a la membrana como forma orgánica adecuada para pensar las fronteras, precisamente, por su colaboración necesaria en la discriminación y regulación de los flujos transfronterizos. Esta idea nos sirve de punto de partida para el análisis de la frontera como órgano exosomático, pero corre el riesgo obvio de caer en la metáfora obsoleta del estado-organismo: si la frontera es como una membrana, ¿es el estado es como un organismo? Esta metáfora, obsoleta desde el siglo XIX,³ antes que ayudar a superar la dicotomía sociedad-naturaleza lo que hace es negarla. Al identificar estado y organismo, la metáfora del estado-organismo naturaliza las formas de racionalidad política que determinan el funcionamiento de las instituciones y eclipsa la lógica del ensamblaje entre elementos heterogéneos. Si el estado es un organismo, ¿está en el organismo prefigurada la forma transhistórica del estado? De ser así, ¿dónde quedaría la evolución y la historia?

Para evitar el callejón sin salida al que nos conduce la metáfora del estado orgánico, resulta imprescindible introducir el concepto de “metabolismo social” como resultado del ensamblaje histórico entre organismos y órganos exosomáticos. A través de este concepto,

3 La metáfora orgánica del estado nación no es un concepto ecológico, sino de la biopolítica de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Su uso en autores como Rudolf Kjellen, autor de la obra *Staten som livsform* de 1916 (1924), o Morley Roberts, autor de *Bio-politics: an Essay in the Physiology, Pathology & Politics of the Social & Somatic Organism* (1938), sirvió a la naturalización de la forma política estado, no a la deconstrucción socrionatural del concepto de estado. Por ello, nos limitaremos a señalar que el uso del concepto de metabolismo social debe entenderse como alternativa a la identificación metafórica de los organismos con los estados desde las coordenadas de la ecología política contemporánea. Sobre la metáfora del estado-organismo, véase el primer capítulo de *Bíos*, “El enigma de la biopolítica”, Esposito, 2006: 17-ss.

tanto la evolución como la historia se presentan como factores decisivos en la organización eco-política del sistema-Tierra. Porque no hay envoltura sin interioridad ni filtro sin gradiente: el estudio de la frontera como membrana necesita del concepto de metabolismo social para entender qué es aquello que la frontera envuelve y qué tipo de gradientes son los que ayuda a conservar.

2. La envoltura y lo envuelto: frontera-membrana y metabolismo social

El concepto de metabolismo social no se limita a identificar a una sociedad con un organismo, sino que busca incorporar a la ontología social lo que las sociedades y los organismos tienen en común.⁴ No compara, sino que describe la actualidad biofísica de las sociedades. En términos de Marina Fischer-Kowalski y Helmut Haberl del instituto IFF vienen:

Básicamente, el metabolismo es un concepto biológico que se refiere a los procesos internos de un organismo vivo. Los organismos mantienen un intercambio continuo de materias y energía con su medio ambiente que permiten 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 y Haberl, 2000, 21)

Tanto los organismos como las sociedades dependen del intercambio continuo de materia y energía con su entorno para mantenerse alejados del equilibrio termodinámico. Conforme a su irreversibilidad biofísica, Víctor M. Toledo (2013, 47) ha clarificado la forma procesual del metabolismo social diferenciando las fases de apropiación (A), transformación (T), circulación (C), consumo (Co) y excreción (E), que ahora presentamos por pares para mostrar la lógica del ensamblaje.

1º. *Apropiación y transformación*. Presente ya en el concepto de *trabajo* utilizado por Marx (2017a, 239), las acciones humanas se apropian de las sustancias naturales para producir en ellas un valor de uso que no siempre se puede obtener de forma directa. El momento de apropiación o extracción agrupa casi todas las tareas del sector primario (agricultura, ganadería, tala, minería, pesca), mientras que la fase de transformación comprende las actividades normalmente asociadas al sector secundario (manufactura e industria).

2º. *Transporte e intercambio*. El transporte hacia los centros de transformación o comercialización (*inputs*) se ensambla con el intercambio mercantil que prolonga el itinerario de las sustancias hasta el lugar de consumo (*outputs*). De aquí se sigue, por ejemplo, la necesidad de que los buques de carga tengan nacionalidad (Artículo 90, Ley 14/2014 de Navegación Marítima): la frontera comercial viaja más allá de las fronteras de un territorio o, si se quiere, el territorio se desplaza comercialmente. Los dos momentos de estas fases pueden aparecer multiplicados a lo largo de todo el metabolismo.

4 El estudio contemporáneo de los metabolismos socioeconómicos remite a los debates mantenidos en las Naciones Unidas y la UNESCO a finales de la década de los ochenta. La ecología industrial: Ayres y Simonis, 1994; la sociología ambiental: González y Toledo, 2014, y, sobre todo, los análisis de flujos materiales: Fischer-Kowalski y Haberl, 2000; han estabilizado el concepto de “metabolismo social” o socioeconómico como una de las grandes herramientas conceptuales en los estudios sionaturales contemporáneos.

3°. *Consumo y excreción.* Una vez transportados los bienes a los lugares de comercialización, el pago del valor monetario que posibilita el consumo del valor de uso es la antesala del consumo que agota el valor de uso del material. En términos de Georgescu-Roegen, las sustancias con baja entropía (útiles para un trabajo) son transformadas en sustancias con entropía alta (inútiles para ese mismo trabajo), lo cual refleja la transversalidad de la ley de la entropía en todo el proceso económico (Georgescu-Roegen, 2011, 190). Véase la representación gráfica de las fases en la Figura 1.

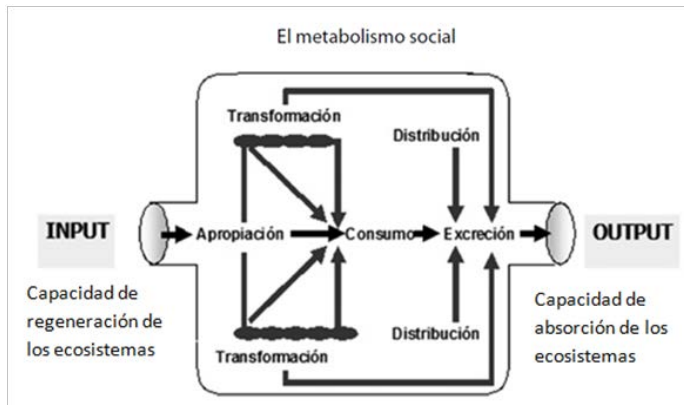


Figura 1. Fases del metabolismo social. Fuente: González y Toledo 2011

Si aceptamos la máxima de Balibar según la cual existen fronteras “donde quiera que se ejerzan controles selectivos” (Balibar, 2005b, 84), entonces, debemos perseguir la efectividad de la frontera-membrana mucho más allá de las fronteras territoriales. Dado que la reproducción biofísica de la sociedad depende del ensamblaje de estos procesos, los llamados “tejidos económicos” que llevan a cabo cada una de estas fases metabólicas, y las miles de empresas que participan en su ejecución, no son tejidos económicos (del griego *oikonomía*; dirección o administración de una casa), sino “tejidos sociometabólicos” ligados a órganos gubernamentales y normas jurídicas territorializadas. En la medida en que los metabolismos sociales se ensamblan entre sí, no es posible hablar de un metabolismo social, sino de metabolismos sociales que han evolucionado históricamente de forma interdependiente. En este sentido, el análisis de las fronteras como membranas metabólicas (en la figura 2: los círculos grises que envuelven N1, N2, N3...) no se reduce a la demarcación territorial, sino que implica el estudio de las membranas metabólicas como estructuras esenciales para el diseño y la manutención de esta red de relaciones de interdependencia internacional. El estudio ecológico-político de esta red de interdependencias exige añadir un grado más de concreción al concepto de “membrana metabólica”. El estudio de las membranas metabólicas realmente existentes pasa, necesariamente, por analizarlas como membranas de metabolismos sociales capitalistas.

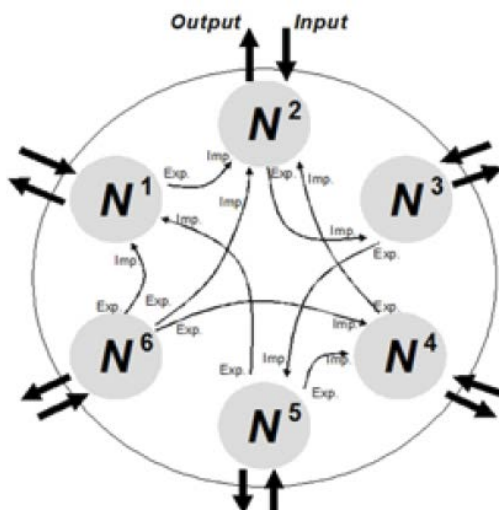


Figura 2. Metabolismo internacional. Fuente: González de Molina y Toledo, 2011

3. Los metabolismos sociales capitalistas: la colonización siconatural y la Regla del notario

Como señala Jason W. Moore en “El auge de la economía-mundo capitalista”: “El surgimiento del capitalismo en el largo siglo XVI (c. 1450-1650) marcó un punto de inflexión en la historia de la relación de la humanidad con el resto de la naturaleza” (Moore, 2013, 10; Marx, 2017b, 923-924). Este punto de inflexión marcó también un antes y un después en la bio-historia de las fronteras como membranas metabólicas. Tanto en la fase de expansión colonial, marcada por la disputa colonial europea entre los siglos XV y XX, como neocolonial, de los siglos XX y XXI, las membranas metabólicas han evolucionado en la red de interdependencias planetarias que han comunicado en cada época y territorio los flujos de los distintos metabolismos sociales capitalistas. En este apartado nos limitaremos a señalar brevemente los cuatro fenómenos ligados a la irrupción histórica de los metabolismos sociales capitalistas sin los cuales no se entiende la forma en que las relaciones capitalistas han condicionado la evolución de siconatural de las fronteras.

i. *La subordinación del valor de uso al valor de cambio.* En el plano formal, la primacía del *valor de cambio* (comercial o acumulativo) sobre el *valor de uso* como *fin* del proceso de trabajo social constituye la primera mutación a tener en cuenta. Respecto de la organización del tiempo social, esta mutación formal conlleva la paulatina emergencia y generalización de la jornada laboral como espacio-tiempo destinado a la producción de mercancías para mercados nacionales e internacionales (Marx, 2017a). En este sentido, y en paralelo a la degradación simbólica del trabajo femenino no remunerado (Federici, 2016) y a las nuevas formas de gobierno racial-colonial (Castro-Gómez, 2010), el surgimiento del capitalismo en el largo siglo XVI supuso una primera aceleración de la agricultura, la minería, la deforestación y el esclavismo colonial del capitalismo moderno.

ii. *Del capital preindustrial al industrial.* Con el advenimiento del capitalismo industrial, las dinámicas de revalorización aumentan considerablemente su velocidad y su volumen, lo cual no significa que modifique su lógica acumulativa. La transformación del mercado mundial (limitado por la velocidad máxima del comercio marítimo y por la energía disponible de la fotosíntesis vegetal) experimenta un gran crecimiento gracias a la transformación de la energía térmica del carbón en energía mecánica (Malm, 2020,43-ss). Como señala Jason W. Moore, esto no modifica la lógica interna del proceso de trabajo, sino que señala: “un punto de inflexión en un proceso histórico ya en marcha” (Moore, 2013, 10). En este sentido, la entrada al Antropoceno por las vías de la revolución industrial es posterior a la entrada de la revolución industrial por las vías de la reproducción ampliada del capitalismo de los siglos XVII y XVIII.

iii. *La división orientada a la especialización.* Entre los siglos XIX y XXI, y gracias al desarrollo del comercio marítimo, la expansión de la rentabilidad mercantil como criterio productivo no ha dejado de avanzar en paralelo a la *especialización metabólica de las regiones y los territorios*. El salto de los mercados nacionales al global implica a su vez la necesidad de gobiernos que ejerzan su poder político conforme a las necesidades específicas de las explotaciones. Tal y como denunciaron los teóricos de la dependencia (Prebish, 1959; Frank, 1967; Cardoso, 1982), la forma en que los países subdesarrollados fueron integrados al mercado mundial generó una presión metabólica decisiva para que las economías del Sur se especializaran en las actividades más rentables para el Norte Global. La distinción entre *metabolismos rurales* donde se concentra la extracción de materias primas; *metabolismos industriales*, donde se transforman las materias primas en mercancías (y el grueso de los órganos exosomáticos industriales), y los *metabolismos urbanos*, donde se concentra el consumo de mercancías (Toledo, 2013, 45-48), no es sino un efecto de esta tendencia socionatural. Sin ella no se explica que hoy el alimento recorra una media de entre cuatro mil kilómetros desde el lugar de producción hasta el lugar de consumo, lo que rompe con la tradicional cercanía de los lugares de producción y de consumo (Wakeland et al., 2012).

iv. *Acaparamiento y delegación eco-política: la regla del Notario.* Este poder de diferenciación económica no aísla a unos territorios de otros, sino que los integra a través de diferenciales económicos o gradientes que determinan la orientación de los flujos migratorios y del capital internacional. Desde la explotación de los recursos naturales hasta la fijación disciplinaria de las poblaciones en condiciones de rentabilidad, las fronteras son indispensables para las grandes olas de acumulación de capital: “desde la era de los Holandeses en el siglo XVII hasta el ascenso del neoliberalismo en los años 70 y 80” (Moore, 2013, 13; Zamora, 2020). Este fenómeno ha quedado sintéticamente recogido en la llamada “Regla del Notario”, formulada por Antonio Valero y José Manuel Naredo en su obra *Desarrollo económico y deterioro ecológico* (1999).

Básicamente, la Regla del notario da nombre a la asimetría interna de los procesos productivos, por la cual existe una relación de proporción inversa entre el “coste energético” de las actividades y el valor económico añadido de las mismas: “En la construcción de una casa los mayores consumos energéticos tienen lugar en los materiales de obra que son los que menos cuestan por unidad de energía consumida. Al final de la obra el consumo energético que hace el notario para firmar la escritura es el que más dinero cuesta” (Valero, 2020). Esta regla también dibuja una regularidad metabólica planetaria: el Norte Global acapara las actividades de mayor valor monetario y menor impacto ecológico, al tiempo

que externaliza o delega en el Sur Global las actividades de menor valor económico, mayor gasto económico e impacto medioambiental.

Para llevar a cabo esta forma de distribución siconatural desigual de los beneficios y los costes del proceso económico global, los centros gubernamentales del capital mundial necesitan las fronteras. Entre la adolescente que cose ropa barata, la adolescente que la compra, y la persona que la diseña, existe un lazo sociometabólico (facilitado por fronteras comerciales porosas) y un gradiente de bienestar ecosocial que, de no ser por las fronteras, tendería a eliminarse por el efecto de los flujos migratorios. La coincidencia de ambos elementos —continuidad metabólica y discontinuidad territorial— es el principal efecto de la permeabilidad selectiva de la *frontera-membrana*, pues lo que estas fronteras conservan no es solamente la autonomía jurisdiccional de los sistemas políticos (Bauböck, 2015, 172), sino también —y fundamentalmente— los gradientes de bienestar que hacen posible la formación de bolsas de trabajo diferenciadas. Atendiendo a los elementos señalados, es posible mostrar el rol de las fronteras como membranas anatómica y fisiológicamente subordinadas a las normas metabólicas del capital.

4. Las fronteras como membranas del metabolismo capitalista

El análisis de las fronteras como membranas capitalistas exige decir dos cosas acerca de las membranas. En primer lugar: la membrana no solo funciona como una estructura selectivamente permeable entre el interior y el exterior de una célula, sino que también participa de la compartimentación espacial intracelular (Arrazola, 1994). Conforme a esta analogía, las membranas metabólicas no solo diferencian el interior y el exterior de un estado, nación o territorio, sino que compartimentan el interior de los metabolismos permitiendo y logrando que los territorios y regiones se especialicen en una o varias funciones fisiológicas (extractivismo, industria, transporte, comercialización) esenciales para su reproducción cíclica. En segundo lugar: no hay membrana sin gradiente. Ya sea para comunicar la célula con su entorno o para compartimentar su anatomía, las membranas siempre comunican y separan los dos polos de un gradiente. Para que este gradiente o diferencial dure en el tiempo (ya sea bioquímico, en relación a los gradientes electroquímicos, económico o de bienestar ecosocial) la membrana debe ser capaz de dejar pasar aquello que sirve a la reproducción de las dinámicas envueltas, y de bloquear el paso de aquello que tiene el potencial real o simbólico de interferir en la lógica de su reproducción.

De estos dos elementos se deduce un principio: las membranas implican procesos de discriminación y valoración, es decir, una membrana no es una entidad mecánica. Como nunca dejó de enfatizar el filósofo y epistemólogo Georges Canguilhem, la relación del ser viviente con su entorno es irreductible a una comprensión mecanicista del ser vivo. Precisamente, porque la conservación de la homeostasis interna exige discriminar la cualidad variable de los elementos del entorno conforme a la diferencia entre lo fisiológico y lo patológico (Canguilhem, 1976). Por ejemplo: una determinada cantidad de agua puede ser beneficiosa o tóxica en función del grado de hidratación de un organismo o célula (i.e. hiperhidratación); la entrada de una determinada cantidad de oro a un territorio puede enriquecer o empobrecer en función de la cantidad de oro que dicho territorio ya posea (i.e. inflación). Es decir, porque existe un desequilibrio o gradiente a conservar respecto a la cantidad y la cualidad de elementos que

circulan en el entorno, ni las membranas biológicas ni las metabólicas pueden ser analizadas sin referencia a la red de dinámicas que dichas membranas delimitan. Las fronteras, entendidas como membranas metabólicas, solo pueden ser estudiadas en relación con la *cantidad y la cualidad de los elementos que promueven u obstaculizan la reproducción de los metabolismos sociales capitalistas*. Aquello que define la diferencia entre lo valioso y lo disvalioso para un metabolismo coincide con la norma fisio-política del metabolismo social (Coronel, 2020).

A lo largo del itinerario metabólico del capital —apropiación (A), transformación (T), circulación (C), consumo (Co) y excreción (E)—, la *permeabilidad selectiva* de las fronteras depende de su capacidad para conocer y reconocer complejos sistemas semióticos que posibilitan la discriminación cualitativa de los elementos en tránsito.⁵ De la primera a la última fase del metabolismo social capitalista, es necesario enfatizar que *no hay proceso sociometabólico duradero sin territorio políticamente tolerante a la orientación fisiológica del metabolismo nacional*.⁶ Como veremos para cada una de las fases, la función anatómica principal de las fronteras-membrana es sujetar territorios a procesos fisiológicos distintos, así como garantizar que los gobiernos de los territorios no interfieran en el metabolismo capitalista global mediante la transformación o modificación de la norma que orienta y diferencia a los metabolismos territoriales.

4.1. Fronteras y apropiación extractivista

Históricamente, fronterización y extractivismo han avanzado de manera trenzada. Como señal Maristella Svampa en *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina*, desde el siglo XVI América Latina se fueron reconfigurando: “una y otra vez al calor de los sucesivos ciclos económicos, impuestos por la lógica del capital, a través de la expansión de las fronteras de las mercancías” (Svampa, 2019, 16). Lo mismo sucede con las disputas por los recursos minerales del continente africano. Entre 1885 y 1909, las fronteras fueron trazadas por las potencias coloniales sin reconocimiento previo del terreno. Entre Francia y Reino Unido se dibujaron el 82% de las fronteras que, más tarde, dieron lugar a las formas de necropolítica que definieron la política en las colonias (Mbembe, 2020; Gómez-Jordana, 2020). En cada caso, la existencia de centros gubernamentales y estatales jurídicamente independientes (delimitados por fronteras) resulta imprescindible para la explotación organizada de los territorios.

Los dispositivos extractivos precisan de aparatos gubernamentales y administrativos diferenciados. Timothy Mitchell destaca este mismo aspecto respecto de la exportación de “modelos democráticos” a Oriente Medio para la extracción de petróleo: “Ignorar el aparato de producción de petróleo refleja una concepción subyacente de la democracia” (Mitchell,

5 Para ello, las membranas fronterizas incorporan órganos de inscripción e identificación masiva e individualizada. Sistemas de documentación (pasaportes, los DNIs y los NIEs) y de inscripción (facial, huella digital, matrículas) y mecanismos de vigilancia (patrullas policiales, radares, videocámaras) participan en la identificación de lo extraño o no reconocido en tanto que elemento *por identificar*. En el caso de las mercancías, la identificación se lleva a cabo con sistemas electrónicos de identificación comercial (códigos de barras, códigos BIDI o QR, chips de geolocalización, etc.).

6 Dicho de otra forma, no hay metabolismo extractivista sin gobierno afín al extractivismo, como no hay metabolismo industrial o manufacturero sin gobiernos afines a la gran industria y (generalmente) hostiles al sindicalismo; la norma fisio-política de un metabolismo es siempre un proceso biofísico sujeto a la posibilidad incancelable de la disputa. Una formulación anterior de esta idea puede encontrarse en Coronel, 2018.

2011, 2-3), precisamente por el aparato técnico-administrativo que requiere la extracción del petróleo. En el marco del extractivismo neocolonial, lograr que los materiales y los recursos de un territorio pasen a ser propiedad de una empresa nacional o multinacional exige, en todos los casos, la mediación jurídico-económica de las fronteras, ya sea para la concesión de licencias o para el pago o la eliminación de aranceles.⁷ En este sentido, los acuerdos comerciales, bilaterales y de libre comercio constituyen, en sí mismos, formas de abrir las barreras arancelarias que conforman y definen las fronteras como membranas comerciales.

En los grandes tratados de libre comercio como el acuerdo UE-MERCOSUR⁸ (entre Europa y casi todos los países de Sudamérica) o la RCEP (entre China, Japón, Corea del Sur, Australia, Nueva Zelanda y diez países del Sudeste Asiático) las fronteras no desaparecen, sino que mutan para formar vasos comunicantes para flujos metabólicos. Esto regula el volumen de los flujos que cada metabolismo nacional exporta o extrae de su entorno, lo cual varía en función del estado de la oferta y la demanda internacional.⁹ Si bien Canadá, Australia, Rusia, Brasil y Sudáfrica son los países que encabezan la lista de naciones exportadoras de materias primas, a esta lista le siguen más de cien países dependientes de este mismo tipo de exportaciones. Tal y como señala el informe *State of Commodity Dependence 2021*, ochenta y siete países que eran dependientes de la exportación de Commodities en 2009 —aquellos donde la exportación de materias primas es superior al 60% de sus exportaciones totales— lo seguían siendo en 2019. Solo ocho países lograron escapar de esta dependencia (Laurente, 2021, 8-12). Los mapas de estas dependencias colorean en rojo intenso y naranja casi todos los países de Sudamérica, África, Asia Occidental, Oriental y Septentrional. Sin embargo, Norteamérica y Europa apenas están sin colorear: esta diferencia refleja que los países ricos del Norte Global son tan dependientes de las importaciones de recursos como los países pobres de su exportación. No hay, por tanto, metabolismo nacional independiente, solo formas diferenciadas y eco-socialmente privilegiadas de dependencia.

4.2. Las fronteras del sistema circulatorio

Para ser exportables, todos los flujos extraídos deben estar conectados a la red de transportes que ensamblan comunican los metabolismos capitalistas entre sí. Esta red define el sistema circulatorio del metabolismo capitalista global. En los puertos, aeropuertos y

7 En la misma página Michell continúa: “Esta es la concepción compartida por un experto americano en democracia enviado al sur de Irak, nueve meses después de la invasión estadounidense de 2003, para discutir la «creación de capacidad» [capacity building] con los miembros de un consejo provincial: «Bienvenido a su nueva democracia, dijo, mientras empezaba a mostrar las diapositivas de PowerPoint de la estructura administrativa que los americanos habían diseñado. Os he conocido antes. Os he conocido en Camboya. Os he conocido en Rusia. Os he conocido en Nigeria».”

8 “La Comisión Europea estima que, gracias al desmantelamiento acordado, las exportaciones europeas se beneficiarán de un ahorro arancelario de 4.000 millones de euros anuales, lo que representa cuatro veces el ahorro arancelario que ofrece el acuerdo con Japón. El Acuerdo permitirá eliminar numerosas barreras arancelarias y no arancelarias. MERCOSUR liberalizará el 91% de sus importaciones (91% de líneas arancelarias) y la UE liberalizará el 92% de sus importaciones (95% de líneas arancelarias).” MICT 2020.

9 En la actualidad, los retos energéticos y materiales de la transición ecológica ya está generando una nueva ola de neoextractivismo debido a la importancia de minerales como el litio, el cobalto y el grafito que portan las baterías eléctricas, y que se encuentran en países como Bolivia, Argentina y Chile.

aduanas terrestres, las fronteras-membrana filtran los elementos en tránsito. La capacidad de regular la circulación reside en las *aduanas como órganos exosomáticos fronterizos* con funciones fiscales (para la imposición de costos de tránsito), securitarias (para la regulación de la diferencia comercio-contrabando), biopolíticas (ligada al control de especies y sustancias consideradas perjudiciales para la salud pública) y estadísticas (para la contabilidad del comercio exterior), entre otras (Hamaui, 2007). En cualquier caso, para definir el rol que desempeñan las fronteras en el sistema circulatorio de los metabolismos capitalistas en el siglo XXI es necesario destacar que el sistema circulatorio del metabolismo socioeconómico mundial es esencialmente marítimo.

El comercio marítimo representa el 90% del comercio mundial de mercancías. Los puertos más grandes del mundo son, en este orden, el de Shanghai (China), Singapur (Singapur), Ningbo-Zhoushan (China), Shenzhen (China), Guangzhou (China), Busan (Corea del Sur), Qingdao (China), Hong Kong (China), Tianjin (China) y, en décimo lugar, Rotterdam (Países Bajos). Esto refleja de forma sencilla por qué una de las fronteras móviles más importantes y conflictivas del sistema circulatorio global es hoy la frontera marítima de China. Desde hace más de una década, China está en conflicto fronterizo con Filipinas, Malasia, Brunéi, Indonesia y Vietnam debido a sus planes para expandir su Zona Económica Exclusiva mediante la creación de islas artificiales y aeropuertos en el mar de China Meridional. Este conflicto refleja que, en el Antropoceno, la geografía ya no es el campo de batalla, sino un arma que puede ser empleada como instrumento de guerra. La posibilidad de crear islas artificiales para redibujar las fronteras nacionales supone un reto para el sistema internacional de propiedad marítima, según el cual el país dueño de una isla es propietario de 22 kilómetros de lecho marino y explotador legítimo de los recursos que se encuentren a 370 km de ella (Mathur, 2015). Ante la expansión de la Zona Económica Exclusiva de China, países como Vietnam, Indonesia, Malasia, Brunei y Filipinas tratan de involucrar a Estados Unidos, Japón y la India para frenar sus estrategias expansionistas. Como señala M. Perello, “En el mar de la China Meridional no solo se disputan aguas y una expansión territorial, sino también el control de grandes rutas comerciales, 11.000 millones de barriles de petróleo sin explotar y 190 billones de pies cúbicos de gas natural” (Perello, 2021, 1). Este caso ilustra cómo las disputas por las rutas circulatorias se solapan incesantemente con la disputa geopolítica por las reservas de materiales y fuentes de energía.

4.3. Las membranas de los metabolismos manufactureros e industriales

Las materias primas van de los sistemas terrestres a la red de transporte, y esta red logra que una infinidad de materias primas distintas desemboquen en el interior de las fábricas. De la misma forma que el organismo metaboliza sustancias diversas para producir moléculas útiles al organismo, el metabolismo capitalista desmonta y monta los recursos naturales para producir mercancías. Por ejemplo, un teléfono móvil contiene más de 80 elementos químicos, más de 200 minerales y más de 300 aleaciones: la mixtura férrica resultante de la relación entre la minería y la industria revela la irreversibilidad del proceso metabólico. Una vez las sustancias se sintetizan en la mercancía su reciclaje es mucho más costoso debido a la energía que requiere separar lo unido. En términos sicionaturales, esta *mixtura* es el principal *output* del metabolismo industrial (Calvo et al. 2021).

Si comparamos los mapas de los países dependientes de la exportación de Commodities con los mapas que muestran los principales países industriales (China, Estados Unidos, Japón, Alemania, India, Corea del Sur) vemos que ambos dibujan el positivo y el negativo de un mismo mapa.¹⁰ Esto revela la diferencia geográfica actual entre metabolismos extractivistas y metabolismos industriales. El origen de esta separación (resultante de la especialización territorial) se remonta al auge del neoliberalismo a partir de 1980 y 1990, el cual supuso un punto de inflexión en la conformación de los *metabolismos industriales* del metabolismo capitalista global. Como señala José A. Zamora, la robotización y automatización del trabajo en una parte del planeta discurre en paralelo a la “transnacionalización de la explotación del trabajo a nivel global por medio de la traslación de aquellos tramos de la producción industrial y manufacturera más intensivos en mano de obra a países con salarios más bajos” (Zamora, 2020, 64).

Todos estos procesos convergieron en la cristalización del metabolismo industrial planetario en China, India y los actuales países de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ANSA): Indonesia, Malasia, Filipinas, Singapur, Tailandia, Brunei, Camboya, Laos, Myanmar y Vietnam. Lo que estos países tienen en común —salvo por Myanmar— es el no aparecer en la lista de países dependientes de la exportación de Commodities. Todos ellos dependen de la oferta de mano de obra barata y contaminación ambiental barata para la atracción de inversiones extranjeras. La conquista de este dudoso “privilegio competitivo” no se explica sin la larga tradición de autoritarismos que, desde la Guerra Fría han perseguido, prohibido, obstaculizado el avance del derecho laboral y la legislación medioambiental en la mayoría de estos países.¹¹ Todo ello confluye en que cinco países asiáticos (Filipinas, India, Malasia, China e Indonesia) sean responsables de más de un 50% de los vertidos plásticos que llegan cada año a los océanos (Rousset, 2019; Ritchie & Roser, 2018). Por la misma razón sus fábricas siguen explotando, según cifras de la OIT (2017), la mayor parte de mano de obra semiesclava del planeta.

4.4. *El rol de las fronteras para el consumo y la excreción de los residuos*

Una vez extraídas las sustancias naturales, transportadas y transformadas se llega a la fase de consumo y gestión de los residuos. En estas fases, las fronteras vuelven a jugar un rol crucial en la gobernanza de los territorios para comunicar los metabolismos industriales y urbanos con los grandes centros residuales. Debido a la mayor concentración de renta y población, los países ricos y las ciudades son el destino comercial de la mercancía producida por los metabolismos industriales. Según datos de la *Global Footprint Network*, Estados Unidos, Australia, Rusia, Alemania, Suiza, Japón, Reino Unido o Francia son los países que más recursos consumen y los que encabezan la lista con “estilos de vida” que

10 Véase el mapa elaborado por la plataforma HowMuch.net: “Mapping Countries Manufacturing Output: China ‘s Superpower vs. the World”.

11 Como detalla Vincent Bevins en su obra *El método Yakarta* (2020), el asesinato masivo de izquierdistas moldeó el Sudeste Asiático. Tanto en Indonesia (1965-1966), Tailandia (1973), Vietnam (1972-1986; 50.000 p) y Filipinas (1972-1976), estas matanzas persiguieron y consiguieron la erradicación institucional de la izquierda política durante décadas. Especialmente en Indonesia, donde la cifra de asesinatos (sin víctimas de guerra) se eleva a un millón de personas en el periodo señalado por parte del general Haji Mohammad Suharto con la colaboración directa de los Estados Unidos.

superan la capacidad de carga del planeta Tierra. En términos de economía ecológica, el hecho de que el 1% más rico emita a través de su consumo más del doble del carbono que la mitad más pobre —según datos de OXFAM (2020)— explica también que estos países sean también grandes exportadores de residuos.

Como señalan los investigadores de la World Wide Waste Web: “Cada año se producen entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos en todo el mundo, de los cuales entre 300 y 500 millones son residuos peligrosos, es decir, tóxicos, inflamables, explosivos, corrosivos o con riesgo biológico” (Martínez et al. 2022, 2). En la actualidad, China,¹² Mozambique, Senegal, Afganistán, México y la India encabezan la lista de los países en riesgo de congestión por acumulación de residuos peligrosos (Martínez et al. 2022). La parte cuyo reciclaje es rentable se queda en el país de origen cuando este cuenta con las infraestructuras necesarias para su procesamiento. El resto atraviesa las fronteras para llegar a terceros países. En este punto, la asimetría entre el Norte Global y el Sur Global —ilustrada en la Regla del Notario— vuelve a ser decisiva para explicar la estructura transnacional de la exportación y la importación de residuos peligrosos. Mientras que Estados Unidos, China y Europa son los mayores productores de residuos electrónicos, países como Ghana, Nigeria, Pakistán, Tanzania o India reciben gran parte de los residuos que estos países generan (Torres, 2010).

Derivados de hospitales, industria química, plástica, farmacéutica, forestal, agropecuaria, textil o militar, los países exportan sus residuos peligrosos para que estos sean procesados y reciclados por otros países. Sin embargo, esto solo sucede con una pequeña parte de los residuos, mientras que el resto se incinera, se acumula o se vierte generando, una vez más, graves impactos medioambientales y de salud pública en los territorios. Esto significa que, para el ritmo actual de generación y procesamiento de residuos, el metabolismo capitalista necesita territorios donde estos puedan ser vertidos, quemados o almacenados sin las restricciones que bloquean que estas prácticas sean llevadas a cabo en países ricos. Como sucede con la extracción de los recursos naturales o la explotación de la mano de obra, la gestión global de los residuos depende de las función membrana de las fronteras para cerrar el ciclo metabólico del capital.

5. Conclusión

A lo largo de este trabajo se ha visto cómo las fronteras, entendidas como órganos exosomáticos, se comportan como membranas para la regulación de los flujos materiales y energéticos del metabolismo capitalista a escala planetaria. Este hecho, de naturaleza biofísica e irreversible, resulta inasible para todo análisis que pase por alto el rol biofísico de las fronteras como membranas sociometabólicas. En este sentido, la figura de la frontera como “membrana”, anticipada por R. Bauböck y R. Debray, gana en concreción analítica cuando es empleada en el marco de los estudios sociometabólicos. De este modo, se ha defendido la interdependencia conceptual entre la frontera membrana y el metabolismo social como

12 China cerró sus fronteras a los residuos de otros países en 2020. Hasta ese año había sido una de las principales potencias importadoras de residuos. El comienzo de su cierre en 2017 desencadenó el caos en las cadenas de reciclaje de medio mundo. A partir de ese momento solo comenzó a aceptar materiales previamente reciclados en el extranjero. “Hasta 2017, China procesaba casi la mitad de los productos reciclados de todo el mundo, más de 45 millones anuales de toneladas de metal, plástico y papel usado” Vidal, 2020.

formas correlacionadas de envoltura e interioridad. Con todo, esta correlación resulta incompatible tanto con la metáfora orgánica del estado como con el nacionalismo metodológico. El estudio de la «frontera membrana» subordina la autonomía de las fronteras nacionales a la existencia de una red de fronteras planetarias cuyo efecto metabólico global radica en la diferenciación territorial de las funciones metabólicas. Desde las áreas de extracción hasta las áreas de transformación, consumo y excreción, el ensamblaje biofísico de los territorios exige de la función membrana de las fronteras para llevar a cabo la reproducción ampliada del capital. Es decir, no hay fronteras que no estén sujetas al mandato fisiológico del crecimiento. Porque todos los metabolismos sociales forman parte de la red de la vida, la transformación política de las fronteras-membrana implica necesariamente la crítica del crecimiento.

6. Bibliografía

- Arrazola, A. (1994). "Biología de la membrana celular." *Nefrología* 14 (4): 418-426.
- Ayres, R. U., & Simonis, U. E. (eds.). (1994). *Industrial metabolism: Restructuring for sustainable development* (376). United Nations UP.
- Balibar, É. (2005a). "Fronteras del mundo, fronteras de la política". *Alteridades* 15 (30): 87-96.
- Balibar, É. (2005b). "¿Qué es una frontera?". En Balibar, É., *Violencias, identidades y civilidad*, Gedisa, 77-86.
- Bauböck, R. (2015). "Rethinking borders as membranes". En L. Weber (ed.), *Rethinking border control for a globalizing world*, Routledge, 169-178.
- Bevins, V. (2020). *The Jakarta Method: Washington's Anticommunist Crusade and the Mass Murder Program that Shaped Our World*. PublicAffairs.
- Calvo, G., Valero, A., & Valero, A. (2021). *Thanatia. Límites materiales de la transición energética*. Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Cardoso, F. H. (1982). "Dependency and development in Latin America". En *Introduction to the Sociology of "Developing Societies"*, Palgrave, 112-127.
- Castro-Gómez, S. (2010). *La hybris del punto cero: ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)*, Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Clark, B., & Foster, J. B. (2009). "Ecological imperialism and the global metabolic rift", *International Journal of Comparative Sociology* 50(3-4): 311-334.
- Clark, B., Foster, J. B., & Longo, S. B. (2019). Metabolic rifts and the ecological crisis. En *The Oxford Handbook of Karl Marx*. Oxford UP, 650-658.
- Coronel Tarancón, A. (2018). "La gubernamentalidad metabólica en disputa. Apuntes sobre neoliberalismo y metabolismo social". *Res publica* 21(3): 571-583.
- Coronel Tarancón, A. (2020). "La biopolítica extendida: Foucault, Canguilhem, y la fisiología política del liberalismo". *Dorsal. Revista de Estudios Foucaultianos* 8: 157-186.
- Crutzen, P. & Stoermer, E. (2000). "The 'Anthropocene'", *Global Change Newsletter* 41: 17-18.
- Debray, R. (2016). *Elogio de las fronteras*. Gedisa
- Esposito R. (2006). *Bios. Biopolítica y filosofía*. Amorrortu.
- Federici, S. (2016). *Calibán y la bruja: mujeres, cuerpo y acumulación originaria*. Abya-Yala.

- Fischer-Kowalski, M., & Haberl, H. (2000). “El metabolismo socioeconómico”. *Ecología Política* 19: 21-33.
- Foster, J. B. (1999). “Marx’s theory of metabolic rift: Classical foundations for environmental sociology.” *American journal of sociology* 105(2): 366-405.
- Frank, A. G. (1967). *Capitalism and Underdevelopment in Latin America*, revised edition, Monthly Review Press.
- Georgescu-Roegen, N., Naredo, J. M., & Grinevald, J. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. Fundación Argentaria.
- Georgescu-Roegen, N. (2011). ¿Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología? *Fuhem e Icaria. De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*, 188-198.
- Gómez-Jordana Mota, R. (2020). “Las fronteras de África”, *Atalayar*. [Disponible en: <https://atalayar.com/content/las-fronteras-de-%C3%A1frica>.]
- Hamaui, J. P. (2007). “De aduanas y fronteras”. *TRAMAS. Subjetividad y procesos sociales* 1: 175-202.
- Haraway, D. J. (2016). *Staying with the Trouble*. Duke UP.
- Kjellén, R., & Sandmeier, J. (1924). *Der Staat als Lebensform*. K. Vowinckel.
- Latour, B. (2004). *Politics of nature: How to bring the sciences into democracy*. Harvard UP.
- Lotka, A. J. (1925). *Elements of physical biology*, Williams & Wilkins.
- Martínez, J. H., Romero, S., Ramasco, J. J., & Estrada, E. (2022). “The world-wide waste web”. *Nature communications* 13(1): 1-13.
- Marx, K. (2017a). *El capital. Crítica de la economía política*, Siglo XXI.
- Marx, K. (2017b). *El Capital. Crítica de la economía política. Libro tercero. El proceso global de la producción capitalista*, Siglo XXI.
- Mathur, A. (2015). *The South China Sea: The Struggle for Power in Asia*. Yale UP.
- Mbembe, A. (2020). *Necropolítica*. Melusina.
- MICT (2020). “Mercosur”. Ministerio de Interior, Cultura y Comercio. Disponible en línea: <https://comercio.gob.es/PoliticaComercialUE>
- Moore, J. W. (2013). “El auge de la ecología-mundo capitalista”. *Laberinto* 38: 9-26.
- Moore, J. W. (2020). *El capitalismo en la trama de la vida*. Traficantes de Sueños.
- Naredo Pérez, J. M., & Capilla, A. V. (1999). *Desarrollo Económico y deterioro ecológico*. Fundación Argentina-Visor Dis.
- O’Connor, J. (1991). “On the two contradictions of capitalism”. *Capitalism, Nature, Socialism* 2 (3): 107-109
- OIT (2017). *Estimaciones mundiales sobre la esclavitud moderna*. Organización Internacional del Trabajo.
- OXFAM (2020). “Nota de prensa: El 1 % más rico de la población emite más del doble de carbono que la mitad más pobre de la humanidad”. Oxfam Internacional.
- Parenti, C. (2016). “Environment-making in the capitalocene”. En: *Anthropocene or Capitalocene?*. Jason W. Moore (Ed.), PM Press, 166-83.
- Perelló, M. (2021). “El mar de la China Meridional. La disputa por el Indo-Pacífico”. Documento de Opinión IIEEE.
- Prebish, R. (1959). “Significación del mercado común en el desarrollo económico de América Latina”. CEPAL.

- Ritchie H., Roser, M. (2018). "Plastic Pollution", *Published online at OurWorldInData.org*.
- Rousset, P. (2019). "Sudeste Asiático: Regímenes cada vez más autoritarios". *Viento sur: Por una izquierda alternativa*, (162): 33-43.
- Roberts, M. (1938). *Bio-politics: an essay in the physiology, pathology & politics of the social & somatic organism*. Dent.
- Rousset, P. (2019). "Regímenes cada vez más autoritarios". *Viento Sur*.
- Saito, K. (2017). *Karl Marx's ecosocialism: Capital, nature, and the unfinished critique of political economy*. NYU Press.
- Sloterdijk, P. (1998). *Sphären I. Mikrosphärologie*, Suhrkamp.
- Steffen, W., Crutzen, P. J., & McNeill, J. R. (2007). "The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature". *Ambio-Journal of Human Environment Research and Management* 36 (8): 614-621.
- Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina*. Calas.
- Toledo, V. M. (2013). "El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica". *Relaciones. Estudios de historia y sociedad* 34(136): 41-71.
- Valero, A. (2020). "La regla del notario y el mundo que nos queda". *RQueErre*. [Disponible en: <https://www.rqueerre.com/blog/la-regla-del-notario-y-el-mundo-que-nos-queda-por-antonio-valero/>]
- Velasco, J.C. (2020). "Desnaturalizando la noción de frontera en el contexto migratorio". *Bajo palabra* 23: 23-47.
- Vidal, M. (2020). "China cierra de manera definitiva sus fronteras a los residuos de otros países". *El País*. 16/12/2020.
- Wallerstein, I. (1979). *El moderno sistema mundial*, tomo I, Siglo XXI.
- Zamora Zaragoza, J. A. (2020). "De la crisis migratoria a la crisis sistémica". *Bajo Palabra* 23: 49-72.