

## ARTÍCULOS

# Metabolismo e inmunidad capitalista. La inmunización del crecimiento ilimitado

## Metabolism and Capitalist Immunity. The Immunization of Unlimited Growth

Alberto Coronel Tarancón

Universidad Complutense de Madrid

[acoronel@ucm.es](mailto:acoronel@ucm.es)

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7124-9108>

*Resumen:* Este texto ofrece una lectura eco-fisiológica de la relación entre la inmunidad y el metabolismo capitalista, ofreciendo a los debates de la inmunología política contemporánea un lecho biofísico en el que aterrizar. El argumento central del texto es que ambos procesos, metabólico e inmunológico, son esenciales para la conservación de la *homeodinámica del capital*: su tendencia adaptativa al crecimiento permanente. Desde este enfoque, el texto analiza las dependencias anatómicas y circulatorias del metabolismo capitalista tras la Gran Aceleración, y dialoga con Byung-Chul Han, Inge Mutsaers y Laura Quintana para esclarecer la naturaleza de los procesos que sirven a la inmunización del crecimiento ilimitado.

*Palabras clave:* capitalismo; metabolismo social; inmunología política; crecimiento; ecología política.

*Cómo citar este artículo / Citation:* Coronel Tarancón, Alberto (2024) “Metabolismo e inmunidad capitalista. La inmunización del crecimiento ilimitado”. *Isegoría*, 70: 1475. <https://doi.org/10.3989/isegoria.2024.70.1475>

*Abstract:* This text offers an eco-physiological reading of the relationship between immunity and capitalist metabolism, giving debates in contemporary political immunology a biophysical bed to land on. The central argument of the text is that both metabolic and immunological processes are essential for the preservation of *capital's homeodynamics*: its adaptive tendency to permanent growth. From this approach, the text analyzes the anatomical and circulatory dependencies of capitalist metabolism after the Great Acceleration, and discusses with Byung-Chul Han, Inge Mutsaers and Laura Quintana to shed light on the nature of the processes that serve the immunization of unlimited growth.

*Keywords:* capitalism; social metabolism; political immunology; growth; political ecology.

*Recibido:* 16 noviembre 2023. *Aceptado:* 10 junio 2024. *Publicado:* 30 octubre 2024.

## 1. INTRODUCCIÓN: INMUNOLOGÍA, CAPITAL Y METABOLISMO

Poco antes de la irrupción de la crisis pandémica de la Covid-19, el filósofo coreano Byung-Chul Han definió el capitalismo neoliberal como una racionalidad global igualadora y homogeneizante, cuya consolidación coincidía con la erradicación de la otredad. En este momento, declaró la obsolescencia conceptual del *paradigma inmunitario* que Roberto Esposito (en diálogo con los estudios biopolíticos de Michel Foucault) había propuesto como clave de inteligibilidad de la modernidad.<sup>1</sup> La crítica de Han a Roberto Esposito quedó sintetizada en el siguiente pasaje de *La sociedad del cansancio*:

Hoy en día, la sociedad incurre de manera progresiva en una constelación que se sustrae por completo del esquema de organización y resistencia inmunológicas, la desaparición de la otredad y la extrañeza (...) La otredad es la categoría fundamental de la inmunología. Cada reacción inmunológica es una reacción frente a la otredad. Pero en la actualidad, en lugar de esta, comparece la diferencia, que no produce ninguna reacción inmunitaria (Han, 2017, pp. 13-14).

Según Han, la destitución de la otredad por la diferencia en el interior de la *razón neoliberal* habría desactivado la reactividad inmunológica. Con este argumento, el análisis de Han contradujo toda una corriente de discursos y pensadores que, desde Peter Sloterdijk a Roberto Esposito pasando por Donna Haraway, habían identificado la importancia del sistema inmunitario para el análisis de la sociedad capitalista contemporánea, ya fuese bajo la óptica de las antropotécnicas (Sloterdijk, 2013),<sup>2</sup> la violencia autoinmune (Esposito, 2005)

<sup>1</sup> En Roberto Esposito, el paradigma inmunitario establece que toda comunidad humana está atravesada por las tensiones entre la lógica comunitaria que establece las obligaciones a las que están sujetos los miembros de la comunidad y la lógica inmunitaria que exonera o dispensa a un sujeto de esas mismas obligaciones y derechos. De este modo, la existencia de lo común siempre está sujeta a la tensión respecto de lo extraño y potencialmente amenazante, ya sea su origen interno a la comunidad o externo a ella (Esposito, 2005, 2013).

<sup>2</sup> La propuesta Peter Sloterdijk es la más radical respecto a la afirmación ontológica de la inmunología. A su juicio, todo sistema complejo depende de la emergencia de sistemas de inmunidad, de ahí que conciba el descubrimiento del sistema inmunológico a finales del siglo XIX como uno de los mayores acontecimientos epistemológicos del

o, como señalaría Donna Haraway, para la construcción de las fronteras entre el yo y el otro, lo normal y lo patológico (Haraway, 2013, p. 350).

Contra el argumento de Han, la filósofa colombiana Laura Quintana publicó un breve pero lúcido trabajo titulado *Capitalismo e inmunidad* (Quintana, 2021b) donde resumía elementos centrales de su libro *Rabia. Afectos, violencia, inmunidad* (Quintana, 2021a). En ambos trabajos, Quintana critica a Han por obviar la funcionalidad de la discriminación inmunológica para el funcionamiento normal del capitalismo global, colonial y extractivista. Para Quintana, al igual que para Donna Haraway (2013), la razón neoliberal solo ha podido constituirse mediante el despliegue de una racionalidad inmunológica propia. Si para Han el sujeto neoliberal está, ante todo, en guerra contra sí mismo por ser el propio sujeto el que se autoexplota (Han, 2017), Quintana argumenta que la generalización del esquema de la *guerra contra sí mismo* para el análisis del capitalismo neoliberal incurre en un grave error de diagnóstico. A su juicio, esta tesis es incompatible con los espacios del capitalismo donde la autoexplotación se conjuga con la explotación para: “alimentar circuitos globales del capital”. Concretamente: “el capitalismo contemporáneo (que, en todo caso, es mucho menos homogéneo de lo que este autor asume) produce un sinnúmero de dispositivos inmunitarios (...) dispositivos [que] funcionan en sistemas de seguridad, que fijan la percepción de un riesgo, mientras van cerrando el campo de lo posible” (Quintana, 2021a, p. 3).

El telón de fondo del debate puede resumirse de la siguiente manera: ¿cuál es la naturaleza del vínculo inmunidad-capitalismo?, ¿depende la reproducción del capital de la eficacia de dispositivos inmunológicos? Y, de ser así, ¿qué caracterizaría a dichos dispositivos? Han argumenta que el paradigma inmunitario es aquello que desaparece

pensamiento contemporáneo: “Sólo con titubeos se ha empezado a entender que los llamados sistemas se convierten propiamente en sistemas, los seres vivos en seres vivos o las culturas en culturas gracias precisamente a dispositivos de carácter inmunológico. Sólo en virtud de sus cualidades inmunitarias aquéllos ascienden al rango de unidades autoorganizadas que se conservan y reproducen en una relación constante con un mundo circundante invasivo irritante tanto en potencia como en acto” (Sloterdijk, 2013, p. 20). Aun así, en este trabajo nos centraremos tomaremos como referencia el debate entre Byung-Chul Han y Laura Quintana por situarnos directamente en el marco del problema que queremos analizar, la relación entre la inmunidad y el capitalismo.

en el movimiento expansivo del poder neoliberal. A la contra, Quintana afirma que el capitalismo es incomprensible sin atender al valor inmunológico de las economías afectivas que el capitalismo moviliza para neutralizar, asediar, sujetivar, destruir aquellas formas de acción y socialización que obstaculizan su reproducción.

Nuestra hipótesis, convergente con la postura de Quintana, es que *el capital depende de dispositivos y procesos de inmunización que median la producción de respuestas de tolerancia o rechazo que favorecen el crecimiento ilimitado del metabolismo capitalista*. A diferencia de Quintana, nuestro argumento defiende que la relación inmunidad-capitalismo solo puede ser sistemáticamente comprendida en el marco del *metabolismo capitalista*, por la misma razón que los procesos de inmunidad biológica solo pueden ser comprendidos en continuidad fisiológica con los procesos que permiten la regeneración material del organismo. Con el objetivo de ampliar y profundizar el marco teórico de la inmunología política para el análisis del capitalismo, se aborda, primero, el análisis biofísico del metabolismo capitalista como sistema *homeodinámico*, es decir, como sistema que, a diferencia de los sistemas homeostáticos, en vez de conservar su forma, conserva su tendencia dinámica al crecimiento constante (2). Este nos sirve para presentar, en el tercer apartado, los rasgos fisiológicos, anatómicos y morfológicos específicos del metabolismo capitalista en el siglo XXI atendiendo a tres de sus características: su dependencia a los combustibles fósiles (3.1), su dependencia a la división territorial especializada del trabajo global (3.2) y su forma de organización en el periodo en que las empresas o, mejor dicho, las corporaciones, operan como *células productivas* del metabolismo capitalista global (3.3). Una vez clarificados los rasgos fisiológicos, anatómicos y morfológicos del metabolismo capitalista, abordamos el análisis de la inmunidad capitalista (4) atendiendo a los dispositivos que participan de la inmunización del ciclo metabólico del petróleo, los cuales ilustran de forma directa la dependencia material de los metabolismos capitalistas respecto del funcionamiento de dispositivos inmunológicos heterogéneos (5).

## 2. EL METABOLISMO CAPITALISTA COMO SISTEMA HOMEODINÁMICO

El conjunto de operaciones encadenadas de composición y descomposición (anabolismo y

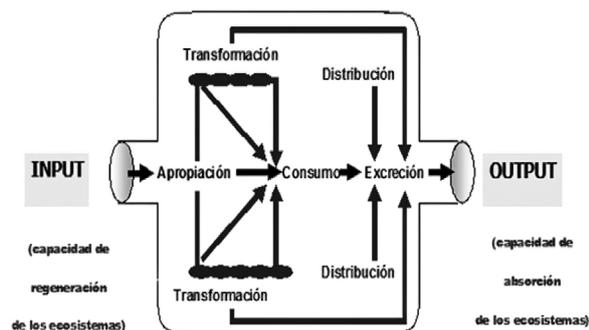
catabolismo) de sustancias que permiten la regeneración de un organismo recibe el nombre de *metabolismo*.<sup>3</sup> Al igual que los organismos, las sociedades importan y exportan, ingieren y excretan, materia y energía desde el entorno (*inputs*) y hacia el entorno (*outputs*) a través de procesos unidireccionales que transforman recursos naturales en residuos (Fischer-Kowalski, 1998a, 2000). En el caso de las sociedades, el metabolismo implica operaciones encadenadas, unidireccionales e irreversibles de extracción, transformación, consumo y excreción de materia y energía. Como señalan González de Molina y Víctor M. Toledo, el grado de complejidad de un metabolismo depende de la cantidad de organismos que participen en la división del trabajo metabólico y del grado de interconexión que exista entre los diversos metabolismos territoriales (De Molina y Toledo, 2014). La secuencia de tareas que conforman los metabolismos territoriales (Fig. 1) se ensamblan entre sí dando lugar a redes metabólicas internacionales (Fig. 2) gracias a las cuales los recursos de un territorio N1 son industrialmente procesados en N2, comercializados en N3 y consumidos en N4.

En el siglo XXI, el mercado global constituye una red planetaria de metabolismos sociales que intercambian materia, energía e información. Lo característico del mercado global capitalista es que todos los metabolismos territoriales están dinámicamente orientados al crecimiento económico: el *output* que se actualiza y contabiliza con el indicador macroeconómico del Producto Interior Bruto (PIB) o, en inglés, *Gross Domestic Product* (GDP). Este indicador es la medida monetaria del valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en un periodo de tiempo específico por un país. Es decir, a diferencia de los metabolismos biológicos, los metabolismos socioeconómicos que forman parte de la red metabólica del capitalismo no aspiran a conservar su forma cuando llegan a un estado de madurez, sino al crecimiento económico constante.<sup>4</sup> Como

<sup>3</sup> Del griego *metabolé*, cambio, este no refiere tanto al intercambio de materia y energía entre un organismo y el entorno como a la capacidad del organismo para regenerar sus tejidos y órganos mediante la incorporación y la excreción selectiva de su propia corporalidad. En biología, el término metabolismo refiere al “conjunto de transformaciones que tienen lugar constantemente en los organismos vivos para obtener energía y moléculas sencillas a partir de alimentos y sintetizar moléculas complejas a partir de estas” (Tortora-Derrickson, 2013).

<sup>4</sup> En su libro colectivo *¿Antropoceno o Capitaloceno? Naturaleza, historia y crisis del capitalismo* (Moore,

FIGURA 1. Fases del metabolismo social



Fuente: González de Molina y Toledo, 2011.

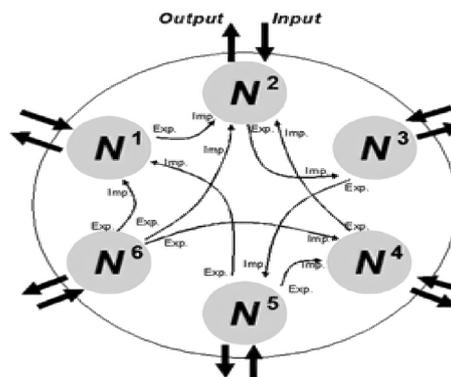
señala el antropólogo Jason Hickel, uno que necesita crecer constantemente: “En el sistema capitalista”, señala Hickel, “el PIB mundial tiene que seguir creciendo al menos un 2 o un 3 por ciento anual, que es el mínimo necesario para que las grandes empresas mantengan unos beneficios totales crecientes” (Hickel, 2023, p. 35).

El impacto ambiental de esta tendencia al crecimiento ilimitado es un lugar común de la economía ecológica (Georgescu-Roegen, 1971; Røpke, 2004) y de los estudios eco-marxistas contemporáneos, (Foster, 2000; Saito, 2017) que han recuperado la importancia del concepto de metabolismo (*Stoffwechsel*) en el pensamiento maduro de Marx, y que han enfatizado la dimensión ecológica del capital como *proceso* en contradicción con las dinámicas autorreguladoras del planeta Tierra.<sup>5</sup> De hecho, mucho antes de que Jason W.

2016), el historiador y geógrafo estadounidense Jason W. Moore cita a Donna Haraway para defender esta misma definición: “El capitalismo no es un sistema puramente económico ni social, sino un «conjunto históricamente situado de metabolismos y ensamblajes»” (Moore, 2016, p. 81; Haraway, 2015, p. 21). Esta idea, aunque aparentemente rupturista, ya está presente en la tesis de Marx según la cual el proceso de trabajo se define como el metabolismo transhistórico entre la sociedad y la naturaleza; un metabolismo mediante el cual el ser humano transforma la naturaleza para satisfacer sus necesidades (Marx, 2017a, pp. 239-243). Dicho simplemente: mediante el proceso metabólico —el proceso donde la forma antropológica del trabajo es una constante—, el ser humano produce valor de uso a partir de sustancias naturales, ya sea dando forma a una roca o recogiendo un fruto de un árbol, ya sea con una piedra o con un rayo láser.

<sup>5</sup> En la escritura de *El Capital*, Marx ya comprendió que el metabolismo transhistórico de las sociedades humanas (sociedad-naturaleza) estaba subordinado al metabolismo universal de la naturaleza (Tierra-Sol), y también que la irrupción del capital supuso una profunda mutación o

FIGURA 2. Red de metabolismos sociales



Fuente: González de Molina y Toledo, 2011.

Moore (2015) popularizase la hipótesis del Capitaloceno y del capital como *ecología-mundo*, David Harvey ya había defendido la necesidad de comprender el capital como “un sistema ecológico en constante evolución dentro del cual tanto la naturaleza como el capital se producen y reproducen continuamente” (Harvey, 2014, p. 242). Pero afirmar que el capitalismo está dentro de la Tierra es algo trivial. Lo importante es clarificar la diferencia entre un crecimiento homeostático, orientado a la autoconservación de la forma, y un crecimiento *homeodinámico*, orientado a la conservación del crecimiento.

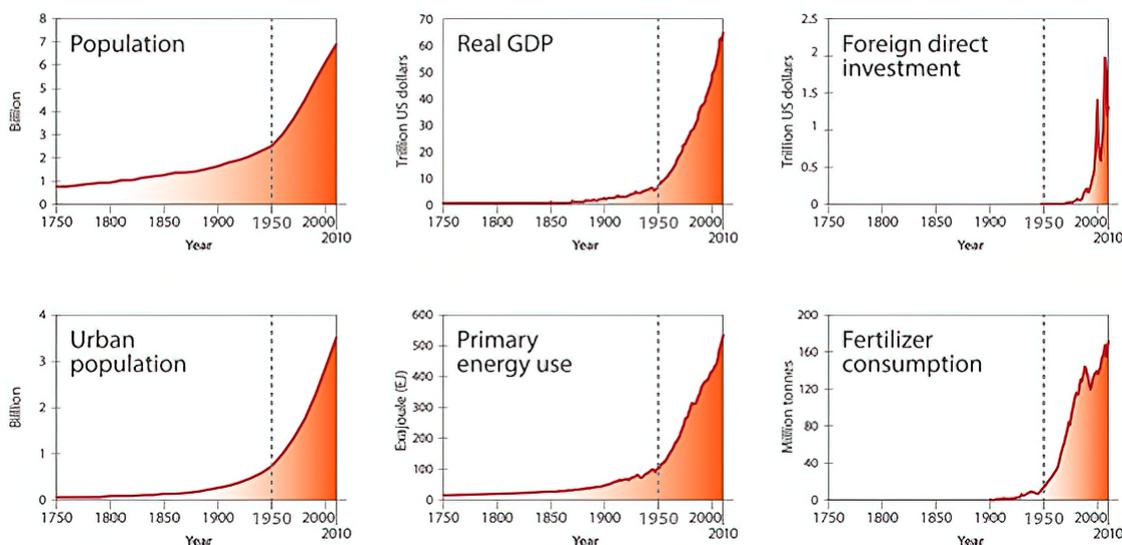
A diferencia de los sistemas homeostáticos (concepto formado a partir de los términos *hómoios*, “similar”, y *stásis*, “estabilidad” o “detención”), capaces de conservar el equilibrio del medio interno conservando a su vez una forma similar a la anterior, los metabolismos capitalistas deben ser concebidos como sistemas ‘homeodinámicos’, donde lo que permanece no es la forma sino, más bien, el patrón de deformación, es decir, la búsqueda del crecimiento permanente (Walker y Storper, 1989; Hickel, 2023).<sup>6</sup> Y debido a esta ten-

*fractura* en la relación de los metabolismos sociales capitalistas con el metabolismo universal de la naturaleza. Esto es lo que Marx denominó en el tercer volumen de *El Capital*, un *desgarro insanable* [*unheilbaren Riss*] en el metabolismo universal de la naturaleza (Marx, 2017b).

<sup>6</sup> Dado que el planeta Tierra es un sistema finito y dotado de equilibrios homeostáticos que involucran a los intercambios entre la biosfera y la atmósfera (Lovelock y Margulis, 1974), la tendencia del capital al crecimiento constante resulta incompatible con la conservación de las sociedades en el interior de los límites planetarios (Rocström, 2010). Se trata, por tanto, de un proceso con dos caras: el crecimiento eco-fisiológico del metabolismo capitalista dentro de la Tierra y los efectos eco-patológicos de este crecimiento dentro del metabolismo planetario.

FIGURA 3. La Gran Aceleración

## Socio-economic trends



Fuente: Steffen *et al.*, 2015.

dencia a la mutación o reorganización adaptativa, historizar el metabolismo del capitalismo industrial es imprescindible para analizar y actualizar el funcionamiento de los dispositivos geopolíticos y biopolíticos que le permiten adaptar sus formas de gobierno del territorio y de las poblaciones. Para ubicar la efectividad de sus dispositivos inmunológicos en el interior de su configuración actual, analizaremos las dependencias fisiológicas que caracterizan al metabolismo capitalista tras los umbrales de la Gran Aceleración.

### 3. EL METABOLISMO CAPITALISTA TRAS LA GRAN ACELERACIÓN

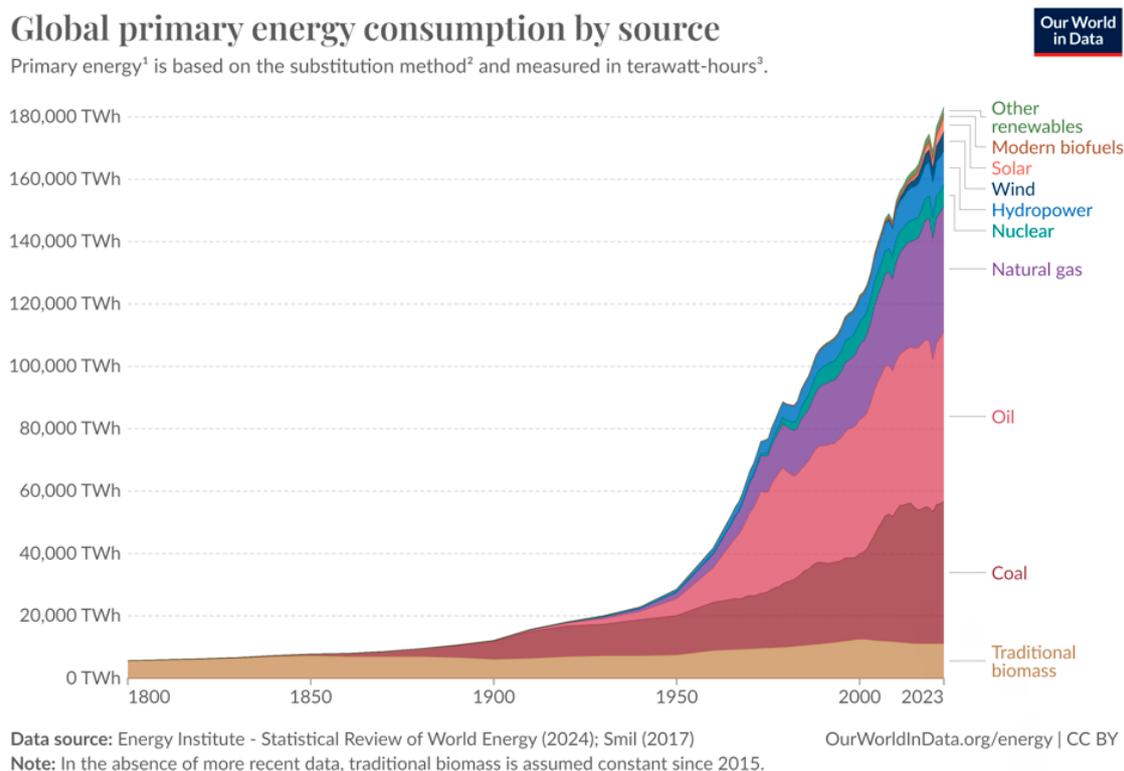
Durante la última década, la llamada “Gran Aceleración” ha sido la principal candidata para señalar el comienzo del Antropoceno: la época en que las actividades humanas habrían convertido en el principal vector de transformaciones ecosistémicas a escala planetaria (Steffen *et al.*, 2007; Fischer-Kowalski, 2017). La hipótesis de que el Antropoceno constituye una nueva época geológica ha sido recientemente rechazada por la Subcomisión Internacional de Estratigrafía del Cuaternario (Zhong, 2024). Una de las principales razones esgrimidas es que resulta más consistente identificar la irrupción de los impactos antropogénicos como un “evento geológico” (Gibbard *et al.*, 2022). En todo caso, la Gran Aceleración, o

el crecimiento acelerado del volumen de insumos materiales y energéticos transformados por la red de los metabolismos industriales en la segunda mitad del siglo XX, constituye el umbral biofísico ineludible para la comprensión del perfil actual del metabolismo capitalista global.

Como explica John McNeil en *Algo nuevo bajo el Sol*, el ser humano habría consumido más energía entre los años 1920 y el año 2000 que en toda la historia de la humanidad.<sup>7</sup> Aunque el concepto de Antropoceno señala nominalmente al ser humano como sujeto de esta trayectoria, la hipótesis no refiere a la humanidad en su conjunto, sino, más concretamente, a los impactos ligados al crecimiento de los “metabolismos industriales” contemporáneos —según Robert Ayres (1997): “el conjunto integrado de procesos físicos que convierten las materias primas y la energía, más la mano de obra, en productos terminados y desechos”—. Esto quedó claramente reflejado en las célebres gráficas publicadas por el equipo de Will Steffen, recientemente actualizadas como indicadores de un cambio geológico en el planeta Tierra (Fig. 3). En ellas constatamos, por ejemplo, el

<sup>7</sup> Este colosal aumento en el consumo de materiales y energías es proporcional al aumento de los residuos generados. Actualmente hay cinco “islas de plástico” flotando en los océanos. Una de ellas —la Gran Mancha del Pacífico Norte— tiene una superficie equivalente a la de España, Alemania y Francia juntas.

FIGURA 4. Evolución histórica del consumo de energía primaria



Fuente: Our World in Data..

crecimiento exponencial paralelo del consumo de energía primaria, el crecimiento de la población mundial, el aumento del PIB mundial (*Real GDP*) y el consumo de energía primaria (*Primary energy use*) (Steffen *et al.*, 2015; Head *et al.*, 2022).

El crecimiento que ilustran las gráficas de la Gran Aceleración durante la segunda mitad del siglo XX implica profundas transformaciones sociales que se reflejan en la forma, en el tamaño y en la velocidad de los metabolismos capitalistas.<sup>8</sup> Precisamente, porque los circuitos metabólicos del capital sufrieron enormes cambios durante

la segunda mitad del siglo XX, nuestro propósito es señalar tres rasgos de los metabolismos capitalistas tras la Gran Aceleración para que se comprenda su forma actual a través de una triple dependencia: la dependencia fisiológica respecto de los combustibles fósiles (3.1); la dependencia anatómica respecto de la especialización territorial (3.2); y su dependencia morfológica respecto de la forma empresa como célula o unidad básica de su capacidad productiva (3.3).

### 3.1. Fisiología energética

En pocas décadas, los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) pasaron de ser marginales a alimentar el 80 % del consumo de energía primaria global. Su combustión es la responsable de dos tercios de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente que, en la actualidad, están desencadenando el calentamiento climático. Esta mutación se refleja de manera nítida en su sistema circulatorio: el transporte marítimo, petrodependiente, es el responsable del transporte del 80 % de la mercancía que se produce a escala global. Lo mismo sucede con los grandes monocultivos industriales y con el hormigón del medio urbano: tanto los tejidos orgánicos como los inorgánicos dependen del petróleo para reproducirse. Esto se

<sup>8</sup> Por “metabolismo capitalista” entendemos el conjunto de procesos físicos integrados que soportan los ciclos de revalorización (o rentabilización) del capital desde la inversión inicial hasta la recuperación del capital invertido más los beneficios. Esta definición retoma la distinción marxiana entre el *metabolismo material* (*Stoffwechsel*), que alumbra las transformaciones de la materia durante el proceso de trabajo desde la materia prima hasta el producto final, y el *metabolismo formal* (*Formwechsel*), que analiza las transformaciones del capital en el proceso de circulación (D-M-D’): primero, el dinero que constituye el capital inicial se transforma o invierte en factores de producción (materias primas, fuerza de trabajo, maquinaria, etc.), luego este capital se transforma en la mercancía durante el proceso de trabajo y, por último, esta mercancía se vuelve a transformar en la cantidad de dinero compuesto por el capital inicial y el plusvalor.

refleja claramente en la trayectoria histórica del consumo de energía primaria (Fig. 4).

Debido a los devastadores efectos ecosociales de los combustibles fósiles y a las relaciones de dependencia económica que estos combustibles acarrearán, muchas sociedades están tratando de desacoplar su crecimiento económico de su consumo de combustibles fósiles. Sin embargo, su sustitución por energías de bajas emisiones es un reto gigantesco por las barreras materiales, económicas y políticas que enfrenta una transición semejante (Turiel, 2020). De ahí que una de las tareas de la inmunidad capitalista en el siglo XXI consista en destruir o neutralizar las barreras que se interponen a la nueva oleada de extractivismo necesario para la obtención de los minerales y los materiales estratégicos para la transición energética. Aunque este proceso está llamado a modificar sustancialmente la anatomía territorial del metabolismo capitalista, su actual dependencia de los combustibles fósiles sigue siendo la dependencia energética determinante a la hora de analizar la fisiología energética de los metabolismos capitalistas (retomamos esta cuestión en el apartado 5).

### 3.2. Anatomía territorial

El segundo gran resultado de esta Gran Aceleración es el aumento exponencial de la dependencia del metabolismo capitalista a la producción territorialmente especializada. En el año 1960 el 66 % de la humanidad vivía en el medio rural. En el año 2021 esta cifra se ha reducido al 44 % (Banco Mundial, 2023). Esto refleja una de las tendencias biogeográficas más sólidas del metabolismo capitalista, consistente en diferenciar espacios y territorios conforme a la función sociometabólica que estos deben nutrir o desempeñar. La diferenciación de perfiles metabólicos extractivos, industriales y urbanos conforme a las demandas del sector primario, secundario y terciario (Toledo, 2013) solo se sostiene sobre la base de intercambios desiguales y flujos asimétricos que ahondan en la estructura de un desarrollo desigual y en grandes diferenciales de bienestar antropológico (e. g. las armas van del Norte al Sur, los cultivos del Sur al Norte geopolítico). Estos diferenciales explican el sentido de los flujos migratorios, los cuales son selectivamente filtrados por un complejo de fronteras-membrana semipermeable adecuado en cada territorio a los tipos de flujos que deben contener o dejar pasar (Bauböck, 2015).

### 3.3. Morfología celular

En el tránsito del feudalismo al modo de producción capitalista, la forma metabólica *comunidad* (basada en el valor de uso del trabajo) fue progresivamente sustituida por la forma metabólica de la empresa (basada en su desvalorización o revalorización mercantil). Durante esta mutación, los miembros de la comunidad son transformados en la suma de trabajadores privados que ya no forman parte de una misma comunidad (Saito, 2017). El metabolismo antropológico comunitario definía una dinámica conservadora de la forma comunidad, es decir, un *metabolismo homeostático*. Desde la producción de alimento hasta el retorno de los residuos, todas las fases del metabolismo se desempeñaban dentro de una misma comunidad biológica y el tiempo dedicado a la reproducción metabólica venía definido por los ciclos agrarios (Thompson, 2017). Cuando el proceso de trabajo muta (y deja de buscar el valor de uso para perseguir la acumulación de plusvalor), la forma-comunidad se desintegra en una cadena de oportunidades de mercado. En el siglo XXI, esta sustitución se ha universalizado: las nuevas células empresariales (principalmente corporaciones) ya no son dirigidas por sus dueños, sino administradas por CEOs que responden ante juntas de accionistas.<sup>9</sup> Recordemos que el rasgo morfológico más importante de las corporaciones es, como señala David Whyte, “que la propiedad y los activos de la corporación pertenecen a la persona jurídica y no a sus accionistas o «miembros»” (Whyte, 2021, p. 48), lo cual impide a efectos jurídicos, y en la práctica totalidad de los casos, que los accionistas sean declarados responsables de los daños ambientales ocasionados por las actividades de la corporación en un territorio.

La superposición de las dependencias morfológicas, anatómicas y fisiológicas del metabolismo capitalista explica su vulnerabilidad a fenómenos como la escasez de energía barata disponible; a la interrupción de la cadena de suministros; a

<sup>9</sup> El volumen y la capacidad de influencia de estos agentes ha cambiado las reglas del juego geopolítico: los grandes fondos de inversión, como *The Vanguard Group* o *Black Rock*, así como las cinco grandes empresas tecnológicas (*Google*, *Amazon*, *Facebook*, *Apple* y *Microsoft*) son sujetos con capacidad de decisión e intervención política muy superior a la capacidad de influencia de la mayor parte de los estados-nación. Para una mejor comprensión del rol de las corporaciones en la crisis ecológica planetaria, véase Whyte (2020).

los cambios de gobierno en países que poseen recursos estratégicos, etcétera. Y es en relación con la negatividad de estas *vulnerabilidades y dependencias metabólicas* donde debe ubicarse la inmunología política del metabolismo capitalista. Gracias a los procesos de inmunización, el capital tolera e impulsa de forma proactiva aquello que sirve, acelera o fortalece sus ciclos de revaloración y rechaza todo aquello que suponga un peligro para la conservación de su homeodinámica interna.

#### 4. INMUNOLOGÍA Y METABOLISMO CAPITALISTA

Para aterrizar el problema de la inmunología<sup>10</sup> en el campo de la filosofía política contemporánea, la obra de Inge Mutsaers, *Immunological discourse in political philosophy*, resulta una aportación decisiva. En esta obra, la autora realizó un estudio sistemático de las recepciones de la inmunología en el discurso filosófico de autores como Baudrillard, Byung Chul-Han, Jaques Derrida, Roberto Esposito, Donna Haraway, Emily Martin o Peter Sloterdijk (Mutsaers, 2016, pp. 121-ss). En este meticuloso trabajo no solo se encuentra la historia comparada de la inmunología política con la biológica. Mutsaers también señala aquellos elementos o presupuestos de la inmunología biológica contemporánea que han sido obviados o desconsiderados por la filosofía política. Para los objetivos de este trabajo, destacamos tres de ellos.

El primero de estos presupuestos, hoy obsoletos, consistió en definir el sistema inmunológico desde la dicotomía Yo-Otro (Self vs. Non-Self). A lo largo del siglo XX, el sistema inmunológico era definido como aquello que defendía al organismo (el Yo biológico) respecto de la potencia invasiva e irritante de los patógenos (los otros,

extraños y peligrosos). En este sentido, cuando Byung-Chul Han rechaza el paradigma inmunitario por la progresiva sustitución de lo Otro por lo diferente, opera en el interior de una teoría inmunológica obsoleta. Este hecho, identificado tanto por Roberto Esposito como por Laura Quintana (Esposito, 2005; Quintana, 2021a, p. 289), ha abierto nuevos sentidos de la inmunología política donde las dicotomías Yo-Otro, dentro-fuera, organismo-entorno y sociedad-organismo han sido desplazadas por concepciones más complejas y multidireccionales.<sup>11</sup>

Este problema limita el enfoque de Esposito, quien, según muestra Mutsaers, identifica la *autoinmunidad* con un proceso patológico desencadenado por los excesos de la inmunidad (Mutsaers, 2016, pp. 101-ss). Este desliz conceptual no habría sido cometido por Derrida, quien sostiene que la apertura al Otro no solo es la condición de posibilidad del daño y la vulnerabilidad, sino también del encuentro amistoso y de la hospitalidad: “Así, para Derrida, la autoinmunidad no es necesariamente negativa. La relaciona con su ética de la hospitalidad en contraposición a una ética de la seguridad” (Mutsaers, 2016, p. 108). En convergencia con este cambio de perspectiva, la empresa teórica de Quintana (2021a, p. 4) ha buscado: “entender la inmunidad desde una comprensión relacional de la vida”, a través de una lectura ecológico-inmunológica de las economías afectivas. Siguiendo a Mutsaers y a Derrida para superar la reducción de la inmunidad a la seguridad, Quintana nos ofrece un análisis inmunológico que va más allá del afecto que da título a su libro —*Rabia*—, y aspira a una lectura de los cuidados y de los afectos amistosos como expresión de la autoinmunidad social. En último término, esta comprensión relacional de inspiración vitalista y nietzscheana busca reflexionar sobre “constelaciones afectivas históricamente emergidas, que forman parte de los ecosistemas y economías políticas particulares” (Quintana, 2021a, p. 297).

Un segundo presupuesto de la inmunología biológica que no ha sido adecuadamente ate-

<sup>10</sup> El sistema inmunológico es el objeto de la inmunología biomédica. Como toda ciencia, esta ha evolucionado a lo largo del siglo XX y XXI dando lugar a distintas teorías y modelos, tales como la teoría de la “inmunidad de la cadena lateral” de Paul Ehrlich a principios del siglo XX, la teoría de la selección clonal, basadas en la distinción entre lo propio y lo no-propio, en obras como *Self and Non-Self: Cellular Immunology* (Burnet, 1969) o la teoría de la red inmunitaria de N. Jerne y G. Goffman en la década de 1970 —la cual puso en cuestión la centralidad de esta diferencia al reconocer por primera vez la auto-reactividad contra las propias células y tejidos como un proceso de regulación fisiológica. Para una visión sintética y ampliada de la historia del sistema inmunológico, véase Mutsaers (2016, pp. 43-ss).

<sup>11</sup> En la década de 1990, la teoría del peligro de Polly Matzinger supuso una crítica decisiva a los modelos que defendían que el sistema inmunológico era la clave de la diferencia biológica entre el *Self-Non Self*. Según esta teoría, la clave de la reacción inmunológica no es la diferencia propio-impropio, sino las señales del peligro reconocidas como potenciales daños, al margen del origen de las sustancias o dinámicas que activen dichas señales (Matzinger, 2002).

rrizado por la filosofía política es la diferencia entre la *inmunidad celular*, basada en células especializadas, y la *inmunidad humoral*: la inmunidad ejercida a través de anticuerpos y proteínas (macromoléculas) que, al diseminarse en el *medio interno*, lo transforman convirtiéndolo en un *milieu bioquímico* resistente a aquellos patógenos previamente identificados como peligrosos. El problema aquí no es garantizar el encuentro cuerpo a cuerpo entre células defensivas y patógenos, tampoco la diferencia entre inmunidad y autoinmunidad, sino intervenir el *medio* en que actúa el proceso inmunitario.<sup>12</sup> En el apartado 5 recuperamos esta diferencia para diferenciar los procesos de inmunización que se ejercen a través de células móviles especializadas y los procesos que se ejercen a través del *medio*.

El tercero de estos presupuestos (crucial para los objetivos de este estudio) tiene que ver con la disolución dinámica de la frontera entre el Yo y lo Otro, pero, en este caso, enraíza en el olvido de la relación metabolismo-inmunidad. Como señala Mutsaers (2016) citando a John Protevi:

Para la inmunología, la cuestión nunca es la del interior y el exterior, sino la de la distribución económica entre ingesta, asimilación o rechazo y excreción. El cuerpo unitario, autopresente, estalla en un intercambio sistemático, un punto de intercambio de fuerzas; en otras palabras, la inmunología estudia los cuerpos de fuerza políticos. El exterior ya está dentro, en relación con el interior. Este intercambio es tarea del sistema inmunitario.

En efecto, la distribución económica entre ingesta y asimilación, por un lado, y rechazo y excreción, por otro, no hace sino reflejar la concepción polarizada de los procesos biológicos, es decir, aquellos que involucran la conservación adaptativa de la homeostasis interna.<sup>13</sup> En el caso

de un sistema homeodinámico como el metabolismo capitalista, como dijimos, la clave no es tanto la conservación del equilibrio interno como la conservación del crecimiento, lo cual explica la caracterización del metabolismo capitalista *no solo* como un metabolismo colonial, sino como un *metabolismo predador o predatorio* que convierte en presa todo aquello que facilita o acelera su proceso de valorización. Este mismo carácter predatorio se refleja en el aspecto lúcidamente subrayado por Quintana cuando analiza la configuración del *deseo* como falta en términos de asimilación inmunológica. A su juicio, uno de los dispositivos inmunológicos más importantes del capital es el que fija un modo de valoración subjetiva tendiente al consumo como compensación de la falta constituida por ese mismo dispositivo —“los deseos de apropiarse y consumir el mundo, impulsados por una carencia que nunca se llena, están destruyendo múltiples ecosistemas” (Quintana, 2021b, p.3)—.

Pero como la filósofa colombiana sugiere en numerosas ocasiones, la inmunidad capitalista va más allá de las constelaciones afectivas. Entendida en continuidad con el crecimiento como imperativo homeodinámico, la inmunidad capitalista participa todas de las dinámicas de asimilación y rechazo afines al crecimiento constante. Concretamente, la red de dispositivos inmunológicos del capital puede ser entendida como *el conjunto de procesos de discriminación, definición, reconocimiento que media la producción de respuestas de tolerancia e intolerancia relativas al crecimiento del metabolismo capitalista*. Estas respuestas operan tanto en las operaciones de asimilación de lo exterior a las dinámicas del capital (colonialismo y extractivismo) como en las operaciones destinadas a asegurar el metabolismo frente al peligro procedente de amenazas internas (seguridad y externalización), así como en la construcción dinámica de sus membranas fronterizas (Coronel, 2022). Con el objetivo de iluminar la red de dispositivos inmunológicos que aseguran la homeodinámica de los metabolismos capitalistas tras la Gran Aceleración, analizaremos la inmunización del ciclo metabólico petróleo, desde los dispositivos de gobierno que aseguran los espacios de extracción hasta los dispositivos de desinforma-

dos centralmente, predecibles y eficientes”. (Dempster, 2000). En este sentido, los sistemas sympoiéticos-homeodinámicos también son metabólicos, en la medida en que dependen de su capacidad de cambiar y agregar nuevos componentes para mantener equilibrada su capacidad de crecer de forma constante.

<sup>12</sup> Este tipo de inmunidad se adquiere por la exposición natural (*e. g.* infecciones) o artificial (*e. g.* vacunas) a agentes patógenos y tiene distintos tiempos de respuesta en función de la capacidad de la memoria inmunológica para identificar el patógeno y generar una respuesta inmunitaria. Para la comprensión de la diferencia entre inmunidad celular y humoral véase Silverstein (2003).

<sup>13</sup> Siguiendo la diferencia establecida por Beth Sempter entre sistemas autopoieticos (homeostáticos) y sympoiéticos, el capitalismo como sistema ecológico homeodinámico sería un sistema sympoiético, es decir: “homeóticos, evolutivos, controlados distributivamente, impredecibles y adaptativos”, a diferencia de los sistemas autopoieticos: “homeostáticos, orientados al desarrollo, controla-

ción empleados para evitar la limitación de las emisiones.

### 5. INMUNIDAD Y ENERGÍA: LA INMUNIZACIÓN DEL CICLO METABÓLICO DEL PETRÓLEO PARA LA CONSERVACIÓN DEL CRECIMIENTO

La articulación dinámica entre los procesos metabólicos e inmunológicos atraviesa las células, los tejidos y los procesos fisiológicos del metabolismo capitalista. Con todo, una forma sencilla de abordar la integración “fisiológico-política” entre los procesos metabólicos e inmunológicos es analizando los dispositivos que permiten la inmunización del ciclo metabólico del petróleo desde los metabolismos productores o exportadores hasta los metabolismos consumidores o importadores, pasando por el complejo entramado de relaciones militares, jurídicas y monetarias que acompañan su transporte y comercialización. En efecto: siguiendo el ciclo metabólico del petróleo desde el lugar de extracción hasta sus lugares de distribución y consumo, identificamos un denso entramado de dispositivos políticos, tecnológicos, militares, burocráticos e ideológicos diseñados para evitar que su flujo se ralentice, obstruya o detenga (Fig. 1).

Respecto de los espacios extractivos, el aparato productivo del petróleo constituye un factor determinante para las formas de administración y gobierno de los territorios. Esta es una de las principales lecciones del estudio clásico de Thimoty Mitchell, *Carbon Democracy: Political Power in the Age of Oil* (2011):

Ignorar el aparato de producción de petróleo refleja una concepción subyacente de la democracia. Esta es la concepción que comparte un experto estadounidense en democracia enviado al sur de Irak, nueve meses después de la invasión estadounidense de 2003, para hablar de “desarrollo de capacidades” con los miembros de un consejo provincial: “Bienvenidos a vuestra nueva democracia”, dijo, mientras empezaba a mostrar diapositivas de PowerPoint de la estructura administrativa que los estadounidenses habían diseñado. “Ya os conozco. Os conocí en Camboya. Os conocí en Rusia. Os he conocido en Nigeria” (Mitchell, 2011, p. 2)

Una de las claves de la relación entre el petróleo y el poder político identificada por T. Mitchell es la siguiente: cómo lograr la extracción del petróleo en territorios extranjeros evitando, al mismo

tiempo, la organización política de la fuerza de trabajo empleada.<sup>14</sup> Todo ello exige un meticuloso control jurídico y disciplinario sobre las formas de cooperación tolerables y no tolerables para prevenir formaciones políticas “peligrosas” para la estabilidad del suministro. Desde el lugar de producción al de consumo: los países industrializados e importadores son, también, “estados petrolíferos” (*oil states*). Como subraya Mitchell: “Sin la energía que obtienen del petróleo no existirían sus actuales formas de vida política y económica. Sus ciudadanos han desarrollado formas de comer, viajar, alojarse y consumir otros bienes y servicios que requieren grandes cantidades de energía procedente del petróleo y otros combustibles fósiles” (Mitchell, 2011, p. 6). A esto se refería el presidente norteamericano George Bush (padre) cuando proclamó en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro de 1992 la máxima según la cual “el estilo de vida americano no es negociable”: dado que el comercio internacional de petróleo se lleva a cabo con petrodólares, tanto el “estilo de vida americano” como su “hegemonía monetaria” llevan décadas estando íntimamente ligadas al petróleo. Esto se haría patente con especial violencia en el año 2003, cuando la invasión estadounidense de Irak puso fin al incipiente comercio de petróleo con “petroeuros”.<sup>15</sup>

Más allá de los territorios, o, más bien, entre ellos, la fase que comunica la exportación con la importación es el transporte marítimo: los petroleros son los “glóbulos negros” del proceso circulatorio global. Para defenderlos, y evitar la interrupción de la cadena de suministros, la inmunología política del metabolismo capitalista se sirve de dispositivos móviles análogos a los que ejercen la inmunidad celular: agentes móviles especiali-

<sup>14</sup> “En 1914, cuando Royal Dutch/Shell empezó a producir petróleo en Venezuela, el dictador del país, el general Gómez, pidió a la empresa que construyera su refinería en alta mar, en la isla holandesa de Curaçao. Quería el dinero del petróleo, pero no quería la gran concentración de trabajadores y las consiguientes demandas laborales que conllevaría una refinería” (Mitchell, 2011, p. 8).

<sup>15</sup> Que el destino de Sadam Husein estaba decidido cuando decidió dejar de comerciar su petróleo en petrodólares para hacerlo mediante petroeuros fue pronosticado en el año 2002 por el especialista en los conflictos derivados del petróleo, William R Clark (2005): “En 2002 escribí un premiado ensayo en Internet en el que afirmaba que Saddam Hussein selló su destino cuando anunció en septiembre de 2000 que Irak ya no iba a aceptar dólares por el petróleo que vendía en el marco del programa de la ONU Petróleo por Alimentos, y decidió cambiar al euro como moneda de exportación del petróleo iraquí”.

zados en la detección de amenazas y en la defensa física directa de los flujos energéticos. Según un informe elaborado por GreenPeace, en el periodo de 2018 a 2021: “Casi dos tercios de todas las misiones militares de la UE vigilan y aseguran la producción y el transporte de petróleo y gas a Europa”, y “hasta 4.000 millones de euros invertidos por Italia, Alemania y España en la protección militar de la cadena de suministros” (Basso *et al.*, 2021, p. 4).

En último lugar (y dado que no tiene sentido buscar una descripción exhaustiva de los dispositivos involucrados en la inmunización del petróleo) debemos considerar el conjunto de estrategias orientadas a inmunizar el ciclo metabólico del petróleo respecto de las reacciones sociales y políticas al más grave de sus efectos secundarios: el calentamiento climático provocado por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Es en este punto donde la diferencia entre la inmunidad celular (cuerpo a cuerpo) y la inmunidad humoral (a través del medio) cobra sentido. Ante la pregunta, ¿cómo previenen los lobbies la ofensiva de los gobiernos presionados por sociedades y organizaciones crecientemente ecologistas? Por supuesto, no atacan cuerpo a cuerpo a los partidos y a los ciudadanos que se manifiestan. Su estrategia es más bien, *humoral*, en la medida en que intervienen sobre el “medio simbólico-discursivo” mediante flujos de información vertidos estratégicamente desde canales y medios de comunicación a su servicio. Esto es lo que define la potencia inmunológica de los grandes poderes mediáticos (televisiones, periódicos, redes sociales) cuando disputan con otros organismos sociales (partidos políticos, movimientos sociales, universidades y centros de investigación) la definición pública de aquello que debe ser o no debe ser socialmente considerado como una *amenaza*. En el caso del petróleo y sus emisiones, los dispositivos inmunológicos operan con el objetivo de condicionar a la opinión pública y prevenir iniciativas legislativas contrarias a los intereses de lo que Andreas Malm denomina, de forma sintética pero adecuada, *economía fósil*, un concepto que alude tanto a los intereses de las compañías petroleras como a los intereses de los sectores dependientes del petróleo: “una economía de crecimiento autosostenido basada en un consumo cada vez mayor de combustibles fósiles y que por lo tanto genera un crecimiento constante de las emisiones de dióxido de carbono” (Malm, 2020, p. 27).

Las campañas de “desinformación”, o la producción estratégica de dudas (Oreskes y Conway, 2010, 2020), son el mayor ejemplo de lo que, en el ámbito de la inmunología política cabría calificar de *inmunología política humoral*. Aquí ya no se trata de identificar y destruir a quien trate de capturar un carguero, sino de identificar y obstaculizar la acción de cualquier fuerza política que trate de impulsar una política de mitigación de emisiones que pudiera afectar gravemente a los intereses industriales. En la medida en que este tipo de estrategias han sido estudiadas por la agnotología,<sup>16</sup> cabría calificar de *dispositivos agnotológicos* a la red de actores que actúan de manera coordinada para manufacturar y difundir información falsa con apariencia de información científica verdadera, así como el ataque dirigido a disminuir la credibilidad de científicos concretos, activistas climáticas o de los consensos de la comunidad científica en general. Por ejemplo: los ataques contra James E. Hansen en 1988 y contra el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) por parte del Instituto Marshall en la década de 1990 (Oreskes y Conway, 2020, pp. 258-265); la formación del *lobby negacionista* denominado Global Climate Coalition (1989-2001): el mayor grupo de *lobbies* formado en la historia para oponerse a la reducción de los gases de efecto invernadero,<sup>17</sup> o las campañas de desinformación orientadas a diseminar la idea de que las emisiones de CO<sub>2</sub> de las actividades humanas son insignificantes o buenas para la atmósfera (como defendía el programa de *Alternativa por Alemania* en 2016), o la idea, más reciente, de que la alarma climática tiene más que ver con la religión que con la ciencia. En palabras de Santiago Abascal, en la actualidad: “Se impo-

<sup>16</sup> La agnotología (del griego ἀγνοσις, *agnōsis*, “desconocer” (griego ἀγνωτος “desconocido”), y -λογία, *-logía*) es el estudio de la ignorancia o duda fabricada o inducida, especialmente mediante la publicación de datos científicos erróneos o tendenciosos, con el objetivo de obtener un beneficio o de evitar un perjuicio. En el ámbito del poder corporativo, la agnotología refiere al conjunto de tácticas empleadas para generar dudas en torno a la malignidad de un producto que podría verse limitado por la interferencia del consenso científico en torno a sus efectos en el medioambiente o la salud pública. Para una visión ampliada, véase Proctor (2020).

<sup>17</sup> En 1997 en un publlirreportaje publicado por la compañía Mobil (que más tarde se asociaría con Exxon) en *The New York Times*: “Seamos realistas: la ciencia del cambio climático es demasiado dudosa para imponer un plan de acción que pudiera sembrar el caos en las economías” (citado en Malm y Zetkin Collective, 2024, p. 46).

nen nuevas religiones, la hembrista o la climática, que nos vienen a decir cuáles son los nuevos mandamientos: no tener hijos, no tener coche o no comer carne” (citado en Malm y Zetkin Collective, 2024, p. 35).

La pregunta es, ¿puede la dialéctica entre la *Communitas* y la *Immunitas* de Roberto Esposito alumbrar estos procesos? ¿Es posible evaluar su importancia desde el análisis de las constelaciones afectivas estudiadas por Laura Quintana? O también: ¿son compatibles estas estrategias de seguridad energética (a menudo señaladas como estrategias de seguridad nacional) si concebimos con Byung Chul-Han el neoliberalismo como una racionalidad homogeneizadora? La negativa a todas estas preguntas se fundamenta en el mismo argumento: el olvido de la matriz energética de los metabolismos sociales aleja la reflexión de la inmunología política contemporánea de uno de los mayores problemas del presente: el aseguramiento de los flujos energéticos de los cuales depende la competencia económica global. Dado que el crecimiento constante es indispensable para la competencia económica (véase apartado 2), la inmunización del ciclo metabólico del petróleo contribuye de forma directa a la inmunización del crecimiento económico constante, a la guerra por el aseguramiento de los combustibles fósiles y al agravamiento de la crisis climática. Al mismo tiempo, esta misma lógica inmunitaria desactiva, inhibe u obstaculiza la capacidad de los órganos de previsión científica para identificar, prevenir y alertar acerca de las amenazas que encarna el deterioro acelerado de los sistemas terrestres.

## 6. A MODO DE CONCLUSIÓN

A lo largo de este trabajo, hemos realizado un análisis del capital como sistema ecológico homeodinámico. Para ello hemos defendido la necesidad de articular dos dimensiones del capital: el metabolismo biofísico y el sistema inmunológico. Al ubicar ambos discursos tras los umbrales de la Gran Aceleración, se ha tratado de hacer visible tanto la dependencia del análisis metabólico e inmunológico de la historia del metabolismo capitalista. Dentro de esta historia, se identificó la triple dependencia del metabolismo capitalista contemporáneo respecto de los combustibles fósiles, la división territorial y la actividad empresarial. En la conjunción de esta triple dependencia, definimos la red inmunitaria del capital como el *conjunto de estructuras, operaciones y procesos*

*de discriminación, definición, reconocimiento y reacción que media la producción de tolerancia e intolerancia relativa a la reproducción ampliada del metabolismo capitalista.*

Finalmente, se analizaron algunos aspectos relacionados con la “inmunización política del ciclo metabólico del petróleo”, desde la extracción a las emisiones de gases de efecto invernadero, para mostrar que no es posible dissociar la reflexión inmunológica y energética para el análisis del nexo capitalismo-inmunidad. Y esta es la conclusión principal de este trabajo: cuando se analizan las estrategias de seguridad, de gobierno y de desinformación en el marco de la inmunología política contemporánea, el debate en torno a la dependencia del modo del capitalismo respecto de la eficiencia de dispositivos inmunológicos heterogéneos (territoriales, móviles, jurídicos e ideológicos) se resuelve a favor de la postura defendida desde distintos ángulos por Roberto Esposito, Laura Quintana o Inge Mutsaers frente a la hipótesis de Byung Chul-Han. Sin embargo, los estudios que han defendido la importancia del nexo capitalismo-inmunidad adolecen de déficits metodológicos que eclipsan en su reflexión toda la problemática energética, la cual es indispensable para entender los conflictos ecológicos y geopolíticos tras la Gran Aceleración de la segunda mitad del siglo XX. A lo largo de este trabajo se ha demostrado que este déficit puede ser sencillamente solucionado mediante la articulación de los estudios inmunológico-políticos con los estudios sociometabólicos.

En todo caso, debemos concluir con una aclaración orientada a prevenir una confusión de la cual nunca está libre el uso de modelos biológicos en el campo de la filosofía política: no se trata de considerar que la *inmunología política* es un campo epistémico consolidado como el de la *inmunología biológica* en el campo de la medicina. Tampoco se trata de transferir la autoridad científica de las ciencias naturales al ámbito de la filosofía política, si no, más bien, de explorar filosóficamente (es decir, conceptualmente) por qué la recepción del discurso inmunológico en la filosofía política contemporánea (apartado 4) no puede dejar de lado la cuestión energética si quieren analizar la relación capitalismo-inmunidad. Porque si algo deben defender o inmunizar los grandes bloques geopolíticos en la actualidad es su acceso a las materias primas estratégicas y las rutas comerciales que comunican los espacios de extracción con los espacios de consumo. Por ello,

aunque la inmunización del metabolismo capitalista también exige el aseguramiento de los recursos financieros, o la lucha por el acaparamiento de las tierras raras necesarias para la transición energética, o el aumento constante del gasto militar, esta investigación se ha centrado en la tarea de iluminar los procesos inmunológicos involucrados en el ciclo metabólico del petróleo por ser, todavía, el flujo biofísico más importante para el crecimiento capitalista en el siglo XXI.

#### DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

El autor de este artículo declara no tener conflictos de intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido de manera inapropiada en este trabajo.

#### DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Alberto Coronel Tarancón: conceptualización, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Ayres, R. U. (1997). “Industrial metabolism: work in progress” [Working paper]. *INSEAD’s Centre for the Management of Environmental Resources*.
- Banco Mundial (2023). *Población rural (% de la población total)*. En línea: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS> [última comprobación 30/06/2023].
- Basso, S., Calvo, J., Pozo, A. Steinmer, I. Blay, Schwalm, F (2021). “Misiones militares para proteger los intereses de la industria del petróleo y el gas. Recursos europeos de defensa orientados a perpetuar la crisis climática”. *Greenpeace Climate for Peace Team*. En línea en: <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/comunicados/dos-tercios-de-las-misiones-militares-de-la-ue-ayudan-a-asegurar-las-importaciones-de-petroleo-y-gas-segun-una-investigacion-de-greenpeace/>
- Bauböck, R. (2015). “Rethinking borders as membranes”. *Rethinking Border Control for a Globalizing World*. Routledge, 169-178.
- Burnet, M. (1969). *Self and not-self: cellular immunology book one*. CUP Archive.
- Clark, W. R. (2005). “Petrodollar warfare”. *Oil, Iraq and the future of the dollar*. New Society Publishers.
- Coronel, A. (2022). “Ecología política de la frontera. Las membranas del metabolismo capitalista”. *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, (87), 83-100.
- De Molina, M. G. y Toledo, V. M. (2014). *The social metabolism: a socio-ecological theory of historical change* (Vol. 3). Springer.
- Dempster, B. (2000). “Sympoietic and autopoietic systems: A new distinction for self-organizing systems”. In *Proceedings of the World Congress of the Systems Sciences and ISSS*, pp. 1-18.
- Esposito, R. (2005). *Immunitas: protección y negación de la vida*. Amorrortu.
- Esposito, R. (2013). *Comunidad, inmunidad y biopolítica*. Herder Editorial.
- Fischer-Kowalski, M. (1998a). “Society’s metabolism: the intellectual history of materials flow analysis, Part I, 1860–1970”. *Journal of industrial ecology*, 2(1), 61-78. DOI: <https://doi.org/10.1162/jiec.1998.2.4.107>
- Fischer-Kowalski, M. (2000). “Society’s metabolism: on the childhood and adolescence of a rising conceptual star”. *The international handbook of environmental sociology*, 119-137. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781843768593.00015>
- Fischer-Kowalski, M. (2017). “On the history of industrial metabolism”. In *Perspectives on industrial ecology*, pp. 35-45. Routledge.
- Foster, J. B. (2000). *Marx’s ecology: Materialism and nature*. NYU press.
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Harvard University Press.
- Gibbard, P., Walker, M., Bauer, A., Edgeworth, M., Edwards, L., Ellis, E... y Ruddiman, W. (2022). “The Anthropocene as an event, not an epoch”. *Journal of Quaternary Science*, 37(3), 395-399. DOI: <https://doi.org/10.1002/jqs.3416>
- Han, B.-Ch. (2017). *La sociedad del cansancio*. Herder.
- Haraway, D. (2013). *Simians, cyborgs, and women: The reinvention of nature*. Routledge.
- Haraway, D. (2015). “Anthropocene, capitalocene, plantationocene, chthulucene: Making kin”. *Environmental humanities*, 6(1), 159-165. DOI: <https://doi.org/10.1215/22011919-3615934>
- Harvey, D. (2014). *Seventeen contradictions and the end of capitalism*. Oxford University Press.
- Head, M. J., Steffen, W., Fagerlind, D., Waters, C. N., Poirier, C., Syvitski, J... y Zinke, J. (2022). “The Great Acceleration is real and provides a quantitative basis for the proposed Anthropocene Series/Epoch”. *Episodes Journal of International Geoscience*, 45(4), 359-376. DOI: <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2021/021031>

- Hickel, J. (2023). *Menos es más*. Capitan Swing.
- Lovelock, J. E. y Margulis, L. (1974). "Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the Gaia hypothesis". *Tellus*, 26(1-2), 2-10. DOI: <https://doi.org/10.3402/tellusa.v26i1-2.9731>
- Malm, A. (2020). *Capital fósil*. Capitan Swing.
- Malm A. y Zetkin Collective (2024). *Piel blanca, combustible negro*. Capitan Swing.
- 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.
- Matzinger P. (2002). "The Danger Model: A Renewed Sense of Self". *Science*. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1071059>
- Mitchell, T. (2011). *Carbon Democracy: Political Power in the Age of Oil*. Verso.
- Moore, J. (2015). *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital*. Verso Books
- Moore, J. W. (Ed.) (2016). *Anthropocene or Capitalocene? Nature, history, and the crisis of capitalism*. PM Press.
- Mutsaers, I. (2016). *Immunological discourse in political philosophy: Immunisation and its discontents*. Routledge.
- Oreskes, N. y Conway, E. M. (2010). "Defeating the merchants of doubt". *Nature*, 465(7299), 686-687. DOI: <https://doi.org/10.1038/465686a>
- Oreskes, N., y Conway, E. M. (2020). *Mercaderes de la duda: cómo un puñado de científicos ocultaron la verdad sobre el calentamiento global*. Capitan Swing Libros.
- Proctor, R. N. (2020). "Agnotología". *Revista de Economía Institucional*, 22(42), 15-48. DOI: <https://doi.org/10.18601/01245996.v22n42.02>
- Quintana, L. (2021a). *Rabia. Afectos, violencia, inmunidad*. Herder Editorial.
- Quintana, L. (2021b). "Capitalismo e inmunidad". *Isegoría*, (65), e04. DOI: <https://doi.org/10.3989/isegoria.2021.65.04>
- Rockström, J. (2010). "Planetary boundaries". *New Perspectives Quarterly*, 27(1), 72-74. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5842.2010.01142.x>
- Røpke, I. (2004). "The early history of modern ecological economics". *Ecological Economics*. 50 (3-4): 293-314. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econ.2004.02.012>.
- Saito, K. (2017). *Karl Marx's ecosocialism: Capital, nature, and the unfinished critique of political economy*. NYU Press.
- Silverstein, A.M. (2003). "Cellular versus humoral immunology: A century-long dispute". *Nature Immunology*, 4(5), 425-428. DOI: <https://doi.org/10.1038/ni0503-425>
- Sloterdijk, P. (2013). *Has de cambiar tu vida. Sobre antropotécnica*. Trad. Pedro Madrigal. Pre-Textos.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. y Ludwig, C. (2015). "The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration". *The Anthropocene Review*, 2(1), 81-98. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>
- Steffen, W., Crutzen, P. J. y 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. DOI: [https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[614:TAAHNO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[614:TAAHNO]2.0.CO;2)
- Thompson, E. P. (2017). "Time, work-discipline, and industrial capitalism". *Class: The Anthology*, 27-40.
- Toledo, V. M. (2013). "El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica". *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 34(136), 41-71. DOI: <https://doi.org/10.24901/rehs.v34i136.163>.
- Tortora, G. J. y Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología*. Editorial Médica Panamericana.
- Turiel, A. (2020). *Petrocalipsis: Crisis energética global y cómo (no) la vamos a solucionar*. Editorial Alfabeto.
- Walker, R. y Storper, M. (1989). *The capitalist imperative: territory, technology and industrial growth*. Basil Blackwell.
- Whyte, D. (2021). *Ecocidio. Acabemos con la corporación antes de que nos mate*. Bellaterra Edicions.
- Zhong, R. (2024). "Are we in the 'Anthropocene', the Human Age? Nope, Scientist Say". *The New York Times*, 5/3/2024. En línea: <https://www.nytimes.com/2024/03/05/climate/anthropocene-vote-rejected.html> [última comprobación: 24/04/2024].