

CALOR, TIEMPO Y COLONIALISMO

Larry Lohmann
The Corner House

Cuánta sangre hay en mi memoria ...
¡Y estos renacuajos nacidos en mí de mi ascendencia prodigiosa
Los que no han inventado ni la pólvora ni la brújula
los que nunca han sabido domar ni el vapor ni la electricidad

Eiá para los que nunca han inventado nada...
pero ellos se abandonan, sobrecogidos, a la esencia de todo
despreocupados de domar, pero jugando el juego del mundo...

¡Piedad para nuestros vencedores omniscientes y pueriles!¹

Aimé Césaire

No hay ningún documento de civilización que no sea al mismo tiempo un documento de barbarie.²

Walter Benjamin

Introducción

Los movimientos que trabajan el tema del clima o la transición energética suelen preguntarse ¿cómo se puede generar y distribuir energía de manera más justa o democrática? O, ¿cómo podría hacerse una energía “ecológica” o “renovable”?

Pero una cosa de la que generalmente no hablan es si es que la energía *en sí misma* es injusta y antidemocrática. O si la energía *en sí misma* es antiecológica.

Estas preguntas se deben hacer porque, si la energía misma, como se entiende comúnmente hoy en día, está implicada en la devastación ecológica en un contexto de colonialismo, entonces no tiene sentido seguir hablando de ella como si fuera un bien apolítico y no controversial al que todos tienen “derecho” y el que todos quieren. O como si fuera una sustancia que algún día y en algún lugar, podría recolectarse sin dolor, de manera justa y distribuirla de manera equitativa.

En lugar de simplemente ser aceptadas sin pensar, la teoría y la práctica de la energía y que han sido dominantes en las sociedades industrializadas desde mediados del siglo XIX, necesitan ser comprometidas y cuestionadas de manera más consciente sobre bases feministas, antirracistas y anticoloniales. Así, los movimientos que abordan el tema de la energía no pueden limitarse solo a luchar por una “distribución justa” de la energía; por formas “justas” de extraer y procesar carbón, petróleo, gas o uranio; por el control democrático de las empresas de energía; o por una producción de energía renovable no explotadora. Puesto que todos estos objetivos son contradictorios. Como el “desarrollo del Tercer Mundo” o el trabajo capitalista, la energía que conocemos desde el siglo XIX no es una *cosa*, es un proceso colonial de reorganización de territorios vivos, humanos y no humanos, en jerarquías que favorecen la acumulación de capital.

Las injusticias relacionadas con ese proceso tampoco son “errores”, sino que son “características” del mismo. En cierto sentido, son la cuestión propia de lo que llamamos energía. No se puede oponerse a ellas

¹ Aimé Césaire (1969 [1939]) Cuaderno de un retorno al país natal. (Traducción de Agustí Bartra). México: Editorial Era. pp. 75, 91, 96, 97, 99.

² Walter Benjamin (1940), *Theses on the Philosophy of History*, VII. Traducción libre.

sin oponerse a la hegemonía de la energía misma. Estas se derivan directamente del imperativo de acumulación, de obtener algo a cambio de nada mientras se transfieren las consecuencias negativas a otros, a través de la violencia del patriarcado, del colonialismo, de la supremacía blanca y de la degradación ambiental. Abordar estas injusticias, así como abordar las vinculadas al desarrollo y al trabajo capitalista, requiere una perspectiva más amplia.

Un nombre inapropiado

Irónicamente, es la termodinámica del siglo XIX, la misma ciencia que en parte es responsable de formalizar el concepto de energía dominante en la actualidad, la que proporciona una clave para una comprensión más política de la misma.

En estos días, el capital industrial sostiene que la energía es una sustancia que debe reponerse constantemente porque se está agotando constantemente. De ahí la búsqueda incesante de más campos petroleros, de lugares para represas, parques eólicos o solares, para proporcionar a la “sociedad” más de este recurso.

La mayoría de economistas, ecologistas, movimientos sociales y anticapitalistas repiten este cuento sin hacerse preguntas. Por ejemplo, cuando enmarcan la “justicia energética” como una distribución justa de algo mensurable.

Pero es falso. No es energía lo que necesita el capital industrial. La energía está siempre a nuestro alrededor: en cada lago tranquilo, en cada hilo de humo, en cada montón de rocas. Nunca se consume, nunca se agota y no hay que buscarla en ninguna parte. En lugar de agotarse, la energía simplemente cambia de una forma a otra.

Por lo tanto, cuando se quema carbón, produciendo cenizas y dióxido de carbono, su energía no desaparece. Parte de ella se transforma simplemente en calor. Y ese calor puede transformarse aún más, en energía mecánica o electricidad, cuyo despliegue deja aún más un residuo de calor.

De manera similar, cuando los fotones calientes del sol llegan a la Tierra, su energía no desaparece. En gran medida, se irradia de regreso al espacio en forma de calor de fotones más fríos, aunque hoy en día hay cada vez mayor cantidad calor en la Tierra en forma de calentamiento global.

En resumen, si la energía como tal es lo que dice buscar el capital industrial en todas las minas de carbón o plantaciones de biomasa, no tendría por qué molestarse. La energía se conserva automáticamente en todas partes. Nunca hay necesidad de buscar sus fuentes.

Lo que realmente necesita el capital industrial

Entonces, ¿qué busca el capital, si no es energía?

El capital industrial expande e intensifica la explotación del trabajo a través de máquinas, las mismas que son necesarias para impulsar la productividad, concentrar y controlar a los trabajadores, expandir las relaciones laborales asalariadas en todo el mundo, acelerar el volumen de negocios y apropiarse de nuevas materias primas. Desde el punto de vista del capital, para eso están todos los aparatos, como son los taladros de perforación, los centros llenos servidores informáticos, los motores de los buques portacontenedores o las turbinas hidroeléctricas.

Ninguno de estos dispositivos consume energía. Lo que hacen es convertir una forma de energía en otra.

En las máquinas de vapor, el calor se convierte en energía mecánica. En las baterías, la energía química se convierte en electricidad y viceversa. En las turbinas, dínamos y molinos de viento, la energía mecánica se convierte en electricidad. En los motores eléctricos, la electricidad se convierte en energía mecánica. En los

parques solares, la radiación del sol se convierte en calor o electricidad. En las bombillas y las computadoras portátiles, la electricidad se convierte en calor y luz. Todo eso tiene que suceder para que los trabajadores continúen donando su actividad vital a los capitalistas y así crear plusvalía. La conversión de energía, a una escala cada vez mayor, es intrínseca a todas las formas de capitalismo industrial, con el capitalismo digital sobre todo.³

La posibilidad de estas conversiones se formaliza en la Primera Ley de la Termodinámica.⁴ La Primera Ley es uno de esos “documentos de civilización” a los que se refiere Walter Benjamin en el epígrafe, que también es un “documento de barbarie”. Es una expresión de jerarquía. En esta jerarquía, cada “pequeña energía” en los territorios (combustible para cocinar recolectado en los bosques, arroyos sin represas o el petróleo dejado bajo tierra) se ve como subordinada a esa Energía abstracta -con “E” mayúscula- del siglo XIX.

En cada conversión de energía, teorizada por la Primera Ley, algo se pierde irremediabilmente. Sadi Carnot, el primer genio de la termodinámica, llamó a estas conversiones “caídas” (*chutes*).⁵ Son como cascadas. Una vez que se abre una compuerta para dejar que el agua corra cuesta abajo para impulsar una rueda hidráulica, no se puede hacer que el agua vuelva cuesta arriba para reiniciar el proceso sin gastar más energía de la que ha liberado.

De manera similar, cuando se quema carbón, el calor, la ceniza y el dióxido de carbono resultantes no se pueden volver a ensamblar como carbón sin usar más energía de la que nos dio el propio carbón. Con cada conversión de energía, la energía se dispersa en un mayor número de estados microscópicos.⁶ La Segunda Ley de la Termodinámica llama a esto un aumento de entropía.

Entonces, lo que el capital necesita para sus máquinas no es energía como tal, sino las “caídas” en el paisaje: es decir las diferencias entre entropía baja y alta⁷. Gradientes entre calor y frío en motores térmicos. Gradientes de energía entre los enlaces de electrones en las moléculas y el calor generado durante las reacciones químicas. Y así sucesivamente. Cuando el capital quema petróleo o biomasa de plantaciones industriales o hace pasar la radiación del sol a través de paneles solares, no consume energía, sino que abre varias compuertas -generalmente de forma violenta- a través de las cuales todo un territorio se desliza, cada vez más rápidamente por esos gradientes, erosionando inclusive al gradiente mismo en el proceso.

Naturalmente, la secuencia y el patrón de esa apertura de puertas tienen que adaptarse al funcionamiento de los dispositivos de conversión del capital. No sirve de nada tener una compuerta en una represa si no se la puede abrir y cerrar en el momento adecuado; de nada sirve tener mucho carbón si no se puede aplicar calor y oxígeno y ventilar el dióxido de carbono en ritmos y lugares que se adapten al funcionamiento de las máquinas. Pero sea lo que sea: cuanto más intensa es la conversión de una forma de energía a otra por parte del capital, mayor es la entropía del sistema. Y si ese sistema es cerrado, más cerca estarán los cambios de entropía de detenerse por completo.⁸ Es este “equilibrio de entropía” el que “establece el límite a la potencia del motor”.⁹ Las geografías jerarquizadas con motores de conversión que se multiplican, de acuerdo a la Primera Ley, son también geografías de “desperdicio” creciente de acuerdo a la Segunda Ley. Estas últimas,

³ Nathan Ensmenger (2018) “The Environmental History of Computing”, *Technology and Culture* 59 (4), S7-S33.

⁴ George Caffentzis (2013) *In Letters of Blood and Fire: Work, Machines and the Crisis of Capitalism*, Oakland: PM Press; R. L. Coelho (2009) “On the Concept of Energy: History and Philosophy for Science Teaching”, *Procedia Social and Behavioral Science* 1, 2648–2652. N.T. La editorial argentina Tinta limón ha publicado la versión en español del libro de George Caffentzis en agosto de 2020.

⁵ Sadi Carnot (1988 [1824]) *Reflections on the Motive Power of Fire* (translated by R. H. Thurston, edited and with an introduction by E. Mendoza), Mineola, New York: Dover. N.T. La versión en español del libro Reflexiones sobre la Potencia Motriz del Fuego fue publicada por el Instituto Politécnico Nacional de México en 1998.

⁶ Ludwig Boltzmann (1974) “The Second Law of Thermodynamics,” in Brian McGuinness (ed.) *Theoretical Physics and Philosophical Problems*, Boston, MA: D. Reidel Publishing Company, 12–32; Frank L. Lambert (2002) “Entropy Is Simple, Qualitatively,” *Journal of Chemical Education* 79 (10), 1241-1246.

⁷ Clive L. Spash and Tone Smith (2019) “Of Ecosystems and Economies: Re-connecting Economics with Reality”, *Real-World Economics Review* 87, 212-229, <http://www.paecon.net/PAEReview/issue87/SpashSmith87.pdf>.

⁸ Kozo Mayumi (2001) *The Origins of Ecological Economics: The Bioeconomics of Georgescu-Roegen*, New York: Routledge, p. 53; Axel Kleidon (2016) *Thermodynamic Foundations of the Earth System*, Cambridge: Cambridge University Press, p. 54.

⁹ Kleidon, op. cit., p. 75.

por supuesto, también están organizadas jerárquicamente, en forma de relaciones entre beneficiarios de la energía y las “zonas de sacrificio”.

Cadenas de entropía y exportaciones de entropía

El capital suele estructurar en forma de cadenas sus crecientes incrementos de entropía. Por ejemplo, para que las represas hidroeléctricas y las turbinas puedan seguir adelante con su negocio de aumento de entropía, previamente, debe tener lugar la fabricación de hormigón y acero necesarios para construirlas lo cual, por su parte, también aumenta la entropía. Igualmente, los parques eólicos que aumentan la entropía no se pueden construir sin la extracción previa de la madera de los árboles de balsa que aumenta la entropía en Ecuador y otros países. O, las crecientes tasas de aumento de entropía asociadas con el movimiento de electrones en millones de automóviles eléctricos en el Norte global están relacionadas a su vez, no solo con la construcción previa de represas, parques eólicos y otros dispositivos de conversión de energía, sino también con nuevas olas entrópicas de extracción de litio y cobre en Atacama y otros lugares.

Estas cadenas multiplican los aumentos generales de entropía. En las plantas termoeléctricas de carbón, el 60 por ciento o más de la energía química del combustible se pierde como calor residual. Luego, un porcentaje adicional de la energía eléctrica generada se disipa en calor en tránsito a, por ejemplo, centros de servidores informáticos de alta frecuencia, o “minas” de criptomonedas repletas de procesadores que necesitan sistemas de enfriamiento integrado para disipar su propio calor residual. Incluso los focos eficientes más modernos pierden al menos el 20 por ciento de la energía eléctrica que las alimenta. Luego, su luz se degrada parcialmente nuevamente en calor al entrar en contacto con, por ejemplo, una valla publicitaria en una calle vacía por la noche.¹⁰

Si se desea mantener gradientes, entre baja y alta entropía, en una determinada parte del universo elegida, para mantener las cadenas de máquinas en funcionamiento, no se tiene más remedio que exportar alta entropía a los lugares circundantes. Si la entropía tiene que ver con el territorio (en un sentido más que espacial), también se trata de las relaciones de un territorio con otro. Una frase de la física dice: “La flexibilidad del límite a través del cual se exporta la entropía es un factor crítico para calcular hasta qué punto el sistema puede evolucionar sin moverse hacia el equilibrio térmico”.¹¹ Y esta es una frase de la sociología: “El intercambio desigual en el sistema mundial es lo que las máquinas reproducen, y las máquinas son lo que reproducen el intercambio desigual”.¹² La conexión entre lo que dicen estas dos oraciones es extremadamente compleja. Pero hay una conexión.

Cuando la Agencia Internacional de Energía compila estadísticas sobre el “consumo” de energía, el ejercicio es más propaganda que ciencia. Los funcionarios del gobierno que se denominan “Ministros de Energía” son en realidad “Ministros de Flujo de Entropía”. Su misión es ayudar a abrir las compuertas de la entropía de sus territorios y, si es posible, asegurarse de que puedan seguir abriéndose de acuerdo con las necesidades capitalistas. Podemos decir entonces que, la “energía” de la que las clases políticas de hoy hablan con tanta fluidez se describe mejor como una reorganización política territorial e interterritorial forzada al servicio del control del trabajo capitalista.

Distinciones necesarias

Sin duda, las puertas de la entropía se abren constantemente, incluso sin el consentimiento de ningún Ministro de Energía o de coalición alguna de empresas transnacionales. De hecho, el proceso de apertura de puertas es nada menos que “lo que hace girar al mundo”, en palabras del físico cuántico Carlo Rovelli.¹³ Lo que algunos físicos del siglo XIX interpretaron dramáticamente como el viaje prolongado en un solo sentido

¹⁰ Vaclav Smil (2017) *Energy and Civilization: A History*. Cambridge, MA: MIT Press, p. 26.

¹¹ Axel Kleidon (2010), “A Basic Introduction to the Thermodynamics of the Earth System far from Equilibrium and Maximum Entropy Production,” *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365, 1303–1315, p. 1306.

¹² Alf Hornborg (2001) *The Power of the Machine: Global Inequalities of Economy, Technology and the Environment*, Walnut Creek, CA: Altamira Press, 2001, p. 44.

¹³ Carlo Rovelli (2016) *The Order of Time* (translated by Carla Segre and Simon Carnell), New York: Penguin.

del universo hacia *Wärmetod*, o “muerte por calor”, es, paradójicamente, lo que le da vida. Al igual que los dispositivos de conversión de energía del capital, que funcionan solo cuando se mueven hacia la eliminación de las gradientes que los hacen funcionar.

Pero estas compuertas nunca se han abierto de la misma manera, o a la misma velocidad, en todos los territorios del universo y en todas las épocas. Porque la entropía aumenta de manera desigual, a diferentes ritmos en diferentes lugares. A menudo, el ritmo es muy lento.¹⁴ Las moléculas de hidrógeno y oxígeno pueden flotar pacíficamente en una botella durante siglos, a pesar de que sus energías de enlace interno combinadas son mayores que las del agua que podrían producir. Solo cuando se introduce una chispa, reaccionarán explosivamente para disipar parte de esa energía interna en calor, formando el H₂O de mayor entropía. De manera similar, el petróleo que se deja bajo tierra tiene baja entropía y no va a reaccionar con el aire para formar calor y dióxido de carbono durante milenios a menos que se lo desentierre y se lo quemé deliberadamente; se abren entonces canales que lo cambian abruptamente y pasan de una masa de baja entropía hacia una de mayor amplitud de calor residual y de otros “desechos” que el capital no podrá reciclar mientras siga siendo capital.

Miremos esos territorios de agua que fluye y que a menudo son el centro del cuidado comunitario en todo el mundo. Ciertamente, estos territorios se encuentran en un estado de entropía mayor que el de las partículas solares que, sumadas a la gravedad y otros factores, indirectamente les dan origen. De hecho, deben su vida continua a procesos entrópicos que, de acuerdo con la termodinámica, conducen a todos los sistemas cerrados (y quizás incluso al propio universo) hacia la estasis. Estos constituyen espacios cuya tasa local de aumento de entropía puede permanecer relativamente baja durante millones de años. Hasta que el capital repentinamente aumenta esa tasa al tomar el control de esas aguas que fluyen y convertir la energía cinética en electricidad a través de represas hidroeléctricas, nuevamente dejando atrás un paisaje de desechos.

De manera similar, las *cadena*s de aumento de entropía son una característica no solo de los territorios del capital sino del universo mismo.¹⁵ Por ejemplo, lo que hace posible los repentinos y enormes incrementos en la entropía cuando el hidrógeno comienza a convertirse en helio en una estrella recién nacida, es el paso previo de aumento muy gradual en la entropía que ocurre las nubes de hidrógeno que se contraen bajo la gravedad.¹⁶ Los propios cuerpos humanos vivos dependen de perfectas cadenas de entropía que abren las puertas (por ejemplo, la oxidación de la glucosa que ocurre dentro del cuerpo de forma más acelerada que fuera de él) y al mismo tiempo del bloqueo de otras puertas (por ejemplo que previenen la descomposición de los cuerpos).

Los cuerpos humanos, al igual que los motores del capital, necesitan continuamente pasar el excedente de entropía que generan en una esfera a esferas más grandes, dentro o fuera de su piel.¹⁷ Toda vida necesita que las pendientes de la entropía sobre las que surfea se aplanen constantemente. Pero la vida no podría disfrutar de estas olas indefinidamente en un territorio cerrado, el cual se dirige inexorablemente hacia la planicie universal de la “muerte por calor”. La física que describe cómo continúa la vida debe ser una termodinámica de “no equilibrio” en la que las olas sigan llegando. Y así para cualquier ciencia que explique el planeta viviente.¹⁸

Una política energética radical, por lo tanto, tiene que hacer más que solo señalar el rutinario hecho de que el capital, los cuerpos y los planetas cambian un tipo de energía en otro, y que todos ellos organizan los flujos de entropía resultantes. Esta política debe mostrar las *diferencias* en la forma en la que lo hacen. Debe

¹⁴ Hans Reichenbach (1971) *The Direction of Time* (edited by Maria Reichenbach), Berkeley: University of California Press, pp. 119, 127; A. Tsuchida and T. Murota (1985) “Fundamentals in the Entropy Theory of Watercycle, Ecocycle, and Human Economy,” paper for the Conference on Man’s Coevolution with the Biosphere in the Age of Advanced Technology, York University, Toronto, 21-15 January.

¹⁵ Frank L. Lambert (1998) “Chemical Kinetics: As Important As The Second Law Of Thermodynamics?,” *The Chemical Educator* 3 (2), 1-6.

¹⁶ Rovelli, op. cit.

¹⁷ Mayumi, op. cit., p. 49; Boltzmann, op. cit, p. 24; Erwin Schrodinger (1967) *What is Life?*, Cambridge: Cambridge University Press.

¹⁸ Kleidon, op. cit. supra note 7; Mayumi, op. cit., p. 64.

mapear cómo se estructuran, superpuestos o entrelazados, estos flujos en los distintos territorios, sean territorios del capital, de comuneros o de comunidades no humanas; así como mostrar quién, para qué, por qué se estructuran y con qué efectos sobre quién y dónde.

Este es también, por supuesto, un mapa de conflictos políticos interminables sobre el extractivismo, la contaminación y los derechos laborales, así como de las estrategias políticas en evolución de todos los actores divergentes.

Por eso, los movimientos bien intencionados para una “transición energética” global, el Green New Deal o las “emisiones netas cero” tienen un gran problema tanto científico como político. Hasta ahora, estos movimientos no han entendido la política energética como una lucha por los territorios y cómo las puertas de la entropía llegan a disponerse en su interior. Hasta ahora, no han entendido la justicia energética como un proceso de confrontación de la historia colonial de estos territorios de entropía y sus territorios vecinos, junto con el racismo y el patriarcado que es parte de esa historia. Hasta que estos movimientos lleguen a entender la justicia energética como una cuestión de cambiar el rumbo de esta historia de territorios, es poco probable que sean capaces de hacer las alianzas que necesitan para hacerlo.¹⁹

¹⁹ Gracias a Clive Spash, Mohamed Suliman, Jutta Kill, Hendro Sangkoyo, Dunu Roy, Kathleen McAfee, Richard Widick, Ivonne Yanez, Nick Hildyard, Sarah Sexton and Vandana Shiva.