

Energía y crisis civilizatoria



550 octubre 2020
año 44, 2ª época
edición digital

Ilustración de portada:
"Destruction" / Thomas Cole, serie
1836 "The Course of Empire". Wikimedia

Diseño editorial: **Verónica León**

**Publicación internacional de
análisis y opinión de la Agencia
Latinoamericana de Información**

ISSN No 1390-1230
Director: Osvaldo León

ALAI: Dirección postal
Casilla 17-12-877, Quito, Ecuador

Sede en Ecuador
Av. 12 de Octubre N18-24 y Patria,
Of. 503, Quito-Ecuador
Telf: (593-2) 2528716 - 2505074
Fax: (593-2) 2505073

URL: <http://alainet.org>

Redacción:
info@alainet.org

Publicidad:
alaiadmin@alainet.org

ALAI es una agencia informativa, sin
fines de lucro, constituida en 1976 en la
Provincia de Quebec, Canadá.

Las informaciones contenidas en esta
publicación pueden ser reproducidas
a condición de que se mencione
debidamente la fuente y se haga llegar
una copia a la Redacción.

Las opiniones vertidas en los
artículos firmados son de estricta
responsabilidad de sus autores
y no reflejan necesariamente el
pensamiento de ALAI.

A partir de 2020, la revista se publica
sólo en edición digital, de acceso
abierto en la página
www.alainet.org/es/info-revistas

AMERICA LATINA *en movimiento*

Energía y crisis civilizatoria

- 1 **Hacia una ecología política de las energías renovables**
Sofía Ávila
- 5 **No todo son malas noticias**
Iván González
- 8 **Crisis civilizatoria: antesala al colapso**
Pedro A. Reyes
- 12 **Peak oil. Fin de la globalización**
Juan Arellanes
- 15 **Una mirada retrospectiva:
Pico del petróleo y fin del crecimiento**
Luca Ferrari
- 19 **Energías renovables, ¿solución o ilusión?**
Edgar Ocampo
- 23 **¿Cuál transición energética?**
Rodrigo Palacios
- 26 **Además de capitalista y colonialista:
El modelo energético es
profundamente patriarcal**
Sandra Rátiva
- 29 **Crisis energética y posverdad**
Víctor Mantilla

Coordinadora de este número:

Ana Esther Ceceña, en el marco del proyecto Economía
y guerra en el siglo XXI (AG300318), Dirección
General de Asuntos del Personal Académico, UNAM.



Hacia una ecología política de las energías renovables

Sofía Ávila

El último reporte del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático ha sido contundente: limitar el calentamiento global a 1.5°C requiere de una transición “rápida” y “sin precedentes” en los sistemas energéticos basados en las energías fósiles¹. Pero si bien hay un consenso generalizado sobre el papel central que las energías renovables jugarán en este proceso, poco se discute sobre las formas en que nuestras sociedades aprovecharán, transformarán, distribuirán y consumirán estos recursos alternativos.

La estrecha relación entre el uso de la energía y la organización social plantea preguntas clave sobre el tipo de proyecto político, económico y ecológico que las energías renovables sostendrán. Una transición hacia el aprovechamiento y consumo de energías renovables puede verse como un mero cambio tecnológico que daría vuelta al engranaje del “crecimiento verde” (proyecto eco-modernista), o bien, como el impulso para una transformación social más amplia que apunta hacia la construcción de proyectos eco-sociales alternativos.

Eco-modernismo y energías renovables

Los debates dominantes de la transición energética apuestan por impulsar un proyecto en donde el desarrollo de más y mejores tecnologías, así como el emplazamiento de mega-infraestructuras en energía renovable se entienden como la solución inmediata a la crisis climática. El paradigma eco-modernista se enraíza en la tradición del pensamiento ambiental que asume que la protección ecológica y el crecimiento económico son compatibles a través del desarrollo de tecnologías y procesos eficientes, mismos que son promovidos por mercados competitivos y/o intervenciones estatales².

El carácter central de este paradigma en los debates sobre la transición queda atestado en la postura de gobiernos, organizaciones internacionales y grandes inversionistas que definen una estrategia en donde los objetivos climáticos son compatibles con un “crecimiento económico continuo” y los principios de “desarrollo sostenible”³. Tales discursos, parten del supuesto de que los patrones de producción y consumo permanecerán constantes e incrementarán en

1 IPCC (2019) [Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C](#).

2 Mol, A. (1996). Ecological modernisation and institutional reflexivity: environmental reform in the late modern age. *EnvironPolitics*, 5, 302-323.

3 OECD/IEA (2014) *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2014*, Executive Summary, France. REN21 (2016) *Renewable energy policy network for the 21st century. Renewables global status report*, France.

Sofía Ávila es investigadora y candidata doctoral en Ecología Política y Economía Ecológica, dentro del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental de la Universidad Autónoma de Barcelona. Actualmente trabaja dentro del proyecto Environmental Justice, analizando las dimensiones sociales y biofísicas de las energías renovables.



las próximas décadas, promoviendo así la idea de que las renovables pueden mantener una versión “sustentable” y “más justa” del modelo económico impulsado por las energías fósiles⁴.

Desde una perspectiva integral, sin embargo, el proyecto eco-modernista resulta cuestionable en al menos tres dimensiones.

1. Los recursos renovables (flujos de sol, viento y agua) se encuentran dispersos en términos espaciales, tienen una naturaleza intermitente, y su densidad energética es considerablemente menor que la de las fuentes fósiles⁵.

Esto significa que, si bien los re-

cursoS renovables son en principio infinitos, existen una serie de límites biofísicos para su aprovechamiento y consumo a escala industrial.

2. La apuesta por mantener un modelo de desarrollo fósil bajo un sistema de energías renovables, necesariamente se traduciría en una gran demanda de tierras⁶, así como de otros materiales y energía. Un modelo energético “100% basado en renovables” que mantiene los patrones de producción y consumo actuales conllevaría, por lo tanto, a una mayor expansión de las fronteras extractivas; así como a profundos cambios en la propiedad, uso y acceso de los territorios rurales a favor de las grandes inversiones energéticas.
3. El emplazamiento de grandes infraestructuras de energía renovable no se da como un proceso neutro y aislado, sino que se inserta dentro de una serie de estructuras políticas, económicas y sociales más amplias que son fundamentales para el análisis y diseño de una transición que sea socialmente justa y ambientalmente sustentable.

Megaproyectos renovables y conflictos socioambientales

El impulso del proyecto eco-modernista ha ido tomando forma con el incremento de capitales en el sector de las energías renovables. Para los países en “vías de desarrollo”, estas inversiones se han materializado en la implementación de grandes infraestructuras, comúnmente enmarcadas como parte de un “desarrollo bajo en carbono”, y aceleradas por la desregulación de algunos sectores económicos clave⁷.

Este patrón de inversiones comienza a generar un creciente número de conflictos locales (ver: [Atlas de Justicia Ambiental](#)). Estudios sistemáticos para el caso de los mega-proyectos [hidráulicos](#)

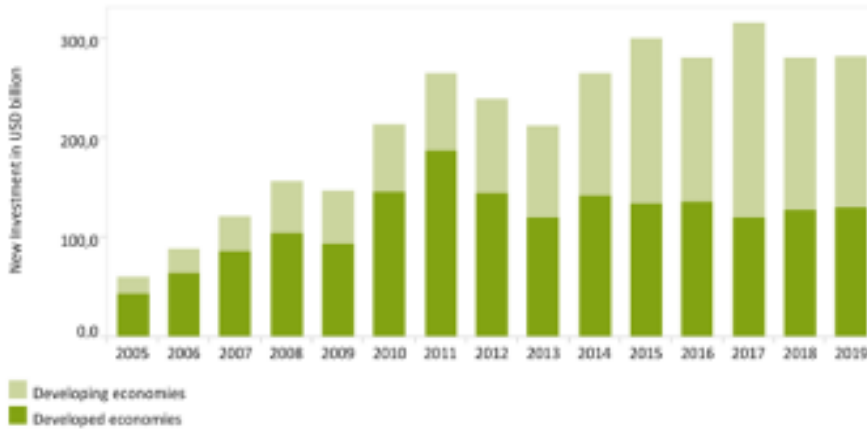
4 Jacobson M, et. al (2017) 100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World. *Joule* 1, 108-121.

5 Smil V (2008) *Energy in nature and society: general energetics of complex systems*. The MIT Press, Cambridge

6 Scheidel, A., Sorman, A. (2012). Energy transitions and the global land rush: ultimate drivers and persistent consequences. *Glob Environ Change* 22, 588-595.

7 Para el caso de México ver: Avila-Calero, S. (2017). Contesting energy transitions: wind power and environmental conflicts in the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. *Journal of Political Ecology*, 24(1), 992-1012.

**Inversión en energías renovables:
países desarrollados y en vías de desarrollo**



Source Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2020. Global Trends in Renewable Energy Investment 2020, <http://www.fs-unep-centre.org>. Note: Investment volume adjusts for re-invested equity. Total values include estimates for undisclosed deals. Developed volumes are based on OECD countries excluding Mexico, Chile, and Turkey.

licos, eólicos y solares, demuestran que la gran mayoría de estos conflictos surgen como una respuesta directa a la adquisición irregular de tierras por parte de grandes desarrolladores (e.g. desplazamiento de poblaciones, expropiación/privatización de tierras, contratos irrisorios por la renta de parcelas⁸⁹). Estos procesos vienen comúnmente acompañados de una falta de reconocimiento de las relaciones socio-ecológicas de los territorios, incluyendo las instituciones de propiedad y

gestión colectiva de los recursos. La implementación de proyectos es, a su vez, facilitada por la violación al derecho de consulta previa, libre, informada y culturalmente adaptada; así como a la falta de estudios integrales y vinculantes sobre los impactos sociales y ambientales vinculados a estas infraestructuras.

El patrón de inversiones en renovables refleja también una distribución desigual de los impactos y beneficios. Además de la privatización de tierras, recursos y los beneficios económicos de su comercialización, los megaproyectos tienden a estar destinados para el consumo energético de grandes empresas, sectores industriales y ciudades en crecimiento¹⁰. Así, los megaproyectos van reafirmando una organización del espacio en donde lo “rural” funciona como un nodo de producción de energía para proveer las crecientes demandas urbanas e industriales. La posibilidad de promover sistemas eléctricos descentralizados, gestionados democráticamente y diseñados para sostener las necesidades regionales queda, así, anulada en tales esquemas.

Los conflictos tienen un claro componente reactivo, en la medida en que comunidades locales y organizaciones resisten la implementación de infraestructuras que, bajo la legitimación del discurso climático, reproducen estructuras de despojo neocolonial que caracterizan al modelo de desarrollo neoliberal. Pero también, los conflictos dan lugar a procesos “productivos”¹¹, abriendo debates democráticos sobre las transformaciones estructurales necesarias para una

8 Avila S (2018) Environmental Justice and the expanding geography of wind power conflicts. *Sustainability Science*. 13 (3): 599-616.

9 Del Bene et al (2018) More dams, more violence? A global analysis on resistances and repression around conflictive dams through co-produced knowledge. *Sustainability Science*. 13 (3):617-633.

10 El corredor eólico del Istmo de Tehuantepec (México) es un caso ilustrativo: con 29 mega-proyectos operando, el 74% de la capacidad instalada está destinada a proveer electricidad al sector cementero, minero y de la industria alimentaria. Ver: Avila-Calero (2017).

11 Merlinsky, M. G. (2015). Los conflictos ambientales y el debate público sobre el desarrollo en Argentina. *Ciencia e Investigación*, 65(3),5-17.

transición basada en la gestión pública y colectiva de los recursos. El creciente número de conflictos que emergen ante estos procesos demuestra, pues, la emergencia de un “ambientalismo popular”¹² que se convierte en la punta de lanza para empujar un proyecto de transición más democrático, justo y sustentable.

Muchos de estos conflictos contribuyen a visibilizar las contradicciones que emergen a partir del discurso del crecimiento verde; mientras que otros consiguen impulsar reformas legales para la consulta e implementación justa de nuevas infraestructuras energéticas. Otros casos avanzan cuestionando el control de los recursos y las tecnologías, planteando el aprovechamiento colectivo, democrático y descentralizado de las fuentes renovables. Y hay otros más que cuestionan también la escala de las infraestructuras y replantean las necesidades de consumo a nivel local y regional.

Politizando el debate sobre las renovables

Mientras que el discurso eco-modernista de la transición energética tiende a presentarse como un proyecto neutral y despolitizado, los conflictos emergentes hacen visible una serie de temas que resultan fundamentales para enriquecer un debate que es, sobre todo, político. Si bien las energías renovables son una pieza fundamental para resolver la crisis climática, las injusticias socioambientales continuarán emergiendo si un proyecto de transición energética no va acompañado de cambios en los patrones de consumo y gestión de los recursos; todo lo cual implica transformaciones sociales, políticas y económicas de fondo.

Una ecología política de las energías renovables pone en el centro del debate los límites biofísicos de la transición energética, al tiempo que potencia las oportunidades de regeneración social que brinda la transición. Politizar el debate sobre las energías renovables implica democratizar el cómo, por quién y para quién impulsaremos el aprovechamiento de las energías renovables. Una apuesta política de la transición es, por lo tanto, una apuesta por replantear los flujos metabólicos dentro de los límites planetarios, abriendo espacios para la realización de múltiples proyectos de vida que apuntan hacia transiciones civilizatorias más justas y sustentables. Las alianzas entre los movimientos a favor de la justicia ambiental, con aquellas iniciativas que promueven alternativas al desarrollo, son y serán clave en la construcción de los debates políticos sobre la transición.

12 Martínez-Alier, J (2005). El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración. Icaria. Barcelona.



Los artículos incluidos en este número son contribuciones del Grupo de Estudios Transdisciplinarios sobre Energía y Crisis Civilizatoria (GETECC), basado en México, que busca abrir un diálogo amplio sobre la crisis civilizatoria, su evolución, las respuestas políticas, las alternativas locales, los escenarios futuros y las posibles salidas justas, inclusivas y sostenibles.

Síguenos en FB: www.facebook.com/GETECCMX

No todo son malas noticias

Iván González Márquez

Cualquiera de nuestros proyectos requiere energía para realizarse. Resulta necesario recordar esto dado el extraño punto de la historia en que nos encontramos. ¡Vaya momento para estar vivos! La “normalidad” que vivimos actualmente, por ejemplo en la Ciudad de México, sería increíble para la inmensa mayoría de los humanos que han caminado sobre la Tierra. Para quienes transitan a diario por esta megalópolis —construida y sostenida con un enorme consumo de energía— esto es completamente normal. Y casi nadie dudaría que seguimos avanzando hacia futuros con mayores niveles de consumo energético. Aunque se sabe que el petróleo es un recurso finito, la confianza parece infinita.

Y hay razones para pensar así. *Siempre* hemos avanzado en esa dirección, al menos durante toda mi vida, y la de mis padres, abuelos y bisabuelos. Generación tras generación hemos sido sorprendidos con los “inventos del hombre blanco” (*sic*) que a cada paso parecían confirmar la inevitabilidad del Progreso. Crecimos sumergidos en mil ficciones de futuros ultratecnológicos y como adultos vivimos azuzados por la mercadotecnia de siempre-nuevas-maravillas que prometen mejorar nuestras vidas. Vivimos en tiempos de una profunda fe en que la salvación de todo mal es la tecnología, a la que atribuimos una omnipotencia cuasidivina.

No es casualidad que a Friedrich Nietzsche le tocara observar al mismo tiempo —en el s. XIX— la rápida industrialización de Alemania y lo que él interpretó como *la muerte de Dios*: una época de profunda crisis del sentido y los valores que estructuraban a la sociedad. Para reemplazar la fe en Dios el mundo Occidental se aferró al Progreso. El poderío de los combustibles fósiles fue crucial para esta mutación. En este número anunciamos el inicio de una nueva transformación de comparable envergadura. Como ha dicho John Michael Greer: la pretendida omnipotencia y benevolencia del Progreso serán cada vez más difíciles de sostener ahora que el Pico del Petróleo ha quedado atrás. “Escucha atentamente —Nietzsche habría podido decir— y podrás oír el ruido de los sepultureros enterrando al Progreso”.¹

Para las grandes mayorías, las promesas del desarrollo no sólo se han visto incumplidas, sino que han sido el caballo de Troya con el que el turbo-colonialismo ha penetrado en sus territorios. Y sin embargo, muchos que han visto sus vidas pauperizadas mantienen la esperanza de que el Progreso llegue. Los medios de comunicación juegan un papel nada desinteresado en mantener esta ilusión: no sorprende que el Pico del Petróleo no esté en los titulares. Pero más allá de esto están los que genuinamente no creen que algo así pueda suceder. Ni las gráficas ni los informes científicos serán suficientes para convencerlos. Habrá quienes incluso teniendo las máquinas inertes deteriorándose frente a sus ojos —aquellas sobre las que volaríamos a las

1 Greer, John Michael (2015) *After Progress: Reason and Religion at the End of the Industrial Age*. Canada: New Society Publishers.

Iván González estudia la crisis global y los escenarios futuros para asesorar en la toma de decisiones de comunidades y proyectos en transición hacia formas locales y regenerativas.

estrellas— mantendrán encendida la esperanza de que la energía barata un día regrese. “Algo inventarán...” se les escuchará decir.

El debate entre derrumbe y revolución

El Pico del Petróleo es una muy mala noticia para quienes han creído en las utopías ultratecnológicas. Sin embargo, claro está, no todos han creído en tales promesas. Siempre hubo escépticos, opositores, y sabios que vaticinaron que semejante empresa estaba condenada al fracaso. Y también hay muchos que han vivido de mil maneras un profundo desengaño. Existen continentes enteros de la decepción. Y el resentimiento que queda hace pensar que fue un engaño premeditado para beneficiar a esas minorías en el planeta a quienes el Progreso sí les cumplió.

Están también los que, sin creer en la benevolencia de ese extraño Dios, parecieran reconocerle una especie de omnipotencia. Y tienen buenas razones. Hay pueblos que han visto el terrible rostro detrás de su máscara y que han sentido en carne propia, generación tras generación, la espantosa fuerza de su mano invisible o de su puño de hierro. Están aquellos que, con voluntad y heroísmo, han conseguido cercenar a la Hidra una de sus cabezas. Pero han aprendido, por las malas, que “la herida sanará, la grieta se cerrará y la cabeza decapitada se rehará multiplicada. La Hidra se rehará una y otra vez, más poderosa, más sanguinaria, más cruel, más mortífera”. Se trata de un doloroso aprendizaje que conduce a cuestionar aquellas otras esperanzas albergadas por críticos y opositores. En palabras del Subcomandante Galeano:

¿No en las ciencias sociales, particularmente en la Economía Política y en la ciencia de la Historia, se nos ha dicho que el sistema lleva en sí el germen de su propia destrucción, que era cuestión de tiempo para que el capitalismo colapsara, que las crisis cíclicas no harían otra cosa que agudizarse hasta llegar a una crisis terminal, que las contradicciones harían pedazos el núcleo del sistema? ¿no vemos y padecemos que no solo el sistema no se debilita, ya no digamos que desaparece, sino que se hace más poderoso, cruel y sanguinario?²

No conduce esta reflexión —al menos en este caso— a la desesperanza, sino a un escepticismo rebelde que se niega a bajar la guardia, incluso cuando los aliados quieren dar buenas noticias. “El sistema capitalista está en una crisis terminal”, les dijeron científicos sociales que miraron la Hidra de cuerpo completo a través del “telescopio orbital anticapitalista” de Immanuel Wallerstein. “O sea que se confirma que es una crisis como nunca antes. Pero eso de que es la terminal, pues le desconfiamos nosotras, nosotros zapatistas, porque ya hemos escuchado eso antes”.

Es el viejo debate entre derrumbe y revolución que recién tuvo un nuevo episodio. Slavoj Žižek declaró que el Covid-19 daría al capitalismo el equivalente al legendario “golpe de los cinco puntos” que —como en la icónica película— hará explotar el corazón del oponente en los siguientes minutos, aunque de momento siga vivo. Claro que no es una “buena noticia” considerando los miles de personas que han muerto y que morirán, pero el filósofo observa “efectos secundarios potencialmente beneficiosos” como el potencial de hacernos pensar en una sociedad radicalmente alternativa, comprendiendo que no podemos seguir por el mismo rumbo.³

2 Todas las citas sobre la Hidra y el pensamiento zapatista vienen de: Subcomandante Galeano (2015) “Genealogía del crimen” en *El Pensamiento Crítico frente a la Hidra Capitalista I*.

3 Žižek, Slavoj (2020) “El coronavirus es un golpe al capitalismo a lo Kill Bill...”, incluido en Sopa de Wuhan.

“Nada de eso sucederá” respondió Byung-Chul Han. “El virus no vencerá al capitalismo [...] tras la pandemia, el capitalismo continuará aún con más pujanza”. Retomando a Naomi Klein sobre la Doctrina del Shock nos advierte que es posible que veamos extenderse por el mundo el régimen de hipervigilancia policial digital —tan parecido a aquel capítulo de *Black Mirror*— que en China ya es una realidad. “No podemos dejar la revolución en manos del virus [...] Somos nosotros, personas dotadas de razón, quienes tenemos que repensar y restringir radicalmente el capitalismo destructivo, y también nuestra ilimitada y destructiva movilidad, para salvarnos a nosotros, para salvar el clima y nuestro bello planeta”.⁴

Si fuera solamente el virus, quizá podríamos estar de acuerdo con Han. Pero el vaso estaba lleno y el virus llega como la proverbial gota con el potencial de derramarlo. Nos encontramos ya en este punto de enorme tensión en que el sistema empujaba con sus más agresivos artilugios tecnológicos (el llamado “fracking”) contra “los límites del crecimiento”, tratando de evitar el cumplimiento de la profecía del Pico del Petróleo. El pequeño virus desató una reacción en cadena que consolida el inicio del declive energético, con lo que pierden impulso tanto las utopías como las distopías hipertecnológicas.

Parfraseando también a Klein: esto lo cambia todo. La Hydra pudo regenerar sus cabezas en escenarios de abundancia de recursos (tanto energéticos como naturales y sociales). Hoy todo está en crisis. No es sólo el fin de la energía barata sino también la disrupción de la biósfera y la pérdida de productividad de todos los ecosistemas. Quizás no se extinga del todo, pero el capitalismo definitivamente no saldrá más fuerte del presente siglo. La Hydra podrá tal vez mutar para sobrevivir en ciertas regiones, pero disminuida, ya sin su alcance global actual.

Un horizonte de posibilidades emancipatorias

No es momento de bajar la guardia. Como ha señalado Nafeez Ahmed⁵, el estrés energético está detrás del incremento de violencia que padecemos actualmente, y en el corto plazo esto puede empeorar. Sin embargo, a largo plazo, los enormes ejércitos se quedarán sin gasolina y llegará un día en que los drones descansen en paz. No más turbo-colonialismo. Si bien es posible un retorno a sistemas de dominación a escala local, *lo-tech* y de metabolismo orgánico, se abre aquí un horizonte de posibilidades emancipatorias⁶.

Pequeñas comunidades con mayor grado de autosuficiencia, que han resistido en los márgenes del sistema —indígenas, campesinas, altermundistas, etc.— tendrán mejores probabilidades de adaptación en un mundo de escasos recursos y de variabilidad climática. Cambiará la balanza de fuerzas desbloqueando caminos para proyectos colectivistas, comunitarios, feministas y autonómicos que sepan caminar de forma regenerativa, potenciando a su paso la resiliencia de los ecosistemas. El futuro será local⁷. Recordaremos aquel día en que nos dijeron: “¿Escucharon? Es el sonido de su mundo derrumbándose. Es el del nuestro resurgiendo. El día que fue el día, era noche. Y noche será el día que será el día,”⁸. Sabremos que tenían razón.

Pensamiento Contemporáneo en Tiempos de Pandemias. Argentina: ASPO

4 Han, Byung-Chul (2020) “La emergencia viral y el mundo de mañana”, incluido en *Sopa de Wuhan*. Pensamiento Contemporáneo en Tiempos de Pandemias. Argentina: ASPO

5 Ahmed, Nafeez (2017) *Failing States, Collapsing Systems. BioPhysical Triggers of Political Violence*. USA: Springer

6 González-Reyes, Luis (2020) *Colapso del capitalismo global y transiciones hacia sociedades ecomunitarias*. Bilbao: Manu Robles Arangiz Fundazioa

7 Norberg-Hodge, Helena (2019) *Local is our Future*. USA: Local Futures

8 Comunicado del Comité Clandestino Revolucionario Indígena - Comandancia General del Ejército Zapatista de Liberación Nacional del 21 de Diciembre del 2012.

Crisis civilizatoria: antesala al colapso

Pedro A. Reyes Flores

Energía y civilización

La energía ha sido el hilo conductor de nuestro asombroso viaje a través de los milenios. Los mayores cambios civilizatorios que hemos experimentado han estado asociados a la mayor disponibilidad y al mejor manejo de la energía que nos permitieron acceder a nuevas y sorprendentes posibilidades.

Durante el **98%** de nuestra historia, los seres humanos vivimos en sociedades *simples* donde los requerimientos de energía y materia eran bajos. En la medida en que las ideas, la cultura, la tecnología y la organización sociopolítica se fueron complejizando, las exigencias energético-materiales aumentaron paralelamente. Ese **2%** restante de la historia humana corresponde a sociedades *complejas* cuya máxima expresión es la “civilización”.

El proceso civilizatorio se ha manifestado siempre como *expansión*. Expansión del consumo energético, del territorio, del conocimiento, de la economía, de las redes de conectividad, de la explotación socio-ecológica. Hoy vivimos en la primera y quizá la última **civilización global** –capitalista y termo-industrial– en donde *expansión* es sinónimo de *crecimiento*.

Este comportamiento de expansión-crecimiento de la civilización se puede leer en clave de **metabolismo social**. Se trata de un proceso de *anabolismo*, es decir, de síntesis de flujos energético-materiales provenientes del entorno que proveen a la civilización de los “nutri-



Pedro A. Reyes Flores es miembro fundador del Grupo de Estudios Transdisciplinarios sobre Energía y Crisis Civilizatoria (GETECC). Actualmente doctorante de la Universidad Nacional Autónoma de México en Ciencias de la Sostenibilidad.

mentos” que le permiten seguir creciendo. Pero llega un punto en que esta dinámica expansiva empuja al rebasamiento de la **biocapacidad** —se consumen más recursos y se producen más desechos de los que se pueden regenerar y procesar— originando un déficit energético en la civilización por la escasez de recursos. Si esto no se soluciona, el metabolismo entra en una fase de **catabolismo**: un proceso de **autodegradación** y **autoconsumo** como única manera de sobrevivir ante la falta de energía.

Así como el metabolismo de un animal pierde el equilibrio interno y **colapsa** cuando el aporte energético y el consumo de nutrimentos se perturban permanentemente, lo mismo ocurre con los metabolismos *sociales*.

Estamos presenciando una vertiginosa crisis civilizatoria

Las perturbaciones permanentes a la dinámica de expansión-crecimiento de la civilización terminan por generar una “crisis civilizatoria”: una serie de **fallas sistémicas** y **desajustes** sincrónicos que compromete los procesos estructurales del metabolismo social.

Nuestro mundo ha sido testigo de muchas crisis civilizatorias que desembocaron en el colapso catabólico de estructuras sociopolíticas altamente complejas y avanzadas, que en un momento fueron tan poderosas que parecían eternas. Al no poder seguir creciendo y expandiéndose, la civilización capitalista enfrenta esta misma amenaza. ¿Por qué? Porque las **bases biofísicas** necesarias para su reproducción han sido gravemente perturbadas.

No sólo se ha superado la biocapacidad del planeta para abastecer a la civilización de recursos y procesar sus desechos. Varios procesos ecosistémicos esenciales para la estabilidad del planeta han sido también alterados. Esto ha desembocado en el rebasamiento de al menos cuatro “límites planetarios” —a saber, la integridad de la biósfera, los flujos biogeoquímicos, el cambio en el sistema terrestre y el cambio climático— que delimitan el único “espacio operativo seguro” para la humanidad.

Podemos señalar que esta traslimitación biofísica se manifiesta como un proceso exponencial de **Desestabilización del Sistema-Tierra [DST]** que cataliza otro proceso disruptivo: la **Desestabilización del Sistema Humano [DSH]**¹.

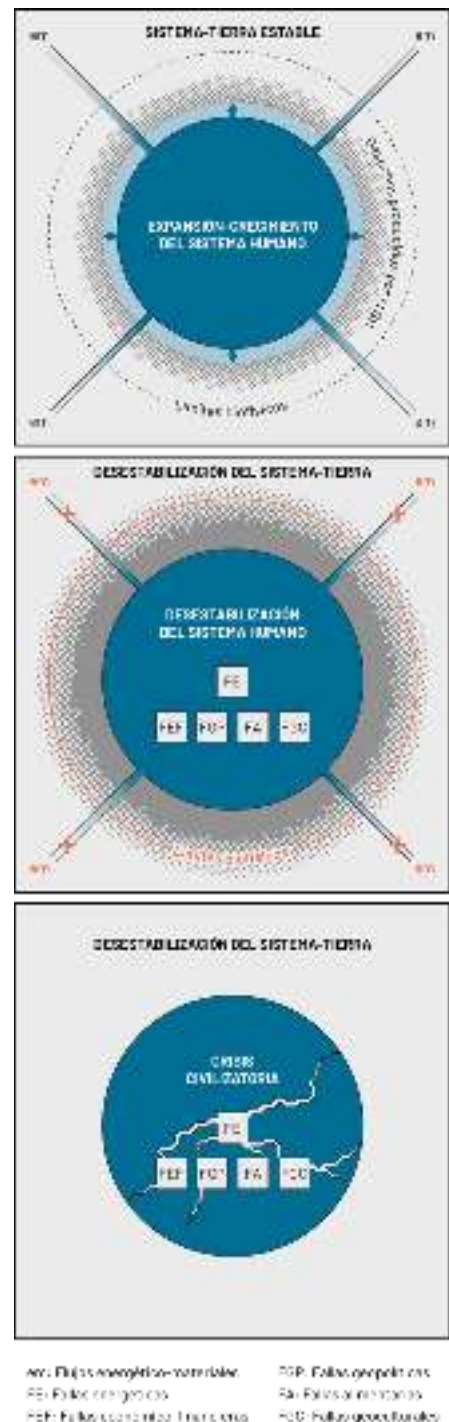


Gráfico elaborado en colaboración con Santiago Mora Van Cauwelaert - Taller Siranda

1 Ahmed, N. M. (2017). *Failing States, Collapsing Systems*. Springer Briefs in Energy. Suiza: Springer International.

Ambos procesos se retroalimentan de manera en que:

1. La DST genera fallas sistémicas [económico-financieras, geopolíticas, geoculturales, alimentarias y energéticas] que aceleran la DSH manifestada en forma de una crisis civilizatoria;
2. La DSH compromete la capacidad de los Estados e instituciones para abordar adecuadamente el proceso de DST, lo que permite que este último se siga amplificando;
3. La profundización de la DST incrementa la DSH empujando a la civilización hacia **puntos de bifurcación**: umbrales a partir de los cuales es altamente probable que el complejo engranaje de subsistemas humanos esenciales colapse.

Fallas sistémicas retroalimentadas

Los subsistemas humanos, que en conjunto tejen las redes críticas del sistema humano globalizado [la civilización capitalista termo-industrial], son mortalmente dependientes del petróleo. Y es que la potencia, versatilidad y densidad energética de esta sustancia se acopló perfectamente a la naturaleza expansiva del capitalismo.

El petróleo es la “sangre” de la civilización capitalista. Sin petróleo no habría globalización. Y sin globalización, el superorganismo en el que la humanidad se ha convertido, con sus insaciables requerimientos metabólicos, no podría sobrevivir.

Tras décadas de capitalismo salvaje, el crudo de mejor calidad ha sido succionado. Desde el llamado *peak oil* [pico del petróleo] en 2006, la producción de petróleo convencional no *crece*. Peor aún, todo indica que el pico del petróleo en todas sus formas se habría alcanzado en noviembre de 2018. La industria petrolera ha entrado en una espiral de rendimientos marginales decrecientes. Hemos dejado atrás la era del petróleo barato y, con ello, el crecimiento.

Esta “falla energética” es determinante porque se están activando *feedbacks* positivos [*i.e.* retroalimentaciones que aceleran/agravan ciertos procesos existentes] en otros subsistemas críticos del sistema humano globalizado, ya de por sí tambaleantes. Sin petróleo barato, los subsistemas alimentario y económico-financiero presentan grietas cada día más evidentes.

La **economía capitalista** es un proceso que metaboliza, a ritmos acelerados, la energía y la materia disponibles en los entornos naturales, transformándola en bienes y servicios. Al ser la sustancia más importante de los procesos metabólicos de la economía globalizada, el petróleo debe estar disponible en las mejores condiciones posibles.

Pero como dijimos, la producción de petróleo convencional no aumenta desde 2006. Esto, aunado a los bajos rendimientos de los líquidos no convencionales y de las energías renovables, se ha traducido en el estancamiento del crecimiento de las economías. No es ningún secreto que el PIB es proporcional al consumo de petróleo. Grave noticia: es muy probable que el consumo global de petróleo jamás vuelva a los niveles pre-pandemia lo cual significa que nos veremos forzados a acelerar la tan necesaria transición energética, dándole la bienvenida a la paulatina desconexión y desintegración caótica del sistema humano globalizado.

La **industria agroalimentaria** es también petrodependiente. De la maquinaria, pasando por los pesticidas, herbicidas y fertilizantes, hasta los medios de distribución y empaque, dependen de la petroquímica. El abastecimiento de alimentos de miles de millones de personas obliga a que las cadenas transnacionales de mercancías estén en constante movimiento, demandando

extracción y refinación de petróleo crudo, insumo cada vez más caro y difícil de extraer. Pongamos un ejemplo para dar perspectiva a esta problemática: en el mundo, producir una caloría alimentaria implica ¡invertir entre 4 y 5 calorías de petróleo! Haga usted los cálculos.

El **orden geocultural** muestra asimismo signos de fragilidad. El liberalismo centrista, que por siglos dotó al **sistema-mundo moderno** de estabilidad político-ideológica, pierde cada día legitimidad. Ante el pobre crecimiento de la **economía-mundo capitalista** por falta de energía y ante la acumulación de promesas incumplidas por las propias contradicciones estructurales del modelo económico dominante, estamos presenciando el gradual abandono del multilateralismo onusiano y el menosprecio de la democracia liberal. Al tiempo que el fascismo, el supremacismo blanco, los fundamentalismos religiosos y los populismos nacionalistas —por cierto, movimientos de masas edificados sobre sólidos pilares patriarcales— están regresando al primer plano de la política internacional.

La decadente **hegemonía estadounidense** es impotente frente al cada vez más inestable orden geopolítico. Y los problemas asociados al petróleo tienen mucho que ver. Existe hoy una abierta competencia geoestratégica entre las grandes potencias occidentales y nuevos polos capitalistas de poder [China, Rusia, India, Turquía] por el acceso a las cada vez más exprimidas reservas de petróleo convencional en zonas puntuales del mundo: Medio Oriente, África, Asia Central.

La escasez es el mayor catalizador de la tensión geopolítica que el mundo experimenta. A medida que el petróleo convencional se siga agotando, las potencias capitalistas recurrirán a geoestrategias más violentas, extractivistas e imperialistas para garantizar su flujo.

¿Antesala al colapso?

Durante dos siglos, la humanidad, de la mano del capitalismo, ha experimentado la mayor expansión civilizatoria de su historia gracias a innovaciones tecnológicas que le permitieron manipular y controlar a su antojo la **energía fósil** para alcanzar logros antaño inimaginables. Pero ¿esto significa progreso?

Bajo el capitalismo, el **progreso** ha sido, para la mayoría, una promesa y nunca algo del “ahora”. Ninguna civilización fue tan destructiva, tecnocéntrica, individualista, materialista, superficial, egoísta, ecocida y cínica frente a la desigualdad y a la injusticia sistémicas como la nuestra. Ese es, precisamente, el estado actual de un proceso civilizatorio sobrepasado por sus propias contradicciones y aspiraciones de progreso infinito. Aspiraciones que podrían inscribirse en lo que Hegel llamó la “infinitud mala” o en “el viaje sin fin” según Bloch: la concepción errónea de la vida como un bucle mecánico en eterno autodesarrollo. La búsqueda del progreso *infinito* es, siempre, un proyecto de imposibilidad *infinita*.

La convulsión eco-social que atestiguamos no sólo revela la crisis de la tóxica relación del Hombre *industrial* con la naturaleza —el **Antropoceno**—, destapa también la crisis del capitalismo como Hecho Social Total frente a las férreas imposiciones biofísicas al crecimiento civilizatorio: el **Capitaloceno**.

La civilización capitalista termo-industrial se expandió y creció tan monstruosamente porque durante mucho tiempo existieron condiciones energético-materiales adecuadas que le permitieron asegurar sus requerimientos socio-metabólicos. Por medio de la energía fósil y del desarrollo tecnológico pudimos “esquivar”, temporalmente, muchos límites al crecimiento-expansión. Y digo “temporalmente” porque la crisis civilizatoria evidencia que, de no reaccionar contundentemente, nos dirigimos desbocados al peor y más dramático de los escenarios: el colapso.

Peak oil. Fin de la globalización

Juan Arellanes

Las sociedades tradicionales dependen de ingresos solares instantáneos que se reponen constantemente, mientras que la civilización moderna está retirando el capital solar acumulado a tasas que lo agotarán en una pequeña fracción del tiempo que se necesitó para crearlo.

V. Smil, *Energy: A Beginner's Guide*

Aclaremos primero una cuestión básica. ¿De qué globalización hablamos?

La ocupación de todos los continentes por cazadores-recolectores fue la primera globalización: devastadora para ecosistemas, megafauna y otras especies *homo*. Las civilizaciones euroasiáticas estaban, a efectos prácticos, *globalizadas* desde hace unos dos milenios. En 1492 inició la invasión europea a América y, con ella, la globalización moderna-capitalista. Todas estas globalizaciones funcionaron con “ingresos solares instantáneos”. Los barcos de vela hicieron posible la primera globalización moderna entre 1500 y 1800. La vela convierte la energía cinética del viento en el movimiento hacia adelante de una embarcación. Dado que el viento fluye por las diferencias de presión atmosférica provocadas por las diferencias de temperatura, debe considerarse parte del ingreso solar instantáneo.

En los últimos 200 años se produjeron dos nuevas rondas de globalización, basadas en capital solar acumulado en forma de carbón y petróleo, que superaron en profundidad y extensión a todas las anteriores. Será a éstas a las que me referiré al hablar del fin de la globalización.

* * *

Alrededor de 1,200 a C, en un período de apenas cinco décadas, unas 300 ciudades entre Grecia y el río Indo fueron arrasadas por invasores nómadas a caballo. Durante los siguientes tres milenios, la cría de caballos se convirtió en la preocupación militar central de los imperios euroasiáticos. Incluso durante las guerras napoleónicas, el caballo de guerra siguió siendo la tecnología militar más importante al cumplir las funciones actuales del tanque, el camión, el avión y la artillería motorizada: arma de choque, persecución, reconocimiento, transporte y potencia de fuego móvil (Turchin, 2016).

¿Qué puso fin a 3 milenios de hegemonía militar del caballo? El motor de vapor, el motor de combustión interna y los motores a reacción.

* * *

A partir de 1830 comenzó el uso masivo de barcos propulsados por ruedas de paletas. Estas fueron desplazadas por hélices de tornillo que se instalaron en buques mercantes a partir de

Juan Arellanes, Profesor de Geopolítica y Seguridad Internacional. Centro Anáhuac de Investigación en Relaciones Internacionales, Universidad Anáhuac México. juan.arellanes@anahuac.mx

1840. Siguió la revolución de los cascos de acero que abrió paso a la construcción de gigantes transatlánticos a finales del siglo XIX. Se construyeron flotas de barcos de carga y pasajeros que conectaban los cinco continentes transportando millones de toneladas de materias primas y productos terminados y a millones de personas, haciendo posible la migración masiva desde Europa hacia las Américas y Oceanía (Smil, 2010).

Buques a vapor armados con cañones y blindados con acero comenzaron a patrullar los ríos de la India y las costas de África y China, marcando la diferencia en las guerras coloniales. El “equilibrio de poder” se alteró drásticamente a favor de Europa y en contra del resto del mundo. Mover estas máquinas implicaba un enorme consumo de combustibles fósiles. Gran Bretaña generó el 80% de las emisiones humanas a escala global de gases de efecto invernadero en 1825 y el 62% en 1850 (Angus, 2016).

Los combustibles fósiles se convirtieron en el fundamento del capitalismo al volverse tanto un insumo material esencial como el combustible que mueve las máquinas que extraen, transportan y transforman dichos materiales. En los últimos dos siglos, el crecimiento de la economía capitalista global ha promediado 3% anual, lo que ha permitido duplicar su tamaño cada 23 años. La fase de crecimiento exponencial es la fase del capitalismo fósil. No hay capitalismo industrial sin combustibles fósiles y no hay combustión planetaria de combustibles fósiles sin capitalismo industrial (Malm, 2016).

* * *

Durante la última década del s. XIX y la primera del s. XX, Rudolf Diesel creó y mejoró los motores de combustión interna. En la década de 1910, Fritz Haber y Carl Bosch descubrieron la forma de sintetizar nitrógeno de la atmósfera y en la década de 1930, Frank Whittle y Hans von Ohain inventaron las turbinas de gas. Los barcos de vapor de clase Liberty, alimentados por carbón, se mantuvieron como la fuerza motriz de un capitalismo que se desglobalizaba en medio de la más destructiva competencia geopolítica y militar que haya conocido la humanidad durante el largo interregno entre la hegemonía británica y la estadounidense (1914-1945), un período que Hobsbawm llama “la era de las catástrofes” y que incluyó a la Primera Guerra Mundial, el *crash* de 1929, la gran depresión, el ascenso del fascismo y la Segunda Guerra Mundial.

Después de 1950, los motores diésel (que mueven buques de carga oceánicos y camiones de carga) y los motores a reacción (que impulsan las decenas de miles de aviones que surcan los cielos cada día) se convirtieron en la fuerza física fundamental de la globalización actual que alcanzó su apogeo a partir de una innovación logística relativamente reciente: el contenedor multimodal (Levinson, 2006). Si a ello se suman los fertilizantes nitrogenados sintéticos, no es exagerado decir que tres innovaciones (motores diésel, turbinas de gas y proceso Haber-Bosch) dieron forma al siglo XX y continúan siendo los pilares tecnológicos de la civilización capitalista. Las tres tecnologías son mortalmente dependientes de los combustibles fósiles. Por lo tanto, la globalización tiene límites energéticos obvios.

Los combustibles fósiles también subyacen al orden geopolítico global. El petróleo ha sido el pilar energético-material de la hegemonía estadounidense. Painter (2012) lo sintetiza de forma magistral: “El control del petróleo ayudó a los Estados Unidos a contener a la Unión Soviética, a poner fin a la destructiva competencia económica y militar entre los estados capitalistas centrales, a mitigar el conflicto de clases dentro del núcleo capitalista mediante la promoción del crecimiento económico, y a conservar el acceso a las materias primas, los mercados y la mano de obra de las naciones periféricas en una era de descolonización y liberación nacional”. Estados Unidos no podría mantener un vasto archipiélago de 1,000 bases militares

fuera de su territorio, ni movilizar su poder de fuego aéreo, marítimo y terrestre, sin petróleo. La fuerza militar que le permite mantener el control del flujo global de esta materia prima esencial también depende del petróleo para su operación. Incluso si pensamos en el dominio financiero del dólar, regresamos al petróleo como fundamento de la hegemonía: después del fin de la paridad oro-dólar tras el abandono de los acuerdos de Bretton Woods, la moneda estadounidense encontró respaldo en el oro negro (Spiro, 1999).

* * *

Si, como señala Luca Ferrari, hemos pasado el *Peak Oil*, las consecuencias para la globalización, tal como la conocemos, serán profundas y perturbadoras. No soy el primero en señalarlo. Desde hace varios pensadores, como Jeff Rubin en *Oil and the End of Globalization*, de 2009; Tim Morgan en *Perfect Storm: Energy, Finance and the End of Growth*, de 2013, y muchos otros, ya habían alertado sobre la desglobalización por falta de petróleo. La diferencia ahora es que el *Peak Oil* está ocurriendo ante nuestros ojos.

El *Peak Oil* iniciará la reversión de tendencias del último siglo. Mucho de lo que se da por sentado en la civilización moderna-capitalista se mostrará como una explosión efímera en una perspectiva de larga duración. A falta de petróleo, ¿volveremos a los buques de vapor movidos por carbón? Suponiendo que hubiera carbón suficiente para ello, sería una forma de garantizar nuestra extinción. Si piensa que la alternativa serán las energías renovables, debe leer el artículo de Edgar Ocampo.

El capitalismo en su forma globalizada no hubiera sido posible sin la potencia energética del carbón y del petróleo crudo convencional. Si hablamos del fin de la era de los combustibles fósiles estamos hablando del fin de la globalización, lo cual, sin duda, tendrá consecuencias revolucionarias a escala civilizatoria. Con cada vez menos “capital solar” acumulado durante millones de años, la humanidad emprenderá el camino de regreso a vivir del ingreso solar instantáneo.

La globalización de las finanzas, el transporte y las comunicaciones ha exponenciado las características destructivas del capitalismo: el impulso al crecimiento incesante, la aceleración de su velocidad de rotación y su tendencia a romper los procesos y ciclos esenciales de la naturaleza. ¿No deberíamos, entonces, ver el fin de la era de los combustibles fósiles como una oportunidad para construir una civilización menos desigual, más democrática y, en definitiva, sostenible?

Referencias:

- Angus, I. (2016). *Facing the Anthropocene: Fossil Capitalism and the Crisis of the Earth System*. Monthly Review Press.
- Levinson, M. (2006). *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*. Princeton University Press.
- Malm, A. (2016). *Fossil Capital: The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming*. Verso.
- Painter, David. (2012). Oil and the American Century. *Journal of American History*, 99(1), pp. 24-39.
- Smil, V. (2010). *Prime Movers of Globalization. The History and Impact of Diesel Engines and Gas Turbines*. The MIT Press.
- Smil, V. (2012). *Energy: A Beginner's Guide*. Oneworld Publications.
- Spiro, D. (1999). *The Hidden Hand of American Hegemony: Petrodollar Recycling and International Markets*. Cornell University Press.
- Turchin, P. (2016). *Ultrasociety: How 10,000 Years of War Made Humans the Greatest Cooperators on Earth*. Beresta Books.

Una mirada retrospectiva: Pico del petróleo y fin del crecimiento

Luca Ferrari

El mes pasado, en la edición 2020 de su esperado *Energy Outlook* British Petroleum (BP) vaticinó que el mundo nunca volverá a consumir tanto petróleo como en 2019. Por décadas, la llegada del pico del petróleo [*peak oil*] ha sido prevista por académicos y expertos del sector, pero cuando quien lo anuncia es la cuarta compañía petrolera más grande del mundo esto se vuelve noticia. Aunque BP, así como la Agencia Internacional de Energía (IEA), predican un próximo descenso en la producción global de petróleo como una consecuencia de la disminución de la demanda -no de una limitación geológica a la oferta- las implicaciones son mayores. El mundo ha empezado el descenso energético y la economía global ha alcanzado otro pico: el del crecimiento.

En esta contribución presentamos un breve recuento de la historia del *peak oil*, desde la génesis del concepto hasta el desenlace actual.

La curva de Hubbert (1956) y “Los Límites del Crecimiento” (1972)

En un artículo científico de 1956, King Hubbert, geólogo de Shell, documentó que la producción de todo pozo, campo o región petrolera seguía una curva en forma de campana (curva logística): la producción sube, llega a un máximo (pico) al que sucede un declive hasta el agotamiento de lo explotable. Hubbert mostró que con métodos matemáticos es posible predecir el punto de inflexión de la curva (pico) mucho antes de que esto ocurra. Así, con los datos disponibles hasta 1956 previó que la producción petrolera continental de los Estados Unidos (EE.UU.) tendría su pico a finales de 1970. En efecto, el máximo de la producción ocurrió pocos meses después, a principio de 1971. Tanto Hubbert como los científicos de la época no se preocuparon demasiado por el pico del petróleo ya que pensaban que los reactores nucleares iban a proporcionar la energía necesaria para la civilización una vez que los combustibles fósiles empezaran a menguar. A pesar de la publicación, en 1972, del famoso estudio “Los límites al crecimiento”, cuyos modelos del sistema económico global preveían un pico de los recursos energéticos, materiales y de la acumulación de contaminantes, para la segunda década del siglo XXI, el *peak oil* no se volvió tema de discusión sino hasta finales del siglo XX.

El fin del petróleo barato y el pico del petróleo convencional (2000-2008)

En 1998 apareció otro llamado de alerta en la revista *Scientific American* con el artículo “*The end of Cheap Oil*” escrito por dos veteranos de la exploración petrolera: Colin Campbell, geólogo retirado de BP, y Jean Laherrère, ingeniero consultor de Total. En este trabajo se

enfaticaba que alcanzar el pico de la producción de petróleo no significaba “agotamiento”, ya que solo se había consumido la “mitad” del recurso disponible. Sin embargo, como siempre se explota primero el petróleo más fácil de extraer, de mejor calidad, esta mitad representa el recurso más barato y al acercarse al pico el costo de extracción va creciendo. Esta “ley de retornos decrecientes” fue puntualmente contrastada en los años sucesivos. Entre 2000 y 2005 las inversiones en exploración y producción de petróleo crecieron a un ritmo del 11% anual, el precio del petróleo se duplicó, pero la producción solo se incrementó un 7%. A partir de 2005 la producción de crudo quedó estancada en una meseta que representó el pico del petróleo convencional (figura 1). Y dado que la demanda siguió creciendo, el precio subió vertiginosamente hasta alcanzar los 140 USD/barril (D/b) en el verano de 2008, contribuyendo, junto con otros factores, a desatar la crisis financiera global en octubre de ese año.

El breve auge del petróleo no convencional (2008-2019)

El incremento acelerado del precio del crudo (240% entre 2005 y 2008) incentivó la producción de yacimientos ya conocidos, pero no rentables hasta entonces. Se trata del llamado petróleo no convencional o petróleo de lutita (*shale*): gotas de crudo atrapadas en rocas impermeables de las cuales solo puede extraerse una pequeña parte gracias a la fracturación hidráulica (*fracking*) en pozos desviados horizontalmente. A pesar de celebrarse como un milagro

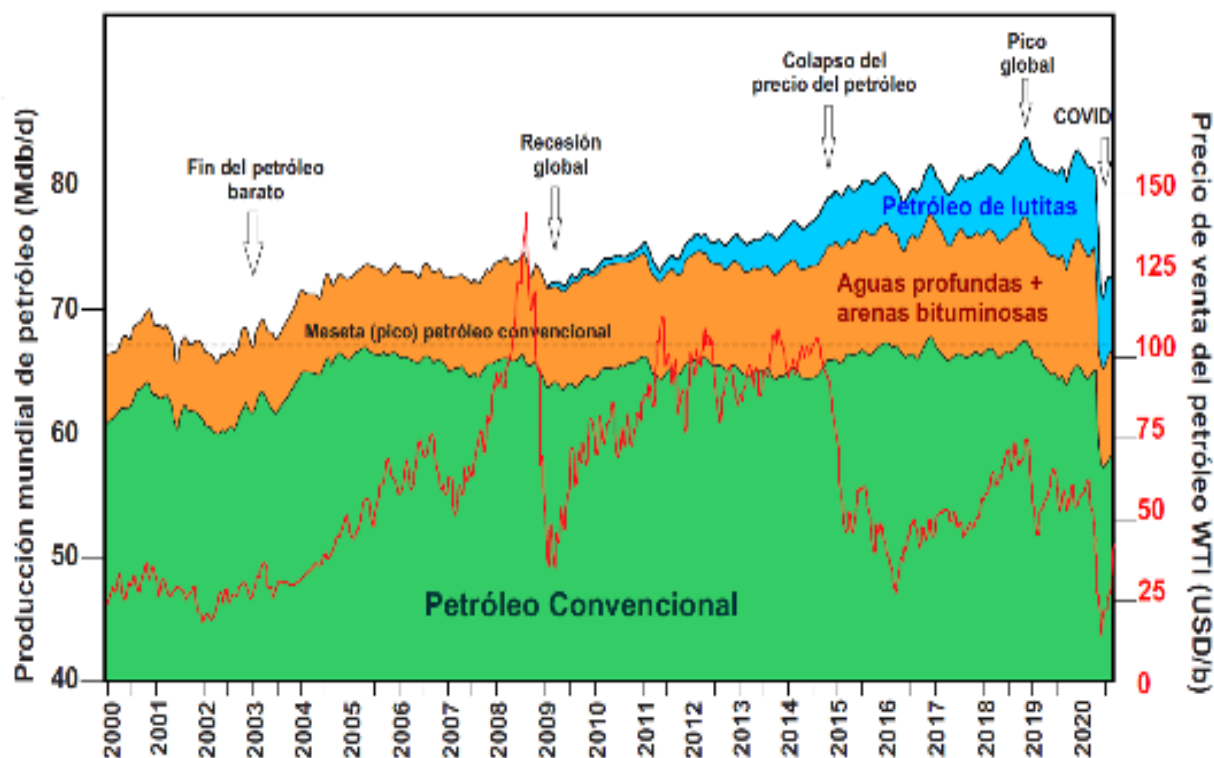


Figura 1. Producción global de petróleo crudo en millones de barriles diarios (con información de la agencia internacional de energía - IEA) y precios de ventas del petróleo de referencia West Texas Intermediate (con información de Bloomberg) en el periodo 2000-2020. Desde 2005 la producción de petróleo convencional no ha crecido y la producción global se ha incrementado sólo gracias al petróleo no convencional de lutitas (*shale oil*) de Estados Unidos, de las aguas profundas y de las arenas bituminosas de Canadá. Estos recursos tienen un costo de producción mucho mayor que el petróleo convencional, con lo que ha terminado la era del petróleo barato.

tecnológico, estas técnicas eran conocidas desde hacía décadas en la industria petrolera, pero solo se usaban en casos especiales debido a su elevado costo. En EE.UU., la aplicación masiva del *fracking* y la perforación horizontal produjo un incremento rápido de la producción de petróleo de lutitas, que se vendió como la herramienta para alcanzar la tan anhelada independencia energética de ese país que, para 2008, importaba cerca del 70% del petróleo que consumía. No obstante, el petróleo no convencional tiene importantes diferencias con el petróleo convencional: la productividad de sus pozos es comparativamente más baja, exige la perforación frenética de miles de pozos que se agotan en pocos años, conlleva un impacto ambiental mucho mayor (por la técnica del *fracking*) y demanda grandes cantidades de agua que se tienen que retirar del ciclo hidrológico natural.



Hacia 2013, EE.UU. se convirtió, gracias al petróleo no convencional, en el mayor productor mundial junto con Arabia Saudita. Sin embargo, para producir la misma cantidad de crudo que los sauditas, necesitaba perforar 100 veces más pozos, lo que implicaba costos de producción mucho mayores. Un ejemplo similar se puede observar en México, comparando la producción de Cantarell —campo supergigante de petróleo convencional— con Chicontepec, yacimiento complejo de petróleo no convencional en explotación desde la década pasada. En su auge (2003-2004), Cantarell producía ~2,000,000 de barriles diarios con 200 pozos, mientras que Chicontepec producía alrededor de 68,000 barriles diarios con 2550 pozos. Los pozos de Cantarell tenían una productividad ~400 veces mayor a los de Chicontepec.

Debido a los altos costos de extracción, las empresas enfocadas a la producción de petróleo de lutitas de EE.UU. han estado endeudadas de manera permanente en los últimos 10 años. Incluso con petróleo a más de 100 USD/b, las ganancias de la venta apenas permitían pagar

los intereses de la deuda que tenía que ser refinanciada en términos cada vez peores. En realidad, el “milagro” del *shale* solo se pudo dar porque, después de que en 2008 la Reserva Federal bajara drásticamente la tasa de interés (a 0.25%), las empresas del *shale* pagaban intereses del 6-8%, atrayendo así capitales de riesgo e incluso inversores institucionales convencidos por la propaganda gubernamental que proclamaba que este recurso iba a alimentar a EE.UU. por un siglo.

El pico de la demanda y el inicio del descenso energético

El petróleo no convencional permitió que la producción global creciera un 15% entre 2010 y 2018, generando una sobreoferta de petróleo no convencional que, aunada a la disminución de la demanda —inducida por los altos precios del crudo entre 2011 y 2014, particularmente en los países occidentales importadores de crudo— provocó un colapso de los precios que pasaron de ~100 a < 50 USD/b, a finales de 2014 (figura 1). En consecuencia, la producción de petróleo de lutita de EE.UU. experimentó una caída acompañada por la quiebra de muchas compañías del *fracking*. Entre 2016 y 2019 la producción volvió a subir debido principalmente al *Permian Basin* de Texas occidental —el último gran campo todavía no explotado— y al uso aún más intensivo del *fracking*. Los otros dos campos mayores, el *Eagle Ford* de Texas y el *Bakken* de Dakota, no rebasaron el pico de 2015.

A pesar de que, en los últimos 15 años, el *fracking* y la puesta en producción de yacimientos difíciles (aguas profundas, arenas bituminosas) han logrado incrementar marginalmente el volumen de petróleo producido, se necesita cada vez más energía para la extracción. Por consiguiente, la energía neta disponible para la economía va decreciendo. Esto ha ido ralentizando la economía mundial, cuyo modesto crecimiento de la última década ha sido posible solo gracias al incremento constante de la deuda. Para evitar el colapso de la economía globalizada, desde 2009 los bancos centrales han inyectado al sistema financiero grandes cantidades de “dinero creado de la nada”, que se ha traducido en un endeudamiento creciente: en 2019 la deuda global alcanzó los 253 mil millones de dólares, a saber 322% del PIB mundial.

La disminución de la demanda de petróleo causada por la pandemia de la COVID 19 ha provocado una disminución drástica de la producción, ya de por sí a la baja desde finales de 2019. De hecho, el pico de producción mundial de todo tipo de petróleo (convencional + no convencional) se habría tocado en noviembre de 2018 (figura 1). Se trata de un pico de asequibilidad: desde 2015 el petróleo ha oscilado entre 30 y 70 USD/b, precios demasiado bajos para que la industria siga invirtiendo en los yacimientos caros que quedan por explotar, pero demasiado altos para alimentar el crecimiento de la economía global, acostumbrada a funcionar con petróleo barato. Desde la industria y algunas agencias internacionales se habla de pico de la demanda de petróleo: no es que haya escasez —se dice— sino que no hay suficiente demanda porque estamos moviéndonos hacia la electrificación del transporte. La realidad es que, en un mundo crecientemente desigual, donde solo una pequeña minoría se enriquece, el grueso de la población no puede permitirse un petróleo a precios superiores a los 100 USD/b.

La recesión económica originada por la COVID 19 ha acelerado la crisis energética, existente desde hace años, pero ignorada por la ortodoxia económica y los predicadores del *Business as Usual*. Algunos sectores de la economía, particularmente el turismo, la aviación y el automóvil, han recibido un golpe fatal y todo apunta a que no se recuperarán. El petróleo no tiene sustitutos con las mismas características. Sobre su abundancia, versatilidad y densidad energética se construyó la civilización más compleja —destruccionista y desigual— que el planeta haya albergado. El pico del petróleo acelera la crisis civilizatoria. Con el fin de la era del petróleo barato empieza el decrecimiento y la simplificación.

Energías renovables, ¿solución o ilusión?

Edgar Ocampo Téllez

El objetivo del presente artículo es evidenciar que las fuentes de energía renovable reemplazarán sólo una parte marginal del consumo mundial de combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), debido a sus limitaciones técnicas y físicas. Asimismo, se pretende evidenciar que la transición energética, para descarbonizar las economías del mundo, está planteada de forma contradictoria e incorrecta ya que sólo se orienta a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero sin considerar otras componentes críticas como el respeto y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Finalmente, se demuestra que para cumplir con la meta mundial de reducción de emisiones hacia el 2030, se requiere instalar cada año la misma cantidad de potencia renovable mundial que se ha instalado en los últimos 20 años.

El proceso destructivo de la humanidad

El sistema económico industrial funciona con base en la depredación y el aniquilamiento de la biodiversidad del planeta, para extraer energía, recursos y materias primas del subsuelo y, en ese sentido, las energías renovables no modifican esa lógica, por lo que continuará el proceso de destrucción de los ecosistemas. Los requerimientos para la construcción de las fuentes renovables, en lo que respecta a materias primas no renovables como cemento, aluminio, cobre, acero, litio, cobalto y minerales metálicos llamados tierras raras, acentuará el proceso destructivo del medio natural del planeta.

Para ser congruente, la transición energética debería ser integralmente ecológica, considerando componentes como el respeto de bosques, selvas, ríos, mares y biodiversidad. Sin embargo, para poder desarrollar los parques eólicos y solares se están depredando ecosistemas naturales que aún se mantienen en un relativo estado de conservación.

Un dramático ejemplo en México, lo constituyen los proyectos de energías renovables que se están desarrollando en la Península de Yucatán, para los cuales se está deforestando selva media natural que constituye un importante ecosistema para la fauna regional y que sirve como parte del sustento para las comunidades Mayas locales.

Las empresas renovables están presentando el mismo comportamiento de amenazas y persecución a los pobladores con el que han operado las grandes corporaciones petroleras en países de África y de Asia. Activistas mayas, como los que pertenecen a la asociación Múuch Xíinbal, entre ellos Pedro Uc, han sido amenazados de muerte por oponerse a los megaproyectos renovables que se realizan en el municipio de Muna, Yucatán.

Edgar Ocampo Téllez es profesor-investigador Universidad Politécnica de la Energía del Estado de Hidalgo, México. ocampo@inergy.lat

Es relevante que, promoviéndose como energías amigables con el planeta, las empresas que desarrollan renovables están destruyendo ecosistemas y, además, están rompiendo el tejido social y amenazando a las comunidades locales.

Problemas físicos de las renovables

La energía renovable implica la invasión industrial intensiva del territorio natural y rural, ya que requiere grandes superficies para su instalación debido a la muy baja disponibilidad de esas fuentes. Las tecnologías convencionales de generación eléctrica con centrales fósiles o nucleares pueden operar alrededor de 3/4 partes del año o más; por su parte, las renovables solo están disponibles una cuarta parte del año, en el mejor de los casos. Esta desventaja física de las renovables genera que se requiera instalar una mayor cantidad de potencia que la que se requeriría con tecnologías fósiles para generar la misma cantidad de electricidad. Esto quiere decir que para reemplazar una unidad de potencia convencional fósil se requieren instalar al menos 3 unidades de potencia renovable.

La ocupación territorial para la implementación de parques renovables se agrava aún más por el espacio que necesita cada unidad de potencia de energía limpia, ya que éstas no se pueden concentrar en un pequeño terreno como ocurre con las tecnologías convencionales. Para reemplazar una central eléctrica de gas natural de unos 1,000 Megawatts (MW) de potencia, que ocupa una superficie de 1 km², se requieren más de 50 km² de terreno para instalar paneles solares, o 150 km² para instalar turbinas eólicas para generar la misma cantidad de electricidad al año.

Problemas técnicos de las renovables

Asimismo, la baja disponibilidad de las energías renovables genera un grave problema técnico para las redes de electricidad: el sobredimensionamiento del parque de generación. Alemania es un ejemplo del crecimiento desmedido del parque de generación. Ese país contaba en el año 2000, antes de la entrada de las renovables, con alrededor de 100,000 MW de potencia instalada con centrales fósiles y nucleares para cubrir una demanda eléctrica, en tiempo real, que oscila entre 40,000 y 60,000 MW, es decir, existía un excedente de capacidad de 50%, que normalmente se mantiene en reserva para asegurar fallos en las centrales que están operando.

Después de 20 años de frenético ritmo de instalación de renovables, hoy Alemania cuenta con más de 200,000 MW de potencia instalada para una demanda eléctrica máxima de 60,000 MW, es decir, se ha sobredimensionado el parque eléctrico en más de 3 veces. Por sí solas, la eólica y la solar, representan 110,000 MW de potencia nacional de ese país.

Esta condición genera dos problemas técnicos muy graves en la red eléctrica europea: el primero es cuando las condiciones de sol y de viento son óptimas, y la generación de estas dos fuentes sobrepasa la demanda máxima de Alemania, provocando que la electricidad excedente tenga que ser evacuada en urgencia a otros países, lo cual genera a su vez, el colapso abrupto de los precios de la electricidad en el mercado spot europeo; el segundo, es el canibalismo entre las distintas tecnologías, ya que al darle preferencia de despacho a las centrales renovables, se deja fuera de operación a las centrales convencionales constantemente, haciéndolas inviables y poco rentables. Sin embargo, esas centrales fósiles convencionales deben permanecer en operación a bajo régimen para entrar rápidamente en respaldo cuando la generación de los parques de energía solar y eólica cae a cero, en las noches que no hay mucho viento.

Otro grave problema técnico de las renovables es que requieren mayor cantidad de materias primas por unidad de potencia instalada, ocasionando una demanda mayor de recursos que

los de las fuentes convencionales. Según Olivier Vidal del Centro Nacional de Investigación Científica de Francia, se precisan entre 3 y 5 veces más materias primas por cada unidad de potencia renovable instalada que las que se utilizan para montar una unidad de potencia convencional fósil.

La Transición energética provocará que la demanda de materias primas y minerales metálicos se incremente de forma exponencial provocando una excesiva presión sobre el territorio natural por el extractivismo y la minería intensiva.

En resumen, la transición energética para reemplazar a los combustibles fósiles con fuentes renovables supondrá instalar 3 veces más potencia que la que hoy está instalada en el mundo con fuentes fósiles, se requerirá ocupar entre 50 y 150 veces más territorio del que ocupa la actual infraestructura convencional y van a necesitarse entre 3 y 5 veces más recursos y materias primas que los que se requirieron para montar el actual parque energético mundial.

Aportación de las renovables al consumo mundial de energía

En Alemania, se ha implementado el desarrollo de las fuentes renovables como en ninguna otra nación en el mundo, si se toma en cuenta el tamaño del parque energético y, a pesar de ese gran esfuerzo, la energía eólica abastece únicamente el 3.5% del consumo global de energía primaria de esa nación, y la solar sólo el 1.6%.

A nivel planetario, actualmente la energía eólica aporta el 1% del consumo mundial de energía y la solar menos del 1%; por su parte, los combustibles fósiles (gas, petróleo y carbón) aportan alrededor del 80% y nos encontramos en los albores de la declinación de la producción mundial de petróleo, principal fuente de energía de la sociedad termo-industrial.

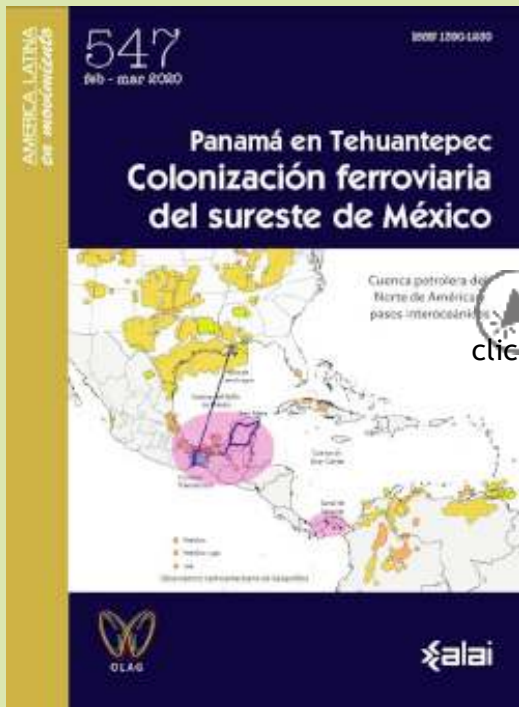
La increíble acrobacia renovable

Bajo un acercamiento puramente matemático, la transición se presenta como un acto imposible; la humanidad consume actualmente alrededor de 584 Exajoules al año de energía. Para el 2030, se estima que, con el ritmo actual de crecimiento, el consumo, pueda llegar a cerca de 700 Exajoules, es decir, una diferencia de cerca de 120 Exajoules en el período.

Para mantener sin incremento los niveles actuales de emisiones de gases de efecto invernadero, sería necesario instalar en el mundo 12 Exajoules anuales de nueva capacidad exclusivamente con renovables, sin embargo, lo que la humanidad instaló durante el año 2019 fueron únicamente 3 Exajoules de renovables, según el BP Statistical Review 2020.

Pero si deseamos cumplir con los compromisos de reducción de emisiones a nivel planetario, se deberían instalar al menos 40 Exajoules cada año, únicamente con renovables, durante la próxima década. Sin embargo, lo que la humanidad ha podido instalar a nivel planetario con fuentes limpias en los últimos 20 años apenas llega a 30 Exajoules. La acrobacia que la humanidad debe realizar hacia el 2030 implica instalar, cada año, toda la potencia renovable que ha sido instalada en las últimas dos décadas.

Bajo una perspectiva real, el predicamento energético al que se enfrenta la humanidad sólo puede ser resuelto con una reducción drástica en el consumo mundial de energía que implicaría condiciones económicas como las que se experimentaron en la depresión de los años treinta del siglo pasado, es decir, una contracción constante del PIB mundial de al menos 7% cada año durante la próxima década.



Los megaproyectos presentan riesgos para la soberanía del país e incluso para la preservación de la vida humana.



¿Cuáles son las secuelas de esta pandemia hacia el futuro?



Los nuevos entramados de la guerra, donde la superioridad cibernética es clave.



Una exploración del tsunami tecnológico bajo control corporativo: digitalización, robótica, manipulación molecular, geoingeniería...

¿Cuál transición energética?

Rodrigo Palacios

El sistema capitalista ha impulsado que nuestra relación con la energía sea como la que tenemos con cualquier otro bien de consumo: que esté sujeta a las “leyes de mercado”. Ignorando así la relevancia de la energía en el ADN de la sociedad. Esta visión miope desdeña, en primer lugar, la relevancia de la energía en el desarrollo civilizatorio. En segundo lugar, banaliza —y hasta ignora— los impactos ambientales derivados de los procesos de extracción, producción y transformación energética, potenciando el Cambio Climático, la degradación de los ecosistemas y demás problemas eco-sociales. Igual que desprecia los impactos sociales, hace lo propio con los impactos derivados del desarrollo de proyectos energéticos, como los impactos a la salud derivados de los altos niveles de emisiones de algunos combustibles. En general, este sistema ha ignorado toda relación no mercantil de la energía con la sociedad y el medio ambiente.

Generalmente, estamos acostumbrados a escuchar hablar de transición energética desde una perspectiva de cambio tecnológico, aceptando no cuestionar que este paradigma es posible. Esta *transición energética mainstream* ignora las interdependencias del sector energético con el desarrollo social y el medio ambiente, de manera que perpetúa las relaciones de desigualdad existentes, cuando no las aumenta. Además, esta *transición energética mainstream* es imposible, tanto por la forma en la que se plantea, como por el fondo.

Tenemos primero un problema de forma: la *transición energética mainstream* ignora los principios de la teoría de sistemas complejos. Cuanto más complejo es un sistema, mayor es su entropía, entendiendo por entropía —desde el prisma de la termodinámica— *la energía que no puede utilizarse para producir trabajo*, es decir energía que requiere el propio sistema para su funcionamiento. Esto nos lleva a que, cuanto más complejos sean los “futuros” sistemas energéticos, más energía demandarán para su funcionamiento, aunque no aumente el consumo energético. Dicho de otra forma, aunque se mantenga el actual consumo de energía, cada vez se demandarán más energéticos primarios (recursos naturales) para satisfacer la demanda.

Esto nos lleva al problema de fondo: ¿hay energía suficiente para una *transición energética mainstream*? La respuesta vuelve a ser un “no” rotundo. Aunque a veces aparezcan trabajos o reportes técnicos excesivamente optimistas sobre los índices de radiación promedio, o potencia eólica marítima. Estos estudios ignoran un elemento fundamental del sistema energético: los potenciales no *son* energía. El aprovechamiento de los recursos requiere de equipos y tecnologías para transformar este potencial eólico y solar en energía eléctrica; igual que el petróleo enterrado a miles de metros de profundidad requiere equipos de extracción y transformación para finalmente poder consumir la gasolina en un coche. Y como es obvio, la construcción y operación de estos equipos consume energía. Esto implica que a la hora de contabilizar la energía disponible no debemos pensar únicamente en el potencial de la fuente, sino también en las demandas de energía para la extracción del recurso energético, la producción de equipo y las infraestructuras (ductos/líneas de transmisión) necesarias para su interconexión con el resto del sistema energético. Todo ello sin mencionar las inversiones de capital, los requerimientos de materias primas, la degradación de los ecosistemas o la pérdida de biodiversidad que derivarían de su desarrollo.

Rodrigo Palacios trabaja con modelos energéticos y eléctricos para el apoyo a la toma de decisiones y el desarrollo de políticas públicas. rodrigo.palacios@iniciativaclimatica.org

En este sentido, es fundamental considerar la Tasa de Retorno Energético (TRE), la cual mide la rentabilidad o eficiencia de un proceso de transformación energética al observar la relación entre la energía aportada por una planta o proceso y la energía invertida en construirla y operarla. Si la TRE es menor que 1 la planta estaría consumiendo más energía de la que genera. Si es mayor a 1 entonces la planta es energéticamente rentable y cuanto mayor sea la TRE mejor.

Con este antecedente, es más claro ver por qué no hay suficiente energía para la *transición energética mainstream*. El actual modelo se construyó sobre la base de un petróleo convencional —barato y de alta calidad— de alta TRE que alcanzó su pico entre 1930 y 1940: 100 barriles producidos por cada barril invertido¹. Este alto rendimiento energético se ha ido reduciendo paulatinamente hasta unos valores de entre 10 y 30 la última década. Además, el agotamiento paulatino de los recursos convencionales ha hecho necesario explotar pozos en aguas profundas, la fractura hidráulica o el petróleo de arenas bituminosas, todos ellos procesos con mayor demanda energética y de infraestructuras, con TRE menores de 10.

La misma tendencia se puede apreciar en países con alta penetración de renovables. Una vez desarrolladas las ubicaciones con mejores potenciales, los siguientes desarrollos, con menor potencial, generan menos energía, reduciendo su TRE. Dicho en otras palabras, aunque los recursos renovables dependen de un flujo que es inagotable en la percepción humana, las zonas para aprovecharlos sí que tienden a agotarse. A esto hay que sumarle que las fuentes renovables presentan una TRE significativamente menor. Aún hay mucha incertidumbre en la estimación de ésta ya que son pocos los proyectos que han terminado su vida útil, pero se estima entre 2 y 20²³ la TRE de las tecnologías renovables. A excepción de las grandes hidroeléctricas que, si bien presentaron TRE superiores a las del petróleo en su pico, ya han sido explotadas —y hasta sobreexplotadas— las cuencas hidrográficas en la mayoría de los países.

La energía: ¿bien de mercado o derecho?

Esta es la realidad que debemos de afrontar. El acelerado consumo del último siglo ha devorado los recursos que se formaron en el planeta durante miles de millones de años. El declive energético ya es una realidad, y como sociedad tenemos que decidir cómo abordarlo. De no actuar pronto la crisis energética será incontenible, y con una única alternativa en el debate, la *transición energética mainstream*, la cual, en el caso de ser, no será universal.

Hablar de transición energética es hablar de cómo fluye la energía en nuestra sociedad. Se trata de un cambio, una transición no sólo tecnológica, sino paradigmática, que desmonte nuestras barreras psicológicas y que nos permita transformar nuestra relación y comprensión de la energía. Debe ser un proceso capaz de dar voz y espacio de participación a todos, a toda la sociedad, no sólo al limitado grupo de agentes que monopoliza la voz y las decisiones del sector. Porque hablar de energía no es solamente un tema técnico, ni mucho menos económico. Es un tema que abarca desde las alianzas geopolíticas, tanto en procesos extractivos como tecnológicos, hasta el ejidatario que vive en una comunidad aislada, y al que un panel solar le puede dar acceso a la electricidad y, por ende, a una mejor calidad de vida. El tema también abarca políticas públicas y reglamentaciones del sector que moldean —cuando no directamente limitan— nuestra capacidad para ser partícipes del sector. O más importante aún, establecen si la energía es un bien de mercado o es un derecho.

1 Guilford, M. C., Hall, C. A., O'Connor, P., & Cleveland, C. J. (2011). A new long term assessment of energy return on investment (EROI) for US oil and gas discovery and production. *Sustainability*, 3 (10), 1866-1887.

2 Trainer, T. (2018). Estimating the EROI of whole systems for 100% renewable electricity supply capable of dealing with intermittency. *Energy Policy*, 119, 648-653 y

3 Brockway, P. E., Owen, A., Brand-Correa, L. I., & Hardt, L. (2019). Estimation of global final-stage energy-return-on-investment for fossil fuels with comparison to renewable energy sources. *Nature Energy*, 4(7), 1-11.

Esta visión nos presenta varios ejes que es necesario recorrer para poder realizar una transición energética justa. El primero y rector de todo el proceso es la conceptualización de la energía como un derecho, ya que es un requisito necesario para una vida digna. Sobre todo, si se considera que la energía es un derecho instrumental para el acceso a otros derechos fundamentales como la alimentación, la sanidad, o la educación. Los avances en establecer la energía como derecho se pueden ver en instrumentos desarrollados desde la sociedad civil, como la Declaración Universal de los Derechos Humanos Emergentes⁴ o la iniciativa ciudadana para reconocer en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el “Derecho Humano de Acceso a la Electricidad”⁵.

Como derecho, el acceso y uso de la energía no debe verse más como una facilidad, un bien o un privilegio, sino como un vector de desarrollo humano. Para ello la educación y la comprensión de las implicaciones que tiene el aprovechamiento de cualquier recurso son fundamentales. La energía debe convertirse en un tema de dominio público, informado y común.

Una transición justa

Debemos entender la energía como un bien limitado. Las políticas que lo instrumenten deben tener como objetivo central el cubrir las necesidades energéticas de la sociedad y, bajo este paradigma, identificar y entender el origen y la causa de ellas. El alto nivel de consumo energético en transporte en América Latina no sólo es producto de tecnologías poco eficientes, sino que también se debe a la concepción urbanística de las grandes ciudades, a la percepción del auto como parte del patrimonio personal, o a ser países históricamente exportadores de hidrocarburos, entre otros factores.

La comprensión de quién y en qué se consume la energía es fundamental para la transición energética justa. Si bien se tiene que reducir el consumo energético global es fundamental que estas reducciones sean progresivas con respecto a los índices de consumo, considerando que durante este proceso una parte de la sociedad deberá aumentar su consumo energético para cubrir su derecho a una energía de calidad, accesible y suficiente para cubrir sus necesidades energéticas.

La transición de tecnologías de generación eléctrica que estamos viviendo, tiene que incluir el cambio de las formas de propiedad de las plantas de generación. Dado que estas tecnologías de generación se pueden desarrollar en pequeña escala, ya no existe limitante para modelos de generación colectiva o comunitaria. Eso permitiría transitar de un sistema energético que perpetúa la acumulación de capital, hacia uno que contribuya a la distribución de la riqueza en la sociedad.

Puesto que la relación de los hombres y las mujeres con el sector energético, desde los puestos de toma de decisiones, hasta los usos e impacto de la carencia de energéticos es muy desequilibrada, la transición energética justa debe de tener entre sus objetivos impulsar la equidad de género.

Como dice Pablo Bertinat;⁶ *“desfossilizar, desprivatizar, desconcentrar, descentralizar, desmercantilizar, democratizar es el trabalenguas a resolver”*.

4 Institut de Drets Humans de Catalunya. (2009). Declaración Universal de Derechos Humanos Emergentes. *Institut de Drets Humans de Catalunya*, 124.

5 **Iniciativa con proyecto de decreto por el que se adiciona un párrafo al artículo 40. De la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** Presentada por el diputado Jorge Carlos Ramírez Marín, el 24 de octubre de 2017

6 Bertinat, P. (2016). *Transición energética justa: pensando la democratización energética*. Friedrich-Ebert-Stiftung.

Además de capitalista y colonialista: El modelo energético es profundamente patriarcal

Sandra Rátiva Gaona

El actual sistema energético es mayoritariamente fósil, concentrado, centralizado, antidemocrático y racista/colonialista; está orientado a la acumulación de capital, es profundamente ecocida y, como me interesa exponer en este breve texto, también patriarcal. Todo esto va articulado: son características del denso y complejo entramado de las estructuras de dominación que configura nuestra existencia, y que para resumir podemos llamar capitalismo patriarcal colonialista.

Me centraré en los rasgos patriarcales del sistema energético, pues otros artículos en este número describen en detalle varias de las características mencionadas, mientras que pareciera difícil identificar los rasgos patriarcales de la energía: de la electricidad que usamos en casa, de la gasolina, o de las baterías de nuestros celulares. Lo primero que quiero precisar es que asumo que patriarcado es el término que desde el feminismo y diversas luchas de las mujeres en el siglo XX se ha asignado al entramado de relaciones de poder basadas en el androcentrismo y en la dominación de los cuerpos hegemónicamente masculinos y heterosexuales sobre los cuerpos de las mujeres y sobre otros cuerpos feminizados, o que no encajan con el ideal de “hombre”. El patriarcado es la estructura de dominación construida histórica y violentamente para convertir la diferencia sexual en desigualdad social entre mujeres y varones. Se materializa en la división sexual del trabajo y se expresa en diferentes ámbitos y producciones sociales como el lenguaje, la religión, las instituciones, las normas, las leyes, el deseo, el amor y las estructuras de sentimientos. La ciencia incluida.

En este sentido, el patriarcado es fundamentalmente una lógica, una forma de ordenar el mundo que se hizo sentido común hace por lo menos cuatro milenios, y que determina todas las relaciones sociales y ecosistémicas, legitimando la desigualdad entre varones -como centro superior de este orden social- y el resto de la vida en el planeta, incluidos los cuerpos femeninos, feminizados y el resto de las especies y ecosistemas.

Comparto dos claves de reflexión de cómo el patriarcado ha contribuido con la forma histórica del sistema energético, siendo éste expresión del desarrollo de las estructuras de dominación, en especial la de la acumulación de capital y reproducción del valor: i) a través de la expropiación y explotación del trabajo como fuente de energía, ii) a través del desencantamiento del mundo y la dominación de la naturaleza.

Sandra Rátiva Gaona es doctorante de la BUAP; Trabajadora de la cooperativa Onergia; militante del Congreso de los Pueblos en Colombia. sandra.rativa@onergia.com.mx

La expropiación del trabajo como fuente de energía

La primera¹ revolución energética en el planeta fue el desarrollo de la agricultura, desarrollada por las mujeres en una temprana división sexual del trabajo, y asociada a los tiempos de la gestación y de los cuidados colectivos de las agrupaciones humanas; esta revolución energética alargó y mejoró las condiciones de vida de la especie humana (hablamos de alimentos y calor), y le permitió complejizar sus formas gregarias hasta desarrollar lenguaje, cultura y otros aspectos que no son objeto de esta breve exposición; la división sexual del trabajo fue llevando a la gestación de roles diferenciados entre hombres y mujeres, y llevó al desarrollo de la identidad individual y racional a los varones que cazaban:

Cuanto mayor es la movilidad de una persona, más se expande su universo y más capacidad de decisión tiene que desarrollar para adaptarse a él. Estos factores fueron generando en algunos hombres una sensación de menor dependencia del colectivo. (Fernández Durán & González Reyes, 2014, p. 79).

Esta identidad facilitó el desprendimiento emocional, el egoísmo y la violencia como mecanismo de sobrevivencia individual, generando procesos de expropiación, primero sobre las mujeres y su capacidad productiva (de trabajo) y su capacidad reproductiva (de seres humanos), y después -o simultáneamente- de otras especies y formas de vida. El sometimiento de las mujeres a través de la violencia y la explotación de su trabajo (Mies, 2019), a través del desarrollo agrícola que es trabajo familiar y domesticación de plantas y animales, fue el principio de un largo y doloroso proceso de sujeciones que implicaban la apropiación y explotación de energía: de capacidad de trabajo y capacidad de transformación de la naturaleza. Acá radica el origen de la guerra, la familia patrilineal y heteronormativa, la propiedad privada y la razón instrumental: el desarrollo de una identidad individual que rompe los vínculos de interdependencia propios de la especie humana y desemboca en la apropiación del trabajo de otros y otras, y de la capacidad generativa y energética (transformativa) de los ecosistemas.

La segunda revolución energética estuvo asociada a este proceso de organización de la violencia masculina, y estuvo centrada en la apropiación y explotación de la capacidad productiva de otras agrupaciones humanas (mujeres y hombres) a través de la esclavitud, la servidumbre y la invasión, con la correspondiente apropiación de su energía exógena: cultivos y animales. Este proceso fue consolidando las formas de organización jerárquicas, los mecanismos de dominación violenta y las formas de producción por expropiación, invasión, conquista y guerra.

Feminizar a la naturaleza para dominarla, someterla y explotarla

Al darle un carácter femenino a la naturaleza -es decir, susceptible de ser violada y sometida- y al excluir a las deidades femeninas del orden simbólico, el patriarcado instaló un orden simbólico androcéntrico que despojó de emociones o de respeto a las relaciones con respecto al entorno, a los ecosistemas, a eso que llamamos naturaleza. Este patrón de conducta y este marco de valores han sido decisivos en la configuración de la relación de la especie humana con el resto de las formas de vida en el planeta. De hecho, nos ha llevado a considerarnos como un ente externo, como una especie, no solo superior, sino ajena a las dinámicas relacionales e interdependientes del planeta, a tal punto, que el pensamiento científico que se desarrolló desde el renacimiento y en la modernidad se fundamenta en el dualismo cartesiano: sociedad-naturaleza, que de hecho se nombra como “hombre-naturaleza”.

Es este marco simbólico y esta comprensión hondamente interiorizada en las relaciones sociales, la que ha facilitado y multiplicado la intervención sobre los ecosistemas para la produc-

¹ Hay investigaciones que señalan que la primera revolución energética fue el descubrimiento del fuego.

ción y reproducción de la especie humana. La historia de los últimos siglos ha sido el relato de la imposición de la especie humana y sus necesidades (artificiales e históricas) sobre los ritmos, flujos y procesos ecosistémicos y planetarios.

De la misma forma, esta lógica androcéntrica de despojo y desigualdad, basada en la violencia y negación de la subjetividad no varonil heterosexual, configuró las relaciones políticas en esquemas jerárquicos, centralizados, militaristas, ejercidos por hombres, adultos y que concentran la riqueza socialmente producida. El estado monárquico y el estado moderno son la mejor expresión de estas formas políticas, que dan máximo reconocimiento y poder a los hombres blancos, europeos, propietarios en el capitalismo, que es tan solo el último de los modos de producción que la humanidad ha impuesto al planeta: el trabajo asalariado, i) que invisibiliza el trabajo reproductivo (que reproduce la fuerza de trabajo) encargado a las mujeres (Federici, 2018), y ii) invisibiliza el cambio metabólico (Moore, 2020) que genera la producción de mercancías.

La energía permite el movimiento del sistema de acumulación de capital y de poder

En todo este escenario, la energía pareciera un mero síntoma del entramado de relaciones de dominación, sin embargo, el impulso que dio el método positivista, el conocimiento científico, la técnica y la razón instrumental al capitalismo, significó, en términos materiales, la expansión en el espacio de la explotación de la naturaleza a través de los procesos de extracción y procesamiento de ecosistemas para convertirlos en mercancías; y la expansión en el tiempo de la acumulación de capital, a través de la aceleración de los procesos de producción y de explotación de la fuerza de trabajo.

La energía fósil, que caracteriza al modelo energético del modo de producción capitalista, aceleró estos procesos, y justifica cultural y simbólicamente la extracción y procesamiento de hidrocarburos, como necesidades para el desarrollo y el progreso, reproduciendo la idea de jerarquización socio-cultural, de tiempo lineal y de necesidades humanas (definidas históricamente por varones con poder político y económico) por sobre las capacidades y límites de los ecosistemas planetarios.

El actual modelo energético solo materializa a sangre y fuego el marco simbólico de dominio sobre la naturaleza y de autosatisfacción de necesidades individuales, que atribuye a una elite la capacidad de decidir el devenir de la vida misma en todo el planeta; como dice Yayo Herrero, “quienes tienen poder económico, político y militar se sienten con el derecho a disponer de un mayor espacio vital, aunque para ello haya que expulsar, ahogar, congelar o matar de hambre a la población <sobrante>”. En el Antropoceno, el capitalismo se transforma en fascismo”: y nada más patriarcal que el fascismo que hoy recorre el mundo en busca de energías baratas.

Referencias Bibliográficas

Federici, S. (2018). *El patriarcado del salario: Críticas feministas al marxismo*.

Fernández Durán, R., & González Reyes, L. (2014). *En la espiral de la energía. Historia de la humanidad desde el papel de la energía (pero no solo): Vol. I*. Libros en Acción; Baladre.

Mies, M. (2019). *Patriarcado y acumulación a escala mundial* (P. Martín Ponz & C. Fernández Guervós, Trads.). Traficantes de sueños.

Moore, J. W. (2020). *El capitalismo en la trama de la vida. Ecología y acumulación de capital*. Traficantes de Sueños.

Crisis energética y posverdad

Víctor Manuel Mantilla González

En todas partes, según los mitos y las lenguas, el futuro es peligroso si no es repetición del pasado. La posibilidad de enunciar el futuro como vuelta al pasado es condición para la supervivencia del grupo.

Jacques Attali, *Historias del tiempo*

La tecnología moderna -la industrial, la tecnocientífica- había llegado como un gran dios Máquina al cual -todo era cuestión de tiempo- se le daría a resolver cualquier problema, por complejo que este fuera, y él terminaría por resolverlo. La naturaleza, vista como “condición” de determinación completa -es decir, donde no cabe la “libertad humana” y todo es competencia-, de anarquía, de “sálvese quien pueda”, era algo para dejar atrás, un medio de cultivo en el que habíamos nacido, pero de ningún modo una condición que nos fuera intrínseca o a la que pudiéramos -incluso queriéndolo- limitarnos. La Razón nos daba pie para sentirnos más allá de lo puramente natural. La muerte misma se vislumbró como una contingencia, algo respecto de lo cual hallar una alternativa, un modo de darle la vuelta (ver, por ejemplo, las penosas perspectivas del ahora aclamadísimo Yuval Noah Harari). Algunos imaginaron su esencia, inteligencia y memoria, trasplantadas en un *ciborg*; otros vieron la respuesta en la medicina, imaginando un método de rejuvenecimiento perdurable como cura del fin mismo; otros más prefiguraron clones para trasplantes de cuerpo entero que permitirían la regeneración cabal de todas las células de un Yo cuya carne se hiciera intercambiable. El cine nos entregó ciudades enteras que sobrevivían, desprovistas de naturaleza, pero no desprovistas de capitalismo. En el imaginario, pues, las condiciones que han generado nuestro presente, no harán más que perdurarse indefinidamente.

Esa fantasía me hace pensar en *Los picapiedra (The flintstones)*. En esta serie, los personajes de una falsa edad de piedra tienen una vida que caricaturiza la cotidianidad de su creador y esa sociedad, con una correspondencia literal de la tecnología de los años sesenta, haciendo así, por ejemplo, de un timbre un pájaro atado a una cuerda que activa su graznido al ser jalada, o de los automóviles un par de rodillos movidos por las piernas de sus pasajeros. Es decir, todo sigue igual independientemente de los medios energéticos o las condiciones estructurales requeridas. El ejemplo es muy bobo pero, justo por eso, da cuenta de lo simple que es un pensamiento que sobrepone la confianza -sin fundamento- en que el estado de cosas seguirá reproduciéndose a sí mismo, a la evidencia, los hechos y los síntomas que muestran la inviabilidad de seguir el camino de la civilización presente. Las emociones están, pues, por encima de las evidencias, y son la vela de navegar de la información en el siglo XXI.

Víctor Manuel Mantilla González es filósofo y escritor. Trabaja conceptos de la modernidad a través del arte, la literatura y la historia, con el objetivo de dar nuevas respuestas a los paradigmas que han llevado a la crisis global del presente. Ha sido curador, editor y escritor en museos de la Ciudad de México.

Para los expertos, es evidente que las condiciones en el planeta están cambiando en sentidos que requieren de nuestra adaptabilidad, en miras tanto a sobrevivir a nuevas condiciones (biofísicas) como a disminuir las causas antropogénicas que han dado origen a ellas. Una de esas nuevas condiciones es el fin de la era del petróleo barato. En torno a este tema se ha generado -como en el caso del cambio climático y demás problemas ecosociales- una falsa controversia en la que se coloca por igual a aquellos que creen que una crisis energética ha llegado o se aproxima y aquellos que sostienen que tal preocupación fue superada o nunca existió. Como sucede con la postura de los negacionistas del cambio climático,¹ las razones de quienes niegan la crisis energética son muy variadas (no en cambio la postura de quienes afirman la crisis), aunque fundamentalmente son de corte tecno-optimista: sostienen, por un lado, que las energías renovables sustituirán poco a poco y sin que siquiera lo notemos a las obtenidas con combustibles fósiles (un argumento que se cae fácilmente si se revisan ambas fuentes de energía comparativamente); por otro, afirman que las nuevas tecnologías han superado las dificultades de la extracción de petróleos de aguas profundas, de la fracturación hidráulica (*fracking*) o del aprovechamiento de petróleos extra pesados, de arenas bituminosas, etc. El problema aquí es si estas nuevas formas de aprovechamiento son viables en términos económicos y, en última instancia, energéticos (dentro de una economía global, por otro lado, dañada a causa del virus SARS CoV-2). Debemos recordar también, en este punto, que el capitalismo tiende a invisibilizar trabajo, ya sea éste de personas (trabajo impago, trabajo femenino) o de la Naturaleza misma. Si se toman en cuenta todos estos factores, la situación es crítica y, sin embargo (como ocurre con toda la información que se opone a la continuidad del estado de cosas), la verdad -asequible por diversas vías- no deriva en acciones concretas porque es diluida por posicionamientos diversos que se consideran tan válidos unos como otros.



Anónimo. *Alegoría de la patria liberada*. Óleo sobre tela, Museo Nacional de Historia (INAH). En un acto fundacional que da identidad y cohesión a un grupo es posible ver el fenómeno de la ideología como falseamiento o representación imaginaria, útil, sin embargo, a los intereses del grupo en miras a objetivos comunes.

Trabajar con la Naturaleza

Cuando se habla de posverdad, da la impresión de que se trata de un fenómeno que ha existido siempre: el de la manipulación de una masa acrítica cuyo parecer está basado en los intereses de una clase dominante. Pero el fenómeno es complejo y la postura de la masa acrítica es bastante elitista. Se trata, para el caso del presente, de la reproducción a gran escala de información falsa o tendenciosa en el contexto de una verdad líquida. Hemos vivido la multiplicación de las visiones sobre el mundo y sus distorsiones. Paul Ricoeur ve la ideología, por un lado, como un requerimiento para la legitimidad de un orden social y, por otro, como una narrativa que cumple una función integradora. Más allá del disimulo o de la “falsa concien-

¹ Así lo sostiene Guadalupe Nogués en su artículo “El cambio climático y la posverdad”, disponible en línea. <https://comosabemos.com/2017/08/28/el-cambio-climatico-y-la-posverdad/>

cia”, la ideología es, pues, fuente de identificación y cohesión entre individuos de un cierto entorno social. Su visión de la ideología tiene algo importante que decir respecto de la enorme brecha entre lo que sostienen los expertos y lo que cree un amplio sector de la población.² Esta brecha no sólo preocupa por el grado de falsedad de los hechos sino porque hace posible el surgimiento de un nuevo tipo de sujeto, individualizado en extremo. La ciencia también cumple un papel ideológico, y es el de decirle a la sociedad lo que puede o no puede creer, de acuerdo con sus propios estándares. Esa función se ha debilitado debido a que no promete ya una utopía en torno a la cual se genere una expectativa compartida.

La configuración de un movimiento político de gran escala, que apele por la utilización consciente de las reservas energéticas para atender los problemas que la crisis de recursos supondrá en el futuro próximo, es impostergable. La utopía posible, es decir, la directriz hacia aquello que es deseable alcanzar, comienza a hacerse visible: consiste en el trabajo con la Naturaleza y no en su contra, apela a la regeneración tanto social como ambiental y da pie a la construcción de un modelo de libertad más allá de la concepción romántica surgida en el siglo XVIII en Europa.

Regresando a Paul Ricoeur: la función de integración de la ideología se transforma en legitimación y, finalmente, en distorsión (no inmediatamente como falsedad pero sí como adaptación de los hechos para servir a ciertos intereses, convirtiéndose, en última instancia, en falseamiento). En otras palabras, la ideología es piedra angular de la memoria social y, con ello, produce la identidad misma dentro de una comunidad. En un segundo momento, esta integración se vuelve legitimación de una estructura de poder, y, finalmente, distorsión y engaño. En el caso que nos ocupa, hemos visto el fenómeno de integración social en torno a la idea de recuperar lo que es legítimamente propio (las políticas migratorias de las potencias económicas del planeta, posturas recalcitrantes de derecha como las de Jair Bolsonaro o el nacionalismo de Viktor Orbán, dan cuenta de ello), aquello en torno a lo cual existía una cohesión social, que es idealizado en miras a la recuperación de un pasado perdido (la vida como la vivían nuestros padres y abuelos, o “las cosas eran mejor antes”) o de un futuro para *nosotros* -quien quiera que este nosotros sea-. La distorsión de la realidad viene, entonces, por añadidura, como una autoafirmación que no da pie a la crítica, dado que sólo puede incluir “verdades” de las versiones del mundo que hacen posible su ideología. En ellas es evidente que no caben ni la crisis climática ni la energética. “Al transformarse en visión del mundo -dice Ricoeur- la ideología se convierte en un código universal para interpretar todos los acontecimientos del mundo.”³ La posverdad es, entonces, la llegada del fenómeno ideológico al mundo digital en el que los algoritmos se encargan de reproducir masivamente lo que los sujetos viven como identidad, como legitimación y como visión del mundo. Esta ideología de las *fake news* es sin duda más movilizadora que la de una interpretación crítica de la realidad a la que es necesario hacer frente, pero que hasta ahora ha sido difícil convertir en programa político (desde arriba o desde abajo); porque su posicionamiento en lo social suena más que constructivo, catastrofista. Es necesario modificar esa percepción: un mundo que ve a la Naturaleza como una gran fuerza en equilibrio, de enorme inteligencia, colaborativa y resiliente, y que es la única base posible para la construcción de un futuro viable; no sólo es deseable y posible, sino que es -con todas sus dificultades-, una causa para unir a una sociedad en torno a un objetivo. Se trata de una utopía nueva, vista como un “lugar que mantiene vivo el campo de lo posible.”⁴

2 Paul Ricoeur. *Del texto a la acción. Ensayos de hermenéutica II*. Fondo de Cultura Económica, México, 2002, pp. 349-360.

3 Ricoeur, p. 355

4 Ricoeur, p. 359. Agrega: “La utopía es lo que impide al horizonte de expectativas fusionarse con el campo de la experiencia. Es lo que mantiene la distancia entre la esperanza y la tradición.”