

Energías comunitarias para la transición justa

Communitarian Energy for Just Transition

Juan Pablo Soler-Villamizar^{a, c}, Adam J. Rankin^b

RESUMEN

Diversas organizaciones comunitarias de base han desarrollado procesos de autoabastecimiento energético, a partir de los cuales han podido intercambiar experiencias y poner en marcha un proceso de formación denominado Escuela de Formación de Técnicos Comunitarios en Energías Alternativas, con apoyo de Fundaexpresión y CENSAT Agua Viva, para mejorar la promoción de estas tecnologías a nivel rural asociadas al mejoramiento de los procesos productivos campesinos. De este proceso se desarrollan las experiencias puestas en marcha en la propuesta integral de *Energía Comunitarias para la Transición Energética Justa* con la finalidad de enfrentar los efectos de la crisis climática y generar condiciones de buen vivir para las generaciones presentes y venideras.

PALABRAS CLAVE: energías comunitarias; transición energética justa; modelo energético; energías alternativas, crisis climática.

ABSTRACT

Diverse communitarian local organizations have developed energetic auto-supply processes, and based on their results they have interchanged experiences with other and have set up an education process called Vocational School of communitarian technicians in alternative energies to promote those technologies in rural areas. This school is focused on the improvement of peasant productivity process, and it is supported by Fundaexpresión and CENSAT Agua Viva. Derived of this process many experiences have been developed, using as an integral proposal the communitarian energy for just transition, focused on to confront climate crisis, and to generate good living conditions for future and present generations.

KEY WORDS: communitarian energy; just energetic transition; energetic model; alternatives energies; climatic crisis.

Introducción

El actual modelo energético mundial, basado principalmente en la quema de hidrocarburos, carbón, energía nuclear e hidroelectricidad, se encuentra en discusión por los efectos nocivos que ha generado sobre el clima del planeta, la extinción de especies, la afectación irreversible de biomasa, la contaminación de aguas y la extinción de pueblos indígenas, efectos que han sido registrados en los casos de los Yariguíes y los Aripis por la acción de la Estándar Oil of New Jersey y la Texas Petroleum por Oilwalth y Acción Ecológica (2001), o incluso señalados en el informe de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Naciones Unidas, 2015). Los cuatro principales

gases causantes de la crisis climática son el dióxido de carbono (CO₂), el metano, el óxido nitroso y los gases fluorados, siendo el CO₂ responsable del 63% del calentamiento global, el metano del 19% y el óxido nitroso del 6% (Unión Europea, s.f.). La deforestación, la ganadería, el uso de fertilizantes nitrogenados son algunas de las causas (Unión Europea, s.f.; MADS, s.f.), junto con el sector hidrocarburos (IPCC, 2019a), el cual incluye el uso de combustibles fósiles (carbón, gas, petróleo) para la producción de electricidad, el transporte y el desarrollo de procesos de manufactura de todo tipo de bienes (MADS, s.f.).

La alteración drástica de los regímenes climáticos por la intensificación de la emisión de gases de efecto

a CENSAT Agua Viva; Comunidades Sembradoras de Territorios, Aguas y Autonomías - Comunidades SETAA/Movimiento Ríos Vivos. Bogotá, Colombia. ORCID Soler-Villamizar, J.P.: 0000-0002-7034-8307

b Fundación Fundaexpresión; Colectivo de Reservas Campesinas y Comunitarias de Santander. Floridablanca, Colombia. ORCID Rankin, A.J.: 0000-0002-6887-0876

c Autor de correspondencia: juanpsoler@gmail.com

invernadero (GEI) han producido millones de refugiados y desplazados en el mundo. La Agencia de Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR, 2019) informó que en 2017 se registraron 17,2 millones de nuevos desplazamientos internos relacionados con desastres naturales e impactos del cambio climático. Según el IPCC, la proyección para el año 2050 es de 1.000 millones de personas afectadas por el calentamiento de los mares y el deshielo (Díaz, 2019).

Asimismo, el IPCC (2019a) afirma que sólo la reducción de las emisiones de GEI de todos los sectores, incluidos el de uso de la tierra y el alimentario, es el único modo de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C, ya que por encima implicaría la extinción masiva de la vida humana en el planeta. Dicha situación ha sido estimada por la incapacidad –paulatina– de producir alimentos para toda la población, el desabastecimiento de agua potable, la proliferación de nuevas enfermedades y la ocurrencia de ciclones y huracanes. Efectos que agudizan la situación de vulnerabilidad y de afectación en comunidades que ya han sufrido los impactos ambientales de las industrias extractivas y de los proyectos de generación de energía, sumando a ello la contaminación de las aguas, el aire y los suelos, la desecación de ríos y quebradas, el desplazamiento forzado, las injusticias hídricas, la destrucción de sus formas de vida y la desigualdad social, entre otros.

En consecuencia, la oposición de millones de comunidades en el planeta a las megarrepresas, la minería, el fracking, la expansión de actividades petroleras, los gasoductos, etc., debido a los impactos negativos generados, subraya la necesidad –imperante– de enfrentar la crisis climática por medio de la transformación del sistema energético. El futuro de la tierra depende del portafolio de opciones de respuesta implementadas, incluyendo diferentes combinaciones de reforestación, forestación, deforestación reducida y bioenergía (IPCC, 2019b), junto con iniciativas tempranas de gran alcance que incidan simultáneamente en diversos ámbitos (IPCC, 2019a).

De esta forma, los movimientos ambientales adquieren gran relevancia en Colombia. Entre ellos los de oposición a la gran minería, como la Red Nacional contra la gran Minería Transnacional – RECLAME

y el Cinturón Occidental Ambiental de Antioquia, quienes demandan la revisión del modelo minero como paradigma de desarrollo del país; junto con el Movimiento colombiano Ríos Vivos y la Mesa Social Minero energética y Ambiental para la PAZ, que proponen la transformación del modelo energético por medio de una *Transición Energética Justa*, en la cual las comunidades afectadas, los trabajadores del sector y la academia participan activamente, devolviendo el sentido público a la generación de energía y al abastecimiento de agua, priorizando la satisfacción de las necesidades locales y la autogestión descentralizada, entre otros aspectos.

Bajo este marco, las organizaciones y los movimientos sociales, que han vivido las injusticias del emplazamiento de proyectos energéticos, así como las instituciones y otras instancias preocupadas por la crisis ambiental, coinciden en un llamado para efectuar un cambio al modelo energético a través de una transición. Una en la que no pueden ocurrir violaciones a los derechos humanos, económicos, sociales, culturales y ambientales, civiles y políticos de las comunidades, guardando el principio de la igualdad de derechos y de garantía al respeto de la cosmovisión y la cosmogonía de los pueblos originarios y tradicionales.

No obstante, mientras se logra un consenso mundial que oriente nuevas políticas públicas en el sector de la energía, diversas organizaciones comunitarias alrededor del mundo han empezado la transformación del modelo energético y de paradigma de sociedad con iniciativas de escala local, denominadas en este artículo *energías comunitarias*, que complementan las propuestas de agroecología en curso y dan origen a la transición energética justa de los pueblos y para los pueblos como respuesta más próxima a los desafíos de una crisis que es climática, energética y civilizatoria.

A continuación, presentamos una breve reflexión en torno al modelo energético vigente en el país y sus impactos en las comunidades. Luego describimos y analizamos algunas experiencias rurales de implementación de modelos energéticos alternativos construidas por organizaciones comunitarias de base campesina de Colombia, para cerrar con las reflexiones surgidas de estos procesos de formación y algunos puntos finales.

Una reflexión sobre el paradigma económico colombiano

Los Planes Nacionales de Desarrollo de las últimas cuatro décadas en Colombia han situado el desarrollo de la gran minería y la extracción de recursos energéticos como sectores estratégicos para la economía nacional. De esta manera se ha reformulado paulatinamente la política que regula el sector, empezando por la Ley 685 (Código de Minas, Congreso de Colombia, 2001), y se han introducido cambios normativos por medio de resoluciones ministeriales o artículos en los planes de Desarrollo que buscan acelerar los procesos de expedición de licencias ambientales, como el controvertido articulado propuesto durante el gobierno de Juan Manuel Santos en el Decreto 2041 (Presidencia de Colombia, 2014), denominado licenciamiento express, que buscaba otorgar licencias ambientales en un término de tres meses, desconociendo las realidades socio-culturales de los territorios y poniendo en riesgo el ambiente de bienes naturales estratégicos como los páramos, los ríos, los bosques secos tropicales y las selvas húmedas, entre otros.

Pese a los discursos gubernamentales que promueven el desarrollo minero energético como el motor principal de la economía, sectores como el agrícola generan efectos nocivos menores sobre la sociedad y el ambiente, una mayor participación en el PIB y emplean un porcentaje mayor de la población. Rudas y Espitia (2013), en su estudio sobre las tendencias de los sectores de hidrocarburos y minería, encontraron que su papel en la generación de empleo es casi marginal a pesar de su acelerado crecimiento y dinamismo entre 2000-2012, alcanzando a la industria manufacturera en su participación en el PIB y casi duplicando la del sector agropecuario¹. La participación en el empleo total es un poco más del 1% frente a un 13% de la industria y un 18% del sector agropecuario.

Otro argumento que empieza a desmoronarse, a favor de la industria minera, es el aporte al desarrollo del país vía regalías. La Corte Constitucional (2003) declaró inexecutable el artículo 229 del Código de

Minas, en la Sentencia C-1071, el cual establecía que las regalías eran incompatibles con otros impuestos, por lo que las empresas mineras habrían deducido por más de una década de su impuesto a la renta el concepto pagado en estas. De este modo, se les estaría descontando casi un 50% del valor de las regalías giradas, según las cifras presentadas por Rudas (2017), quien a su vez manifiesta que es la DIAN la entidad a cargo de aclarar estos interrogantes e inconsistencias de manera pública y transparente a Colombia.

A estos dos puntos, que controvierten los argumentos esgrimidos, se suma la relación que guarda el desarrollo minero con el modelo energético, por lo que la discusión del segundo pasa por la del primero en dos aspectos fundamentales. En primer lugar, las empresas mineras demandan una alta cantidad de energía para sus procesos y actividades, incluido el transporte de materiales. En segundo lugar, el país ha apostado, desde el primer Gobierno de Uribe Vélez (2002-2006), por convertir a Colombia en un país minero. La minería requiere emprendimientos energéticos que son declarados de Interés Estratégico Nacional, otorgando utilidades públicas que acorralan el desarrollo de otros sectores, pero que, bajo la luz de los indicadores económicos, como el empleo, las regalías y los impuestos, resulta improcedente para el país. En ese sentido, para pensar en una transición energética es necesario repensar el paradigma económico basado en la intensificación, sin límite, de la actividad de las industrias extractivas, donde la minería juega un rol fundamental.

A este panorama llega, también, la privatización del sector eléctrico, en el que la energía no es producida como bien común sino como una mercancía a partir de los cambios introducidos por la constitución de 1991, que abrió el camino a la participación de diferentes agentes económicos, y la Ley 142 y 143 de 1994 que reglamentaron el sector, posicionándolo como un servicio. Esto ha generado una serie de injusticias sociales, como los \$368.279 millones pagados a los accionistas, por dividendos, de la empresa de generación de energía EMGESA (ver nota de prensa de Pérez, 2018), mientras que miles de familias se encuentran desconectadas del servicio de energía por incapacidad de pago. Durante marzo y agosto de 2020 esta situación se hizo evidente,

1 Los valores presentados son el promedio de los datos presentados por los autores, que analizaron estas variables entre 2000-2012 para el PIB y 2001-2012 para el empleo total.

310.000 familias en todo el país pudieron acceder de nuevo al agua, el aseo o la electricidad al ser reconectadas por el Decreto 580 debido al Covid-19 (ver Valencia, 2020). Las utilidades se generan debido a que las tarifas establecidas son mucho más altas de los costos reales de producción, otorgando gran rentabilidad en el negocio que es pagado por los usuarios finales en la facturación mensual.

Entender la lógica económica detrás de los proyectos minero-energéticos es fundamental para la transición energética que requiere Colombia y el planeta. Para ello el Movimiento Colombiano Ríos Vivos, que articula a comunidades afectadas por represas de seis departamentos, ha propuesto llevar a cabo un análisis detallado de costo-beneficio sobre los proyectos construidos y así orientar la toma de decisiones sobre nuevos proyectos, lo cual podría convertirse en un bastión para avanzar en la Transición Justa. Esta propuesta se complementa con la creación de una Comisión Nacional de Represas en Colombia que, además de abordar las tendencias del modelo energético prevalente, podría llegar a atender la deuda histórica generada con las comunidades afectadas en el país. Estas propuestas se han consolidado como parte de los acuerdos firmados en Santander de Quilichao en 2016 entre el Gobierno Nacional y la Cumbre Agraria, Campesina, Étnica y Popular – CACEP, de la cual hace parte el Movimiento Ríos Vivos (s.f.).

La necesidad de cambiar el modelo, no solo la forma de generar energía

A nivel global se ha generalizado la preocupación frente a la crisis climática, planteando la transición energética como una de las herramientas para enfrentar los desafíos. Sin embargo, algunos sectores de la sociedad solo se limitan a plantear soluciones de tipo tecnológico, en la corriente del *evangelio de la ecoeficiencia* que Plantea Martínez (2004). Es decir, solo se interesan en producir energía de otras maneras sin atender los problemas generados por el actual modelo, como la inequidad en el acceso, el despilfarro energético, la mercantilización del agua y la energía, la privatización de los bienes comunes, el cobro desmedido de tarifas, las irregularidades y los vacíos legislativos en los procesos de licenciamiento

ambiental, la dependencia y la centralización del sistema, entre otros aspectos.

Por otra parte, diversas organizaciones sociales y ambientales abogan por la transformación del modelo energético actual, generando espacios de reflexión intersectoriales, movilizaciones ciudadanas y la puesta en marcha de experiencias prácticas desde niveles locales, las cuales son retomadas desde el caso colombiano en este artículo. La transformación del modelo energético prevalente requiere: voluntad política; transformar la lógica de lucro; recuperar el sentido de bien común, ecológico y público de la energía; reconsiderar los usos de la energía; y contar con una participación ciudadana real para garantizar el respeto y la sustentabilidad de planes y proyectos de vida de las comunidades rurales.

En un avance en ese sentido, el Movimiento Ríos Vivos ha perfilado una propuesta de transformación del modelo energético al caracterizar los elementos fundamentales que debieran orientar uno nuevo, así como los desafíos con los que se deben comprometer los diversos sectores de la sociedad, tomando como base la experiencia del desplazamiento forzado y los impactos irreversibles sobre el ambiente y las culturas generados por las grandes hidroeléctricas en Colombia. Propuesta que fue elaborada durante el primer Encuentro Nacional de las comunidades afectadas por represas, celebrado en la ciudad de Girardota, Antioquia, con la participación de aproximada de 120 personas delegadas de diversas comunidades, que fue consignada en el documento *Construyendo Soberanía Hídrica y Energética* (consultar Movimiento Ríos Vivos, 2012), del cual se resaltan los elementos de la Figura 1.

Avances y aportes de las organizaciones comunitarias

Siguiendo las propuestas de transformación, hace más de dos décadas diversos procesos sociales han puesto en curso iniciativas locales de energías sustentables, que marcan la puesta en marcha de un proceso de transformación del modelo energético de abajo hacia arriba, desde lo rural, donde la dependencia se sustituye con la autonomía, se recupera la descentralización y se minimizan los impactos ambientales de la cadena de producción de energía y

Agua y energía no son mercancía: pérdida de su objeto social con orientación hacia la lógica del capital. Los proyectos de servicios públicos no se orientan en función de las comunidades sino del mercado, cuyo pago representa un alto porcentaje de sus ingresos o aun con cobertura no pueden acceder por no poder pagar el servicio

¿Energía para quién y para qué? Flujos de luz y de agua dirigidos al uso industrial, agrícola y de transporte, favoreciendo sectores económicos dominantes mientras que las comunidades afectadas por proyectos hidroeléctricos son las que menos consumen agua y energía

Algunos elementos para la construcción de una soberanía energética e hídrica



Figura 1. Elementos para avanzar en la transición energética.

Fuente: elaboración propia con base en los documentos Construyendo Soberanía Hídrica y Energética (Movimiento Ríos Vivos, 2012) y Transición energética en Colombia: aproximaciones, debates y propuestas (Roa *et al.*, 2018).

*Protección de nacimientos de agua (ojos de agua), cuidado y preservación de cuencas, cultivo del agua, reúso y purificación con tecnologías locales y asequibles, reforestación con especies nativas, acueductos comunitarios, uso de baños secos, diversificación de la gestión comunitaria del agua, sistemas de tratamiento, molinos de agua artesanales – arietes (presión del agua energía / distrito de riego), sistemas de almacenamiento y recolección de aguas en viviendas y fincas, entre otros.

alimentos. Las cuales surgen por las necesidades en la ruralidad colombiana y la ausencia de políticas de fomento de proyectos alternativos comunitarios de energía en Colombia.

Por ello, el Colectivo de Reservas Campesinas y Comunitarias de Santander (CRCCS), la Asociación de Pescadores, indígenas y afrodescendientes de la Ciénaga grande del bajo Sinú (Asprocig), Fundaexpresión, CENSAT Agua Viva y otras organizaciones articuladas al Movimiento Ríos Vivos Colombia, iniciaron desde 2014 un proceso colectivo de apropiación, socialización y construcción de conocimientos alrededor de las energías comunitarias, de las cuales se presentan las principales reflexiones, aprendizajes y formas de intercambio según el tipo de tecnología: sistemas fotovoltaicos; estufas eficientes ahorradoras; deshidratación solar; biodigestores; reforestación, agroecología y siembra de aguas.

De este proceso se destacan tres aspectos significativos, que han caracterizado su avance. Primero, el intercambio de experiencias en terreno entre quienes, desde lo práctico, abogan por atender las problemáticas locales, mejorar las condiciones de vida, dignificar el trabajo y las condiciones de permanencia de las comunidades en la ruralidad y defender sus derechos individuales y colectivos. Segundo, la conformación de la Escuela de formación de técnicos comunitarios en energías alternativas, que tiene por objetivo socializar y compartir los conocimientos sobre la energía, buscando generar valor agregado a la producción campesinas. Y tercero, la réplica de iniciativas prácticas por parte de las personas formadas.

Las tecnologías de generación de biogás, deshidratación solar, mejoramiento de procesos de combustión en estufas de leña y los sistemas fotovoltaicos han sido las experiencias más difundidas en el proceso de formación e intercambio de experiencias, las cuales se han ido complementando con reflexiones en torno a la integralidad de la energía en la producción campesina, entendiendo de este modo el papel de los cultivos dendroenergéticos, los bancos de forrajes, los ensilajes y la reforestación, entre otras experiencias puestas en marcha por las organizaciones locales. En su conjunto, estos procesos y tecnologías configuran otro modelo energético

amigable con la naturaleza y las formas de vida tradicionales y ancestrales.

A su vez, estas experiencias se complementan con propuestas urbanas, como las que impulsan el consumo consciente, el comercio justo, la economía solidaria, los mercados agroecológicos, las plazas de mercado, la movilidad sustentable a través del uso de la bicicleta y/o el transporte colectivo (u otros medios), los huertos urbanos, la comercialización directa, los sellos de confianza, los sistemas de abastecimiento energético fuera de la red (*off grid*), entre otras, que también son eslabones estratégicos para la transición.

Sistemas fotovoltaicos

La energía solar representa una de las principales fuentes de suministro energético alternativo con gran potencialidad en el país, dada la posibilidad de tener menores impactos ambientales, culturales y a precios cada vez más asequibles para la ciudadanía en general. Por ello es la tecnología con mayor antigüedad en su uso, cuyo proceso de intercambio, en torno a los sistemas fotovoltaicos, se generó a partir del reconocimiento en campo de dos experiencias comunitarias, una en Santander y otra en el bajo Sinú.

En la Reserva Comunitaria y Campesina Los Maklenkes, vereda La Judía, Floridablanca, Santander, se conoció la instalación de un sistema que provee energía eléctrica para el consumo básico de una vivienda comunal hace más de siete (7) años. Su funcionamiento, además de generar independencia energética, evitó el levantamiento de postes o líneas de transmisión eléctrica, disminuyendo los impactos ambientales dentro de la reserva.

En el bajo Sinú fue visitado el sistema de bombeo solar de Asprocig. Allí las inundaciones, que antes eran un proceso natural con el cual convivían las comunidades, como parte de su ser, se convirtieron en una problemática social y ambiental originada por el represamiento del río Sinú para la construcción de la Hidroeléctrica Urrá I, cuya manipulación del caudal resquebrajó las formas de vida aguas abajo, las cuales se ven agudizadas con los efectos de la crisis climática en la región, manifestados en largos periodos de sequía. Frente a esta situación, Asprocig diseñó un

sistema descentralizado de abastecimiento de agua potable con tratamiento en cada una de las viviendas a través de filtros de plata coloidal. El agua se eleva con un sistema de bombeo, alimentado por 4 paneles fotovoltaicos de 180 Watios y cuatro Baterías de 155 Ah, hacia un tanque cisterna ubicado a 20 metros de altura aprox., que logra abastecer la demanda de agua de 30 familias de la comunidad de Río Ciego No. 1 durante todo el año.

También se visitó la casa de un poblador, en el corregimiento de San Sebastián, municipio de Santa Cruz de Lorica (Córdoba), que ofrecía en su vivienda el servicio de internet para seis computadores de mesa, la iluminación de todo el negocio, más televisor, licuadora, lavadora y nevera, todo alimentado con energía solar a 120 Voltios. El diseño de las luces exteriores funcionaba a 12 voltios con energía directa, proporcionando mayor confiabilidad en el sistema a menor costo y mayor durabilidad. Además, las luces eran tipo led y de fabricación casera. Posteriormente, en este mismo corregimiento, el sistema de bombeo fue adaptado por Asprocig para airear estanques de peces y abastecer el sistema de enfriamiento comunitario de la Asociación de Pescadores de San Sebastián – APASS/Asprocig, con una instalación de cerca de 10 paneles fotovoltaicos de 180 Watios con sus respectivos bancos de batería e inversores de carga.

Siguiendo estas dos experiencias, con la puesta en marcha del proceso de formación de técnicos comunitarios en energías alternativas, durante 2016, tuvo lugar un proceso de sistematización, conceptualización y réplica que, más allá de instalar paneles fotovoltaicos para reemplazar la energía eléctrica convencional, ha buscado generar nuevos usos de la energía en procesos productivos o propuestas de buen vivir, los cuales están dirigidos a la generación de condiciones dignas para la permanencia de las comunidades en los territorios y el desarrollo de prácticas de autogestión y apropiación comunitaria de la tecnología.

El intercambio de conocimientos, junto con la formación de técnicos comunitarios, ha permitido ampliar y optimizar las iniciativas prácticas comunitarias. En el caso del bajo Sinú se amplió el sistema de Río Ciego No. 1 con la instalación de dos paneles fotovoltaicos de 180 Watios, pasando de 30

a 42 familias que gozan de acceso al agua toda la semana. Durante este proceso, campesinos y campesinas, primordialmente, adquirieron conocimientos relacionados con la energía eléctrica y destrezas en el montaje del sistema, como el banco de baterías en paralelo, el inversor de corriente, el controlador y los paneles. También, se ampliaron o reformaron unidades de aireación en la producción de peces, donde el ingenio local de los miembros de Asprocig ha logrado rediseñar los sistemas para disminuir el consumo energético, reciclar materiales para la creación de aireadores artesanales y aumentar la productividad de los sistemas de producción de peces.

En Santander se instaló una réplica de bombeo solar en el año 2017 para un sistema de cosecha de aguas lluvias, dotado de un tanque cisterna de 5.000 litros, que abastece la demanda de riego de un vivero comunitario en la Vereda El Aguirre, municipio de Lebrija. Este vivero es manejado por la Asociación Municipal de Mujeres Campesinas de Lebrija (AMMUCALE/CRCCS), en el marco de una iniciativa de reforestación con especies nativas de la zona para garantizar el agua a futuro y mejorar las condiciones de vida local. El acarreo de agua para su mantenimiento requería de dos horas diarias y un considerable esfuerzo físico, por lo que la réplica se tradujo en mejores condiciones de trabajo de las mujeres y mayor tiempo para dedicar en otras actividades.

Asimismo, en el municipio de San Andrés (Santander), la Asociación de Custodios de Semillas de Pangote instaló un sistema demostrativo para la iluminación de una vivienda y una cerca eléctrica, el cual se encuentra situado a 3.000 msnm, en el complejo montañoso del páramo El Almozardero. De él cabe destacar su eficiencia, pese a encontrarse en un lugar con periodos de sol que no son continuos por la alta nubosidad, evidenciando la posibilidad de disminuir los impactos ambientales asociados a la electrificación de unidades residenciales en inmediaciones de los páramos.

Estas experiencias aportan a la transformación del modelo energético en la medida que se adecuan a los contextos y necesidades locales por medio de la autogestión comunitaria mitigando la dependencia de técnicos externos. Además, aumenta la eficiencia de los procesos productivos campesinos,

desincentivan el consumo de energía eléctrica convencional y generan valor agregado. Las experiencias en curso también han demostrado tener efectos positivos sobre la salud y el bienestar de las familias. En los casos de Asprocig se ha logrado un mejor tratamiento del agua para consumo humano, la cría de peces en estanques para comunidades que perdieron la pesca artesanal en el río y el fortalecimiento de la dieta alimentaria (con el pescado), mientras que en Ammucale se ha logrado una mayor eficiencia para las mujeres en el uso de su tiempo.

Estufas eficientes ahorradoras de leña

En el campo colombiano la cocción de alimentos es parte esencial de la cultura y de la autonomía de las comunidades tradicionales e indígenas. Por esta razón, en el marco de la escuela se inició un proceso de aprendizaje para la construcción de estufas eficientes que prometían un menor consumo de leña, aunque no se tenía ninguna experiencia en curso. De esta manera, durante 2015 y 2016 se instalaron estufas en Lebrija, Matanza, Málaga y Concepción, en Santander, en casas de familias que hacen parte del Colectivo de Reservas campesinas y Comunitarias de Santander (CRCCS), de la Asociación de productores Agroecológicos de la Provincia de García Rovira (Agrovida) y de la Asociación Municipal de Mujeres de Cerrito (ASOMUARCE).

En 2017, se adelantó una jornada de evaluación del proceso de formación y se puso a prueba el desempeño de una de las estufas construidas en Lebrija en comparación con el viejo fogón. Para ello se pesó la leña que se consumiría para la preparación de un sancocho de 20 litros, al igual que los ingredientes, la cantidad de agua y las ollas, verificando que sus valores eran iguales, manteniendo con ello las mismas condiciones de exigencia. En este ejercicio se constató que la estufa ahorradora consumía 40% menos de leña, en comparación con la estufa tradicional que utilizaba la familia Morantes. También, permitió a los participantes de la actividad darse cuenta sobre el mejor sabor otorgado por la estufa eficiente, posiblemente por la cocción lenta y gradual de los ingredientes. Las familias beneficiarias de las otras estufas reportan también una disminución considerable de la leña utilizada.

Estas experiencias, además de abogar por la transición del modelo, han generado tanto beneficios económicos a las familias por la reducción de los gastos asociados con la compra de leña y la visita al médico para atender enfermedades respiratorias, como a su salud al eliminar los humos y el polvillo producto de la quema en los fogones tradicionales de leña dentro de las unidades residenciales. Esto ha implicado una mejoría en las condiciones de vida y de trabajo de las mujeres, quienes usualmente preparan los alimentos, a la vez que ha mejorado el aire para los niños, niñas y los adultos mayores que permanecen en el hogar. A mediano plazo, esto también representa una reducción del gasto público dedicado a la atención en salud y los medicamentos.

Por otra parte, el menor consumo de leña desincentiva la deforestación, debido a este uso, a la vez que se ha iniciado un proceso de siembras para garantizar la producción de madera requerida. Durante 2016 y 2017 la *escuela formación de técnicos* introdujo la instalación de cultivos dendroenergéticos en las fincas, conocidos coloquialmente como bosques leñeros o bancos leñeros, siguiendo los conocimientos locales sobre las especies que hacen más o menos ceniza, las que echan más ramas, cuáles crecen más rápido, etc. En este también se orientó sobre la poda de árboles frutales, que además de producir leña estimula la productividad de las familias.

De este modo, las estufas ahorradoras de leña, además de desincentivar el uso de gas propano proveniente del petróleo o el gas natural, que son la alternativa energética ofrecida a las comunidades rurales, y de mitigar la deforestación para la obtención de leña, permiten diversificar las especies en las fincas de las familias y los usos que se pueden tener del bosque. Adicionalmente, la disminución en el uso de gas propano o del gas de pipeta, en la ruralidad, aporta una reducción –adicional– de emisión de Gases Efecto Invernadero, debido a que se reduce la quema de gasolina necesaria para su explotación, transformación, comercialización y transporte hasta los lugares de consumo.

Deshidratación solar

El uso de la energía solar para la deshidratación o secado de alimentos es común en zonas rurales.

Por ejemplo, en las fincas cafeteras se acostumbraba a extender los granos sobre el piso para retirar la humedad antes de su comercialización, práctica que se mejoró con la introducción de techos plásticos o marquesinas, las cuales potencian el efecto de la radiación solar. Esta tecnología se ha extendido a plantaciones como el tomate bajo invernadero, dejando orificios en el techo de plástico para que el aire caliente circule, lo que ha permitido a los agricultores controlar las temperaturas en el interior y estabilizar la producción.

Las organizaciones, sin ninguna experiencia, pero apoyadas en la literatura disponible, aplicaron este principio para implementar secadores solares demostrativos de bandejas verticales, en los que se pudiera controlar el flujo de entrada y salida del aire para deshidratar frutas o hierbas. Con ello se daría valor agregado a la producción, dado que, en tiempo de cosecha, usualmente, la mayor parte se pierde, o se podría deshidratar yuca y plátano para la producción de alimentos concentrados para los animales.

De este modo, en 2015 se construyó un primer deshidratador solar de 0,3 metros cúbicos para secar semillas de caléndula, tomate, uchuva y mora, entre otras, obteniendo mejores resultados en la germinación y la cosecha. También, se deshidrataron hierbas como el mentolito y la caléndula, que luego son usadas por los custodios de semillas de Pangote, de la provincia de García Rovira (Santander), en la preparación de pomadas para la desinflamación, el dolor o el mejoramiento de la respiración y son comercializadas en mercados campesinos de Málaga y Bucaramanga.

Asimismo, las Comunidades Sembradoras de Territorios, Aguas y Autonomías – Comunidades SETAA/Movimiento Ríos Vivos implementaron un deshidratador de idénticas características (0,3 m³) en el municipio de Guarne, dotado de bandejas verticales para deshidratar hierbas aromáticas, especias y chiles que son la materia prima de conservas y salsas picantes comercializadas en mercados campesinos agroecológicos de la región.

En el marco de la *Escuela de Formación de Técnicos Comunitarios* se decidió instalar un deshidratador de 30 m³ para uso comunitario, en el predio de una familia integrante de la Asociación Asovivir/CRCCS en Matanza (Santander), para el secado de yuca,

plátano y café. El cual ha presentado algunos problemas de diseño que no permiten el flujo dinámico del aire. No obstante, las averías y los inconvenientes son los que han dado mayor vigorosidad al proceso de formación de técnicos comunitarios en energías alternativas.

En 2019 se visitó el proceso de la Finca Villa Loyola, departamento de Nariño, de la Red Colombiana de Energía de la Biomasa, que cuenta con un deshidratador de más de 300 m³ donde se seca el café de diversas veredas, dando cuenta de la reducción del tiempo en el secado a la vez que eleva la calidad del grano. Esta, junto con las demás experiencias, ejemplifican por qué esta tecnología es alternativa, eficiente y económica para reemplazar el secado sobre placas de cemento o de secadores que usan gas propano, al igual que aporta valor agregado a la producción.

Por ello, la introducción de secadores solares, diseñados de acuerdo con las necesidades de las familias y/o las comunidades, permitirá en el corto y mediano plazo mejorar sus ingresos a partir de la transformación o la conserva de los productos campesinos, o mediante la reducción de los gastos asociados con la compra de alimentos para sus animales. Esto último, en las experiencias donde el uso de esta tecnología se dirija para la producción de concentrados para cerdos, gallinas y vacas.

Biodigestores

Una práctica cada vez más difundida en Colombia y América Latina es la instalación de sistemas de digestión anaerobia, coloquialmente conocidos como biodigestores. Los más difundidos en el país son el tipo Taiwán o Salchicha de flujo continuo, usados para el tratamiento de efluentes de entablos porcícolas y vacunos. Un biodigestor, sin importar su tamaño, produce biogás para la cocción de alimentos o el calentamiento de espacios, al igual que efluentes líquidos y sólidos con altísimos contenidos de nutrientes que mejoran las condiciones de los suelos y aumentan la productividad y calidad de los cultivos.

Aparcana (2008) presentó un análisis de cuatro diferentes muestras de efluentes líquidos provenientes de estiércol vacuno, mezcla con residuos caseros y de residuos del cultivo de banano, conocidos como

bioles, con un pH entre 6.8 y 7.8 y presencia de elementos mayores como nitrógeno, potasio y fósforo, junto con otros como amonio (NH_4), calcio y en algunos casos elementos menores como magnesio, sodio, azufre, carbono, aluminio y boro, concluyendo que aparte de poder conseguir fertilizantes foliares, de suelo y compost (fertilizante líquido), la riqueza de nutrientes permite un mejor intercambio en el suelo y estimular el desarrollo de las plantas (enraizamiento, follaje, floración y vigor). En vista de sus beneficios, una finca o granja integral necesariamente debería tener un biodigestor asociado con el sistema de producción agroecológica.

En Colombia, la Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), en el suroccidente, se ha encargado de difundir esta tecnología en fincas campesinas, mejorando su productividad con el uso del fertilizante líquido. Por años ha analizado la calidad de los efluentes (líquidos), logrando identificar parámetros ideales para el diseño, operación y mantenimiento de los biodigestores. Estos conocimientos los han socializado con el público permitiendo que esta tecnología sea replicada por campesinos y campesinas en diferentes partes.

En Santander, CENSAT Agua Viva, en asociación con AGROVIDA, implementaron varias experiencias de biodigestión desde finales de la década de los noventa en la provincia de García Rovira, asociada con la propuesta de producción agroecológica campesina que hasta hoy se mantiene en las familias asociadas en Agrovida. Este proceso logró motivar a los campesinos de la región para que idearan un nuevo modelo de biodigestor bautizado por su inventor como Tiegro de Rocosa, pensando en la necesidad de poder purgar el biodigestor con mayor frecuencia y obtener mayor producción de gas.

Asimismo, en la Escuela de Técnicos Comunitarios en Energías Alternativas se efectuó un montaje en la finca de una familia productora de chocolate artesanal, integrante de Ammucale, en el municipio de Lebrija (Santander). El biogás del biodigestor reemplazó el gas de pipeta usado en el proceso de tostado del cacao, mientras que los bioles son usados como abono del cultivo de cacao y otros árboles frutales, dando mayor rentabilidad al proceso y calidad al producto.

En Antioquia, familias del municipio de Peque, de las Comunidades SETAA/Movimiento Ríos Vivos, han implementado biodigestores de flujo continuo, logrando tener gas para la cocción de alimentos disminuyendo el uso de la leña y la consecuente deforestación. Una de las usuarias usa el biogás para hervir algunos de los alimentos que proporciona a los cerdos, lo cual ha ayudado a disminuir los costos de manutención de los animales.

Por otra parte, en el municipio de Bello (también en Antioquia), Terrazonet –una empresa social con una línea de trabajo en soluciones ambientales– obtuvo certificación del Instituto Colombiano de Agricultura (ICA) para su producto *Fertile Terrazonet*, un abono orgánico líquido acondicionador de suelos, de origen vegetal y animal, estandarizado (ver Terrazonet, s.f.). Esto se ha logrado a partir de la implementación y seguimiento operacional de los biodigestores, obteniendo un producto de alta calidad por su alto contenido de vitaminas, aminoácidos y nutrientes como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Calcio, Sodio, Níquel y Zinc, altamente disponibles y asimilables para el adecuado desarrollo de cultivos y crecimiento de las plantas. Si bien esta no es una experiencia comunitaria, demuestra la efectividad y potencialidad de esta tecnología.

Los procesos enunciados se han sumado a la Red Colombiana de Energía de la Biomasa – Red Biocol, la cual articula diferentes actores interesados en la promoción y desarrollo de esta energía para promover la producción agropecuaria sostenible, la soberanía energética, la soberanía alimentaria y la reducción de costos de producción. Esta red surgió en 2012 por iniciativa de la Fundación UTA, la cual también cuenta con experiencias prácticas y de investigación sobre biodigestores, gasificación y producción agroecológica en la Finca Tosoly, en el municipio de Guapotá (Santander) (consultar Biocol, s.f.).

A nivel internacional la difusión de las experiencias de biodigestión ha sido exponencial. En América latina logró consolidarse un espacio de articulación e intercambio de experiencias de biodigestores denominada Red Biolac, de la cual han surgido expresiones nacionales como la Red Biocol de Colombia, la Red de Usuarios del Biogás de Cuba, la Red BioEC

de Ecuador y otras similares en Perú, Brasil y otros países de la región (visitar Biolac, s.f.).

Con ello, esta tecnología ha cobrado especial interés en los centros de educación superior. Una muestra de ello es la tesis de grado de Vinicio (2011), quien adelantó una investigación para comparar la eficiencia del uso del biol en comparación con fertilizantes químicos para la recuperación de pastizales en Ecuador. Los resultados mostraron el aumento de la productividad en las gramíneas y el crecimiento de pastos útiles para la agricultura y ganadería, respectivamente. Estudios asociados a la tecnología se han desarrollado en Honduras, Brasil, Cuba, México, Perú, Colombia y otros países.

En Colombia se percibe que, pese a la amplia difusión en manos de las organizaciones sociales y redes de trabajo, su uso aún no despierta el interés institucional para la definición de una política de fomento y apoyo, si bien los biodigestores permiten una multiplicidad de aplicaciones y beneficios productivos, ecológicos y monetarios. Por el contrario, las contribuciones de estas experiencias comunitarias de autogeneración no se presentan en los reportes del Ministerio de Minas y Energía, ni en las estrategias o planes para la mitigación del cambio climático, reflejando el desinterés estatal en estas tecnologías, y en general en la transición energética justa.

Reforestación, agroecología y siembra de aguas

El crecimiento acelerado de las ciudades, la deforestación, la hambruna y la mala nutrición han llevado a que las organizaciones sociales, cada vez más, se interesen por adelantar acciones de producción de alimentos sin el uso de agrotóxicos, junto con prácticas de reforestación que ayuden a estabilizar el clima local y garantizar la disponibilidad de agua potable. Estas acciones se encuentran estrechamente vinculadas con las propuestas comunitarias para enfrentar la crisis climática y el cambio del modelo energético.

Es de resaltar que los sistemas agroecológicos puestos en marcha por las organizaciones campesinas –mencionadas– no se limitan a producir sin agrotóxicos, sino que replantean las relaciones entre los seres humanos y con la naturaleza, los valores

culturales, entre otros aspectos. Lo cual corresponde con planteamiento del IPPC (2019b), que define la degradación de la tierra como una tendencia negativa en su condición, causada por procesos inducidos por el hombre, directos o indirectos, incluido el cambio climático antropogénico, y expresados como reducción o pérdida a largo plazo de al menos uno de los siguientes factores: productividad biológica, ecológica integridad o valor para los humanos. Las iniciativas de reforestación son un esfuerzo propio de las organizaciones sociales y complementario al programa de formación de técnicos comunitarios en Energías Alternativas.

El Colectivo de Reservas Campesinas y Comunitarias de Santander (CRCCS) tiene 285 hectáreas en 18 localidades del departamento bajo su cuidado, preservación y manejo, en las cuales se han sembrado más de 19 mil árboles en los últimos tres años. También, las organizaciones de base articuladas en ASPROCIG han implementado decenas de kilómetros de bosques de galería sobre las riberas del río Sinú en los últimos 15 años, permitiendo que la avifauna tenga un hábitat al tiempo que evitan la erosión regresiva sobre las laderas del río, ocasionada por los pulsos del caudal liberado por la represa Hidroeléctrica Urrá I, que ya no corresponden con los ciclos de la naturaleza.

En Antioquia, las Comunidades Sembradoras de Territorios, Aguas y Autonomías – Comunidades SETAA, afectadas por la represa Hidroituango, han reforestado la cañada el Mestizo y Toldas para garantizar su soberanía hídrica y estabilizar los taludes. Desde 2016 hasta hoy, han plantado más de 3.400 especies nativas en el municipio de Peque, entre las que se cuentan guadas (*Guadua* spp.), chirlobirlos (*Abatia parviflora*), matarratones (*Gliricidia sepium*), quimulás (*Citharexylum subflavescens*) y chagualos (*Chrysochlamys colombiana*), apreciando un crecimiento del caudal de agua en las cañadas.

Las iniciativas de reforestación y conservación de bosques y selvas de las organizaciones sociales mencionadas se alejan de los mecanismos monetarios, que son percibidos como una mediación de incentivos que tergiversa o destruye las prácticas culturales de las comunidades campesinas y de los pueblos originarios, quienes siempre han actuado sin

condicionamientos ni intereses a favor de la conservación, la preservación y el cuidado de los territorios.

Propuesta de energías comunitarias para la transición justa

A partir de los intercambios generados, las experiencias prácticas puestas en curso y los encuentros de las comunidades a lo largo de los módulos de formación de la *Escuela de energía para técnicos comunitarios*, han surgido reflexiones colectivas en torno a la energía y, sobre todo, se han identificado los elementos que debiera contener una propuesta integral de energía para el país. Una en la que se reconozcan y respeten los derechos de los pueblos y las culturas presentes en los territorios, que aplique el principio de precaución en procura de garantizar el equilibrio ambiental, a la vez que garantice y propenda por la construcción de paz con justicia social y ambiental.

Cada localidad mencionada guarda similitudes con otras, pero también grandes diferencias, por esta razón se propone la creación de un Plan de energía comunitario diseñado localmente, teniendo en cuenta las culturas, las potencialidades, las necesidades y los intereses de las comunidades, orientado por los siguientes pilares o estrategias surgidas de esa reflexión colectiva:

§ **Cosecha de sol:** es la energía primaria que por medios idóneos de captación permite obtener bancos forestales y maderables, producción continua de leña para cocción de alimentos y producción permanente de alimentos. Esto se logra mediante deshidratadores solares, sistemas fotovoltaicos, captadores solares, estufas y hornos eficientes de leña, biodigestores y cultivos agroecológicos.

§ **Cosecha de Aguas:** es la energía contenida en el agua de manera natural por las lluvias o por el descenso de los ríos, que plantea la posibilidad de un aprovechamiento respetuoso que satisfaga las necesidades locales. Esto se logra por medio de sistemas colectores de aguas lluvias, riego por gravedad, pico y microcentrales hidroeléctricas autogestionadas por las comunidades, transporte en barcas y planchones, uso de efluentes líquidos de los biodigestores para nutrir los suelos. Como labor complementaria se encuentra la reforestación y la siembra de aguas.

§ **Alimentos ligados a la energía:** la energía más esencial en la vida humana, animal y vegetal es el alimento, por lo que se debe garantizar una soberanía alimentaria a partir de fuentes sanas de proteínas, carbohidratos, cereales, etc. Estos alimentos cultivados, procesados y conservados con energías alternativas y sin el uso de agrotóxicos representan una reducción de costos, nuevas fuentes de ingresos y reducción de emisiones de gases efecto invernadero. Un plan de uso y recuperación de semillas criollas se encuentra asociado con este pilar.

§ **Energía humana y comunitaria:** antes del uso de maquinarias pesadas las comunidades se autoconvocaban en convites o mingas, lo cual les permitía economizar tiempo y aumentar la eficiencia. De este modo se plantea la recuperación de estas prácticas tradicionales que, además, animan la integración comunitaria y reproducen la alegría. En este pilar también se encuentra el uso de la bicicleta para el transporte y las bicimáquinas para el hogar. El reconocimiento del aporte de cada uno de los actores en las comunidades es fundamental, en especial, el trabajo de mujeres que usualmente es invisibilizado por la reproducción constante y cotidiana del patriarcado.

§ **Siembra de nuevas prácticas sociales:** se refiere a la puesta en marcha de nuevas prácticas sociales que economizan energía del transporte, recuperan conocimientos o fomentan el consumo necesario. Aquí, por ejemplo, se encuentran la comercialización local, los mercados campesinos agroecológicos, la recuperación de platos y productos típicos, la diversificación de cultivos, la medicina sintergética, el uso de plantas medicinales, la integración entre consumidores y productores. También, se ha venido poniendo en marcha la *reducción de circuitos de comercialización* para disminuir la distancia que recorren los productos, incidiendo en la disminución de GEI asociados a su transporte.

En CENSAT Agua Viva *et al.* (2014) puede verse la construcción colectiva sobre la definición de energía, mientras que en CENSAT Agua Viva *et al.* (2017) se presenta la construcción de los planes de energía comunitaria para el buen vivir.

Reflexiones finales

La transición energética justa se debe entender como el cambio del modelo energético y la atención de los impactos sociales y ambientales que éste ha generado, razón por la cual se acuña el adjetivo de “justa”, dado que implica garantizar la participación de todos los actores de la sociedad y orientar la dinámica de transformación del sistema energético a la preservación de la vida, superando con ello la proliferación de nuevos negocios denominados verdes, que es lo que se avizora con la implementación de energía alternativas renovables en diferentes partes del planeta.

Por ello, la gestión de tecnologías energías alternativas, que tienen un gran potencial, debe hacerse para resolver necesidades esenciales y potenciar los procesos de autogestión comunitaria de las aguas y la energía. En ese sentido, es de suma importancia crear políticas de fomento y apoyo a las iniciativas comunitarias o individuales existentes y las potenciales, que permitan sortear con facilidad las dificultades normales de su desarrollo y evitar el estancamiento por procesos “fallidos” durante la experimentación, que es una fase inherente a ellas, en los que probablemente no se ha contado con un apoyo técnico continuo, de acompañamiento y fortalecimiento en la formación, en su diseño, implementación, acompañamiento y seguimiento.

Para cualquier iniciativa es fundamental adelantar un diseño apropiado con la participación de la comunidad y/o la familia que hará uso de las tecnologías. El dimensionamiento debe estar acorde con las necesidades o demandas y tener en cuenta las condiciones del lugar, o la geografía del lugar, para su construcción, funcionamiento, operación y mantenimiento.

En el caso de captadores y sistemas fotovoltaicos es fundamental seleccionar equipos eficientes, de bajo consumo de energía (neveras, luces, bombas, etc.), dado que dentro de las fallas recurrentes se encuentra el uso de equipos “convencionales” de alto consumo energético o de equipos de mayor capacidad a la requerida, en muchos casos debido a la asesoría de vendedores que solo les importa vender, dado que entre más caro el equipo mayor será su comisión, lo que afecta ostensiblemente la eficiencia de los sistemas. Esas situaciones son similares para

los biodigestores, las estufas eficientes ahorradoras y los deshidratadores solares, entre otras tecnologías.

Por tanto, las organizaciones sociales juegan un papel esencial en la transición energética justa, ya que ellas crean las capacidades comunitarias, conocen las fortalezas y desafíos de sus territorios y evitan que la implementación de las energías alternativas derive en un negocio de técnicos externos que les generan dependencia y mayores costos, apoyándose en ellas para el fortalecimiento de sus procesos productivos, la generación de valor agregado y el mejoramiento de las condiciones de salud y de sus sistemas de vida. De esta forma su apropiada intervención derivará en la réplica exponencial de las experiencias.

Igualmente, los planes de energía comunitarios, y otras experiencias adelantadas por las comunidades para transformar el modelo energético, son la alternativa práctica y eficaz para avanzar en la transición energética justa, que aparte de implementar tecnologías adaptadas a los territorios, atienden situaciones locales o impactos ambientales recibidos, como los efectos de las sequías o las inundaciones, las enfermedades asociadas con el agua y los alimentos contaminados, al tiempo que contribuyen a la generación de condiciones para acceder al agua potable y alimentos saludables, tener una vida digna, disminuir los tiempos de labor y avanzar en el reconocimiento del trabajo de las mujeres, entre otros aspectos previamente mencionados.

En consecuencia, la Transición Energética Justa (TEJ) deberá garantizar una debida y real participación ciudadana, entendiendo que su implementación implica una transformación cultural dirigida a desincentivar el despilfarro energético, propiciar la descentralización, aumentar la eficiencia energética, consumir lo necesario, fortalecer la autogestión comunitaria, respetar los planes de vida de las comunidades locales y eliminar la categoría de mercancía al agua y la energía.

Referencias

Agencia de Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), 2019. Los riesgos de desplazamiento forzado por desastres naturales se han duplicado desde 1970. Disponible en: <https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/refugiados-climaticos>; consultado: marzo de 2020.

- Aparcana, R., 2008. Estudio sobre el valor fertilizante de los productos del proceso “Fermentación Anaeróbica” para Producción de Biogás. Reporte No. BM-4-00-1108-1239. German ProfEC; Perú SAC; Professional Energy and Environmental Consultancy, Lima.
- CENSAT Agua Viva; Fundaexpresión; Asprocig; Movimiento Ríos vivos; Custodios de Semillas (Málaga); Asociación Dios con nosotros; Asociación de mujeres Asomuarce (Cerrito); Asociación de Mujeres Asommucale (Lebrija), 2014. Energía para compartir, Energía para el Buen Vivir. *Video*. Wuppertal Institute for Climate (VISIONS); Environment and Energy; Isvara Foundation; Amigos de la Tierra Internacional. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=VWgDf5nGZmI>
- CENSAT Agua Viva; Fundaexpresión; Movimiento Ríos Vivos; Colectivo de Reservas Campesinas y Comunitarias de Santander; Asprocig; Movimiento Ríos Vivos. 2017. Construcción de planes de energía comunitaria para el buen vivir. *Video*. Wuppertal Institute for Climate (VISIONS); Environment and Energy; Fondo Socioambiental CASA; Global Greengrants Fund. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=1EjQbxeY-Dc>
- Congreso de Colombia, 2001. Ley 685, por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. DO 44.545. Bogotá, DC.
- Corte Constitucional Colombia, 2003. Sentencia C-1071, Regalías son compatibles con los impuestos a la explotación de recursos naturales. Se declara inexecutable el artículo 229 de la Ley 685 de 2001. MP R. Escobar Gil. Bogotá, DC.
- Díaz, E., 2019. 1.000 millones de refugiados climáticos para 2050, según la ONU. Think Big. Disponible en: <https://blogthinkbig.com/1-000-millones-de-refugiados-climaticos-para-2050-segun-la-onu>; consultado: marzo de 2020.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2019a. La tierra es un recurso decisivo, según un informe del IPCC Se encuentra sujeta a la presión del ser humano y del cambio climático, pero es parte de la solución. *Comunicado de prensa* del 8 de agosto, disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/2019-PRESS-IPCC-50th-IPCC-Session_es.pdf; consultado: marzo de 2020.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2019b. Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Ginebra, Suiza.
- Martínez Alier, J. 2004. El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración. Icaria Editorial, Barcelona.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), s.f. Causas del Cambio Climático. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico/que-es-cambio-climatico/causas-del-cambio-climatico>; consultado: abril de 2020.
- Movimiento Ríos Vivos, s.f. Ríos Vivos Colombia: En Defensa de los Territorios y Afectados por las Represas “Ríos Vivos”. Disponible en: www.defensaterritorios.wordpress.com
- Movimiento Ríos Vivos, 2012. Ríos Vivos. En: Memorias primer Encuentro Nacional. Boletín del Observatorio sobre Nueva Geografía Económica, Geopolíticas y Derechos Humanos, No. 12. ILSA, Bogotá, DC.
- Naciones Unidas, 2015. Objetivos de Desarrollo del Milenio – Informe de 2015. Nueva York, NY
- Oilwatch y Acción Ecológica, 2001. La manera occidental de extraer el petróleo. La Oxy en Colombia, Ecuador y Perú. Oilwatch (Acción Ecológica de Ecuador), Quito.
- Pérez Díaz, V., 2018. La utilidad neta de Emgesa subió 20,1% al cierre del primer semestre del año. *Diario de prensa* La República del 27 de julio, disponible en: <https://www.larepublica.co/empresas/la-utilidad-neta-de-emgesa-subio-201-al-cierre-del-primer-semestre-del-ano-2753908>; consultado: 16 de enero de 2020.
- Presidencia de Colombia, 2014. Decreto 2041, Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. DO 49.305. Bogotá, DC.
- Red de Biodigestores para Latino América y El Caribe (Biolac), s.f. Conócenos mejor – Historias y objetivos. Disponible en: <http://redbiolac.org/historia-y-objetivos/>
- Red Colombiana de Energía de la Biomasa (Biocol), s.f. Nosotros – acerca de nuestra organización. Disponible en: <https://redbiocol.org/nosotros/>
- Roa Avendaño, T., Soler, J., Aristizábal J., 2018. Transición energética en Colombia: aproximaciones, debates y propuestas. Movimiento Ríos Vivos. Ideas Verdes, Núm. 7. Fundación Heinrich Böll, Bogotá DC.
- Rudas, G., 2017. ¿Son deducibles las regalías como costo en el impuesto a la renta? Revista de divulgación Razón Pública del 06 de noviembre, disponible en: <https://razonpublica.com/son-deducibles-las-regalias-como-costo-en-el-impuesto-a-la-renta/>; consultado: marzo de 2020.
- Rudas, G., Espitia, J., 2013. La paradoja de la minería y el desarrollo. Análisis departamental y municipal para el caso de Colombia. En: Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos. Contraloría General de la República, Bogotá, DC. pp. 27-70.
- Terrazonet, s.f. Fértil Terrazonet - Abono orgánico líquido acondicionador de suelos. Disponible en: <https://terrazonet.com/fertile-terrazonet/>
- Unión Europea, s.f. Causas del cambio climático. Disponible en: https://ec.europa.eu/clima/change/causas_es; consultado: abril de 2020.

Valencia, G., 2020. En septiembre reaparecerán los desconectados. Pares-Fundación Paz y Reconciliación. Disponible en: <https://pares.com.co/2020/08/25/en-septiembre-reapareceran-los-desconectados-en-colombia/>

Vinicio, E., 2011. Aplicación de biol y fertilización química en la rehabilitación de praderas “ALOAG –Pichincha”. Escuela Politécnica del Ejército, San Juan Bautista de Sangolquí, Ecuador.