

# Aportes para pensar el cambio del sistema energético

## ¿Cambio de matriz o cambio de sistema?

Pablo Bertinat, Jorge Chemes, Lisandro Arelovich\*

*En este artículo se trabaja acerca de la necesidad de realizar un abordaje inter y transdisciplinario de la problemática energética. La cuestión de la energía lejos de ser solamente un problema técnico o tecnológico cruza transversalmente todas las políticas de desarrollo. Se intenta mostrar que el cambio de la matriz energética, entendida como una profunda penetración de las fuentes renovables de energía utilizadas sustentablemente solo es una condición necesaria pero no suficiente para resolver la problemática energética. Los modos de relacionamiento capitalistas alrededor de la energía resultan un callejón sin salida a la hora de pensar en otra realidad energética. Esto queda demostrado en la imposibilidad de desarrollar escenarios realmente alternativos al vigente.*

### 1. Acerca del cambio de la matriz energética

**H**abitualmente se entiende por matriz energética a una representación cuantitativa de la estructura de producción y consumo de energía en una región determinada. En la mayoría de los casos, incluso los términos empleados para definir la producción y el consumo son los de oferta y demanda asimilando la representación energética a una lógica de mercado.

La matriz energética es a su vez tan solo un subsistema de lo que podemos denominar sistema energético.<sup>1</sup> El sistema energético no se reduce a la produc-

ción-consumo de determinados volúmenes físicos de energía, sino que el sistema incluye las políticas públicas, los conflictos sectoriales, las alianzas geopolíticas, las estrategias empresariales, los desarrollos tecnológicos, la diversificación productiva, las demandas sectoriales, los oligopolios y oligopsonios, la relación entre energía y distribución de la riqueza, o la relación entre energía y matriz productiva, las relaciones con la tecnología, etcétera. El sistema energético se configura como un conjunto de relaciones que vinculan al sistema humano entre sí, con la naturaleza y que se encuentran determinadas por las relaciones de producción existentes.

---

\* Observatorio de Energía y Sustentabilidad, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario. Taller Ecologista.

1 En el trabajo "Un nuevo modelo energético para la construcción del buen vivir se muestran algunas herramientas que intentan definir los aspectos fundamentales de un sistema energético (Bertinat, 2013).

Si bien el análisis físico de la estructura energética no es el centro del presente artículo solo haremos referencia al crecimiento exponencial de la utilización de energía en los últimos dos siglos. Crecimiento sostenido principalmente por petróleo, gas y carbón que representan casi el 90% de las fuentes energéticas utilizadas (BP, 2011).

Desde este punto de vista, el sistema energético mundial se podría caracterizar por una serie de elementos a destacar como ser:

- Alta concentración respecto a la propiedad y manejo de los recursos energéticos convencionales.
- Altos niveles de conflictividad alrededor del acceso a las fuentes energéticas.
- Fuertes impactos sobre las poblaciones afectadas por toda la cadena de exploración, extracción, transformación y uso de la energía.
- Altos impactos ambientales sobre la biodiversidad en zonas rurales y urbanas.
- La utilización de las fuentes convencionales de energía son causantes de las dos terceras partes de las emisiones de gases de efecto invernadero, causantes del proceso de calentamiento global y cambio climático.
- Los impactos de las grandes obras de infraestructura energética, en todos los eslabones de su cadena, sobre los territorios, la biodiversidad y las comunidades afectadas.
- Las inequidades relacionadas a las características de apropiación de la energía y sus beneficios en toda la cadena productiva.

- La apropiación privada y con fines de lucro de los bienes y servicios energéticos. La mercantilización de las cadenas energéticas en todas sus etapas.
- La ausencia de la participación ciudadana en la construcción de las políticas energéticas y sobre todo en la posibilidad de decidir sobre los usos del territorio son una característica inherente al sistema energético vigente.

Solo algunas de estas características enunciadas han promovido que desde muchos sectores se haya fortalecido un discurso que impulsa el cambio de la matriz energética. La mayoría de los reclamos por el cambio de matriz energética centran sus razones en dos cuestiones fundamentales.

Por un lado, el hecho de que haya avanzado internacionalmente la aceptación de la existencia del proceso de calentamiento global y cambio de clima cuya causa principal es el consumo de combustibles fósiles. Esto ha impulsado los discursos hacia una reducción de la utilización de dichos combustibles fósiles.

Por el otro, la búsqueda de muchos países por disminuir su dependencia energética propone la incorporación de fuentes renovables de energía como uno de los procesos para avanzar hacia la denominada seguridad energética. Término que algunos asocian al autoabastecimiento o a la idea tan lamentablemente banalizada de la soberanía energética.

En el transcurso de las últimas décadas se ha ido modificando también el escenario de los que reclaman cambios frente a la situación energética. Mientras en décadas pasadas las primeras críticas

provenían de los ecologistas que cuestionaban la idea del crecimiento material perpetuo y los impactos ambientales de la utilización de los combustibles fósiles, rápidamente se fueron agregando a los críticos del estado de situación energética los movimientos de afectados y resistencias a los emprendimientos energéticos depredadores y expulsivos. Estos mismos movimientos visualizaron hace ya tiempo la necesidad de pensar en alternativas que les permitan evitar la expoliación de sus territorios (Bertinat, 2014).

Sin embargo en la última década se puede notar una demanda clara por parte de diferentes tipos de organizaciones, personalidades, gobiernos, empresas, etcétera para cambiar la matriz energética. Una muy rápida búsqueda reporta que es muy grande la cantidad de actores sociales de todo tipo que reclaman un cambio en la matriz energética, sin embargo no todos reconocen la diferencia entre matriz energética y sistema energético, y menos aún la relación entre estos dos.

Todos estos intentos asociados al cambio de matriz subsumen el problema energético a una cuestión técnico-tecnológica asociada al tipo de fuentes utilizadas. En la mayoría de los casos solo existe una preocupación por la producción de energía, en general denominada oferta de energía. Diversos trabajos regionales dan cuenta del fracaso de las políticas destinadas a abordar el otro extremo de la estructura energética el del consumo, en general denominado demanda.<sup>2</sup>

Los estudios más desarrollados abordan la temática del acceso a la energía

y las dificultades para el avance de las políticas de eficiencia energética y uso racional. Estas últimas solo resultan viables cuando lo que está en juego es la estabilidad del sistema ya que en situaciones normales la eficiencia implicaría vender menos; una lógica prácticamente imposible en el marco del actual sistema energético. En otras palabras desaparecería la posibilidad del negocio.

En este marco el cambio de la estructura de producción de energía resulta ser una condición necesaria, a la hora de pensar en un cambio en la realidad energética pero no suficiente.

En todo caso el énfasis para un cambio en la realidad energética deberá enfocarse en todo el sistema energético y no solo en la matriz energética. De esta manera, al analizar el contexto actual de la estructura de las políticas energéticas en América Latina se puede observar un predominio del paradigma neoliberal que se introdujo desde principios de la década de los noventa. Si bien algunos aspectos han sido parcialmente revertidos, como el tema de la propiedad sobre determinados sectores, el núcleo central de las políticas energéticas sigue siendo el mismo.

La idea de mercados abiertos, segmentación vertical de las cadenas, privatizaciones en algunos segmentos, la profunda mercantilización, la idea de la energía como subsidiaria del sistema extractivo y demás reformas, no han sido revertidas aun por los gobiernos progresistas. Si, en cambio, se visualiza una marcada vocación por retomar el comando de la definición de las políticas energéticas. Pero el

2 Por ejemplo ver *Situación y perspectivas de la eficiencia energética en América Latina y el Caribe*, CEPAL, 2009, LC/W 280, Santiago de Chile.

curso de las acciones no muestra cambios estructurales (Bertinat, 2013).

Sin duda el corset que significa el hecho de que las políticas energéticas sean una política sectorial de las políticas de desarrollo, establece algunos límites a la hora de pensar el cambio del sistema energético sin modificar el modelo productivo. Pero este corset puede ser evadido en algunos aspectos al pensar en el cambio de la matriz energética. Para ello, es indispensable reconocer potencialidades y límites de manera de que el cambio de matriz energética pueda aportar de alguna manera a un cambio más profundo, el del sistema energético.

Se plantean entonces algunos aportes para pensar el cambio de la matriz energética.

## 2. Condiciones para el cambio de la matriz energética

Propiciar el cambio de la matriz energética presupone el hecho de disponer de un diagnóstico determinado que muestre disconformidad con la estructura de generación de energía y al mismo tiempo un escenario futuro deseado. En base a ello se trata de desarrollar un proceso de transición que los vincule.

Si bien los actores que impulsan un cambio de la matriz coinciden en los discursos, no siempre coinciden en el diagnóstico y en muchos casos la coincidencia es menor en cuanto al escenario deseado. Esto dificulta claramente el poder acordar los procesos de transición.

Existen muchos análisis de prospectivas energéticas para las próximas décadas. Como en este apartado solo haremos referencia a aspectos físicos dividiremos los escenarios futuros entre los que visualizan que indefectiblemente debe crecer la utilización de energía en el planeta y, aquellos que intentan una mirada realmente alternativa.

En ese marco, por un lado, se pueden observar los escenarios desarrollados por instituciones y empresas asociadas al sector energético. Con el objeto de identificar algunos de ellos, podemos citar a los escenarios de la Agencia Internacional de la Energía (IEA), los del Consejo Mundial de la Energía (WEC), los del Departamento de Estado para la Energía de los Estados Unidos (DOE-EIA) o el de empresas como Shell o British Petroleum (BP).<sup>3</sup> El común de todos ellos es que en un horizonte de 2030 ó 2035, según cada uno de los análisis, prevén un crecimiento fuerte de la producción de energía primaria y un peso preponderante de los combustibles fósiles en las matrices mundiales. Esto se da incluso en clara contradicción entre discursos y escenarios construidos. Prácticamente ninguna de estas instituciones ve posible alcanzar un escenario compatible con la posibilidad de no superar los dos grados de sobretemperatura hacia el 2050, uno de los objetivos planteados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático como meta que permita minimizar algunos de los impactos del calentamiento global.

---

3 La extensión del presente trabajo no permite ampliar el análisis de estos escenarios. Sin embargo se sugiere revisar los mismos a fin de correlacionar políticas energéticas propuestas por estos actores con objetivos declarados por ellos mismos.

Una preocupación mayor, para nosotros habitantes del sur global, es que los mayores incrementos de uso de energía están previstos para los países no miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con fuerte peso en los países asiáticos, no necesariamente para mejorar sus condiciones de vida sino fundamentalmente asociado a un modelo productivo altamente intensivo en carbón, proveedor de insumos elaborados estratégicos para el norte global.

Realmente el análisis de estos escenarios futuros que tienen pocas diferencias con los escenarios tendenciales habituales (BAU) debieron ser realizados a la luz de los intereses sectoriales de sus autores. En muchos casos, los trabajos se presentan con un tono que pretende rodearlos de un halo de independencia. Sin embargo, en los mismos debemos poder desenrañar los verdaderos intereses de sus autores que, o conciben la energía en un marco de infinitud de recursos y sumideros, o declaman una fe ciega en la tecnología, o solo intentan fortalecer sus negocios asociados al sector. El corolario de esto se asocia a la imposibilidad real de quitar el protagonismo central a los combustibles fósiles más allá de los encendidos discursos en este sentido. En todo caso se trata de adaptar la velocidad de incorporación de energías renovables a la estructuración de nuevos mercados, en muchos casos cautivos por empresas transnacionales propietarias de tecnologías y procesos.

En los países de nuestra región pocas experiencias muestran una real vocación de alterar la estructura de fuentes energéticas. En la mayoría de los casos esto se

asocia a la necesidad de disminuir la dependencia energética, incrementar recursos exportables, o disminuir impactos locales de las actuales fuentes.

Se acuerda con la idea de que:

“Una restricción importante debe ser tomada en cuenta a la hora de pensar acerca de la construcción de políticas energéticas de otras características. La misma se refiere a la concepción de las políticas energéticas como una política sectorial de las políticas de desarrollo. En este marco la configuración actual de las mismas se asocia a la idea de establecer herramientas y mecanismos que garanticen el funcionamiento pleno de un modelo de desarrollo asociado al crecimiento material infinito. En este marco, la mirada convencional intenta primordialmente garantizar una oferta suficiente ante una demanda creciente. La energía, en tanto mercancía, se configura entonces como una herramienta imprescindible para la reproducción del capital” (Bertinat, 2013).

Se acepta la idea de imposibilidad de desarrollar otro sistema energético en un contexto desarrollista o neo desarrollista, sin embargo es posible avanzar en el cambio de estructura de fuentes energéticas aún en este contexto. Existen algunas experiencias que pueden mostrar algunos grados de libertad a la hora de pensar en el cambio de matriz energética.

En este sentido, si bien existe una vocación de muchos actores por dar cuenta de la posibilidad de soportar la estructura energética mundial con energías renovables, aquí se hará referencia solo a una iniciativa desarrollada por la consultora Ecofys en la cual se elaboran escenarios mundiales casi 100% renovable al 2050.<sup>4</sup> Se hace referencia a esta propues-

ta porque, entendemos, su concepción podría servir de enlace en un proceso de transición hacia otro sistema energético.

Es interesante analizar el marco conceptual con el que se han construido estos escenarios.

En primer lugar se adopta el paradigma de “Trias Energéticas” el cual plantea los siguientes ejes (Deng, Cornelissen, & Klaus, 2011):

- a. Reducción al mínimo necesario la demanda de energía para proporcionar servicios energéticos.
- b. Priorizar el suministro mediante fuentes renovables, locales cuando fuese posible.
- c. Suministrar la energía restante a partir de fuentes convencionales de la manera más limpia posible.

A partir de allí se trabaja en la determinación de la demanda en función del análisis de los diferentes portadores de energía (electricidad, combustibles y calor). La construcción de la demanda se realiza teniendo en cuenta las diversas actividades y la intensidad energética de las mismas. Un desarrollo innovador sería pensar en no cubrir toda la demanda sino pensar en los servicios que demandan energía o sea en las necesidades. Esto es desarrollar un escenario de abajo hacia arriba.

En el diagrama de la siguiente página se puede observar la contraposición entre la lógica del flujo energético y la

lógica de construcción del modelo desde la demanda.

De esta manera es posible seleccionar el mejor portador energético para cada demanda. Es probable que sea deseable una migración desde determinados portadores hacia la electricidad ya que son más abundantes las tecnologías que nos permiten producir electricidad a partir de fuentes renovables de energía.

La discusión acerca de la disponibilidad de suficientes fuentes renovables de energía y la madurez de las mismas para su utilización parece ser una cuenta saldada hoy en día. La bibliografía es abundante y se sugiere como mínimo revisar el trabajo “Fuentes de Energía Renovables y Mitigación del Cambio Climático, Resumen para responsables de políticas y resumen técnico”, informe especial del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC) publicado en el 2011.<sup>5</sup>

El resultado del escenario desarrollado por Ecofys lo podemos visualizar en la Figura 2.

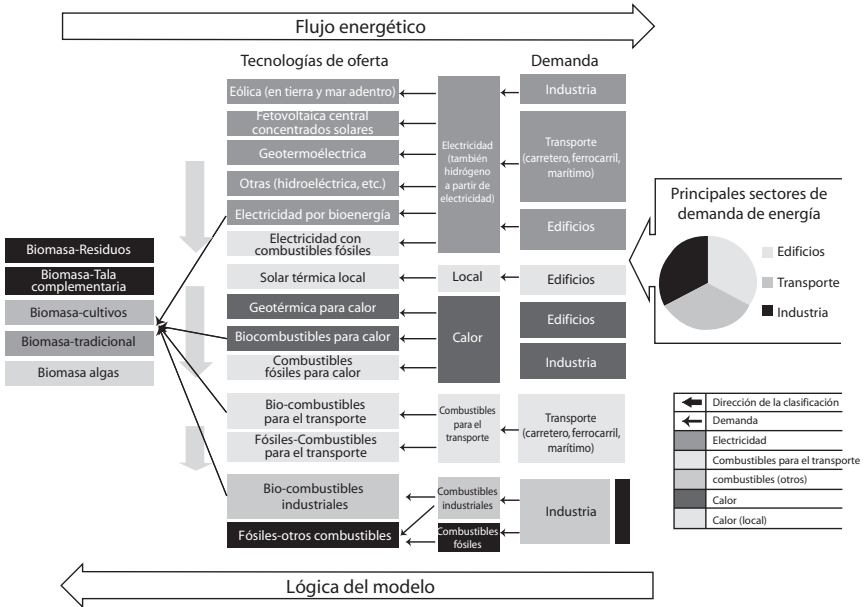
Las inversiones iniciales que se requieren para hacer esta transición a nivel mundial en las próximas décadas rondarían el 1-2% del PBI mundial, pero estas inversiones se convertirían en flujo de caja positivo después del 2035, con un resultado positivo anual del 2% del PBI en el año 2050. Estas cifras se deberían correlacionar en un contexto en el cual de acuerdo a la Agencia Internacional de Energía los subsidios a los combustibles

---

4 Existen también estudios realizados entre otros por el Consejo Europeo de Energías Renovables (EREC), Greenpeace, la Fundación Ideas para el Progreso de España, la Asociación de Productores de Energías Renovables de España, WWF, etcétera.

5 Disponible en: [https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren\\_report\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_es.pdf)

**Figura 1**  
**Lógica del modelo**



Fuente: Ibid pág. 109, 2011.

fósiles alcanzaron los 409 mil millones de dólares en el año 2010 (IEA, 2011).

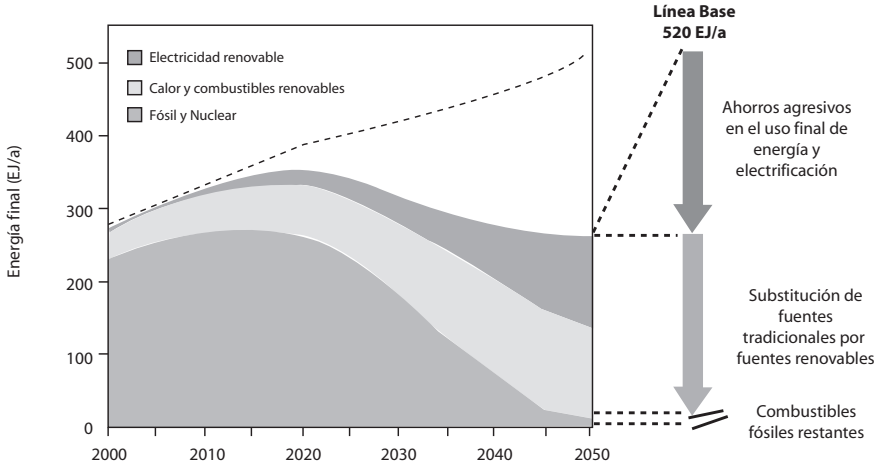
En el caso de América Latina de acuerdo a un trabajo de Ríos Roca, Garrón y Cisneros (2007) el subsidio a los fósiles alcanzaba en el 2005 el 2,25% del PBI regional. Hoy en día resulta sumamente difícil estimar los mismos en el marco de una maraña normativa y legal donde el peso mayor resulta ser el gasto tributario (exenciones) por sobre los subsidios directos. Sin dudas ésta es una de las grandes deudas en la región, elucidar el peso real de los subsidios a los combustibles fósiles tanto directos como indirectos.

Esto parece ser uno de los desafíos más importantes, conocer y desarticular el soporte de subvenciones que sostiene las matrices fósiles.

Pero; retomando la posibilidad de cambiar la matriz energética aún en este contexto y para impulsar el desarrollo del escenario sucintamente descrito, resulta clave analizar sus principales componentes y las barreras existentes para su desarrollo, en este caso se hace referencia a la eficiencia energética y la incorporación de fuentes renovables de energía.

### 3. El problema de la eficiencia energética

Figura 2  
Escenario 2050



Fuente: Ibid p. 237, 2011.

En términos generales se observa a nivel mundial un descenso de la intensidad energética.<sup>6</sup> Este descenso es mayor en los países desarrollados y menor o no existe en los países en desarrollo. Sin embargo no siempre la reducción de la intensidad energética implica una reducción de la utilización masiva de energía. En muchos casos, el alcanzar determinados grados de eficiencia se contraponen con la masificación de los mismos generando un incremento de la utilización de energía.

El objetivo central es la reducción de la utilización de energía a nivel global. El concepto mismo de eficiencia energética, como la posibilidad de alcanzar iguales o mejores servicios con menos energía, se desvirtúa en este marco. Es clave también

poder asumir esto en un contexto de fuerte desigualdad inter e intra países, lo que plantea la necesidad de un abordaje consciente de esto. Es probable que en muchas situaciones el consumo deba crecer aunque cambiando de características y en muchos otros debe decrecer.

El trabajar en función de lograr mejoras en este ámbito tiene características sistémicas importantes ya que la lógica del sistema energético actual se sostiene sobre la necesidad de vender energía y trabajar en sentido opuesto podría favorecer el desarrollo de la idea de energía como derecho por sobre la de energía como mercancía.

Una rápida revisión documental muestra una vieja y amplia preocupa-

6 La intensidad energética es la relación entre consumo energético y PBI. Es un indicador convencional habitual y expresa la cantidad de energía necesaria por unidad de PBI. El sendero deseable es su descenso.



ción por alcanzar metas de eficiencia energética, una gran batería de normativas y reglamentaciones se han desplegado a tal efecto, sin embargo todo esto no ha permitido alcanzar los objetivos declarados. En estos casos el análisis de barreras puede ser útil para intentar desbarbar esta situación.

De acuerdo a lo aportado por Carlos Tanides (Bertinat, y otros, 2012) las principales barreras parecieran ser:

- Falta de información y formación.
- Falta de alternativas tecnológicas.
- Imperfecciones del mercado.
- Resistencia de diversos actores a nuevas/diferentes tecnologías.

Si bien las dos primeras barreras resultan clave y deben ser abordadas, la determinante parece ser las denominadas “imperfecciones del mercado”.

Justamente y de acuerdo a las condiciones de un establecido mercado de la energía las barreras más importantes sobre las que se debería trabajar son:

- Subsidios indiscriminados al precio de la energía. Los niveles de precio de la energía en el sector residencial en muchos países impiden la posibilidad de promover la eficiencia energética, por ejemplo en aquellos sectores donde el precio de la energía en función de los ingresos tiene una muy baja incidencia. En sectores como el industrial claramente inhabilitan las posibles inversiones en eficiencia. Un detallado estudio de las matrices insumo producto de cada cadena podrían ser de utilidad para establecer niveles de precios.
- Costos externos no incluidos. Mucho

hemos hablado sobre esto y mucho debemos hacer, sin embargo, es probable que esta herramienta sea una de las más lentas en incorporar.

- Desnivel financiero. Aún sin subsidios explícitos existen desniveles financieros entre las inversiones para lograr eficiencia energética y uso racional y las que se destinan a cubrir aumentos en la demanda energética.
- Alta tasa de descuento implícita. La mayoría de los usuarios, sean estos residenciales o industriales no se muestran dispuestos a invertir en medidas de uso eficiente. Solo lo hacen en aquellos casos donde el retorno de la inversión es de muy corto plazo. Las empresas de energía eléctrica, por ejemplo, recuperan su inversión mucho más lentamente. Esto hace que haya un exceso de inversiones del lado del suministro de energía aumentando el costo de los servicios energéticos y sus impactos.
- Sensibilidad a los costos iniciales. La diferencia de costo de productos más eficientes hace que la falta de capital al momento de la compra se defina por la opción menos eficiente. Esto es más grave aún en los sectores de bajos recursos quienes además de erogar un porcentaje de sus ingresos mayor por la energía necesaria para sus necesidades, habitualmente poseen artefactos más baratos y menos eficientes, lo que incrementa la cantidad de energía necesaria y el peso sobre sus ingresos.
- Indiferencia a los costos de la energía. La magnitud del ahorro energético que obtendría la sociedad mediante políticas eficaces resulta significativo, sin embargo para cada uno

de los usuarios resulta poco atractivo.

- Ausencia de responsabilidad por parte de los fabricantes respecto a los consumos en la vida útil de los productos que fabrican.

Esta batería de barreras y medidas posibles solo se refieren a determinados sectores sin embargo, y de acuerdo a los sectores de mayor consumo, se hace necesario pensar específicamente en la industria y el transporte.

Se puede pensar, entre otras, en medidas que contemplen:

- Cambios modales en el transporte de pasajeros, establecimiento de estándares de consumo para vehículos particulares, disminución paulatina de la fabricación de vehículos particulares, incremento del desarrollo de transporte no motorizado y colectivo.
- Análisis de las diferentes cadenas productivas acerca de la cantidad de kilómetros incorporados en materiales y productos y la necesidad de cerrar las cadenas de producción locales.
- Desarrollar análisis de eMergéticos<sup>7</sup> de los procesos y cadenas productivas que permitan establecer realmente sistemas de producción más eficientes.
- Programar el cese paulatino en el tiempo de determinadas cadenas productivas y analizar el destino de la mano de obra cesante.

Existen en la bibliografía extensas medidas asociadas a eficiencia en ambos sectores, viables aún en condiciones de los precios actuales de la energía y el estado de la tecnología.

#### 4. La incorporación de fuentes renovables sustentablemente

El otro componente importante, para avanzar en un cambio real de la matriz energética, es la incorporación de fuentes de energía renovables que ocupen el lugar de los combustibles fósiles. Sin embargo, el avance en este sentido es mucho más lento al necesario, para dar respuestas rápidas a la necesidad de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Más allá del rápido desarrollo que han tenido los avances en las legislaciones y los discursos, el porcentaje de energías renovables en la matriz latinoamericana no ha mostrado aún sustanciales cambios.

Dos mitos parecieran ser los principales obstáculos para un desarrollo más audaz. El primer mito es que no hay fuentes de energía renovables suficientes, mito que suele estar asociado a que las fuentes de energía renovables son de una "categoría" inferior a los combustibles fósiles, intentando fortalecer la idea de que estos serían totalmente imprescindibles. El segundo mito, es el de los costos y precios que apunta a instalar la idea de que las renovables no pueden

---

7 El concepto de eMergía refiere a la energía útil y los análisis eMergéticos permiten determinar toda la energía incorporada en los procesos determinados para elaborar un determinado producto. Emergía hace referencia a energy memory, la memoria energética de los productos. Son muy interesantes los trabajos realizados por Enrique Ortega de la Universidad de Campinas (Brasil) donde muestra la ventaja energética de producir etanol con procesos agroecológicos por sobre las producciones de las grandes alcoholeras.

competir en este rubro con los combustibles fósiles cuando en realidad aún sin incorporar las externalidades de éstos y solo desarticulando los fuertes subsidios que reciben, los dejarían fuera de competencia.

Que en el presente trabajo sean considerados como mitos no quiere decir que no se deba trabajar sobre dichos aspectos sino que en muchos casos se cierran los debates al respecto, cuando hay elementos suficientes que están mostrando que los recursos y las tecnologías existentes son más que suficientes y muchas ya están maduras hoy, así como su estructura de costos y precios.<sup>8</sup>

Se hace referencia en este trabajo a dos aspectos claves para el desarrollo, no solo de las fuentes de energía renovables que permitan cambiar la matriz energética, sino que generen condiciones para cuestionar y cambiar el sistema energético. En este caso se hace referencia al desarrollo de la generación distribuida por un lado y a nuestra relación con las tecnologías.

### ***Acerca de la generación distribuida***

Las estructuras de generación, transmisión y distribución de energía ya sea en el sector eléctrico como en el resto de los sectores se encuentra profundamente concentrada. Esto se asocia no solo a un proceso de concentración física de centrales, centros de transformación, etcétera sino una fuerte centralización en

cuanto a la propiedad (sea esta pública o privada), y fundamentalmente a las decisiones respecto a diferentes aspectos que van desde el desarrollo de infraestructura, normativa, costos y precios.

Si bien la concentración física, en parte puede ser asociada a la distribución de los combustibles fósiles (principal fuente energética) encuentra su razón fundamental en una estructura centralizada de poder fruto de estrategias políticas en algunos casos. Y también como producto de una impronta mercantil que conforma desde allí el crecimiento de sus ganancias.

Poner en cuestionamiento nuestra forma de generar y consumir energía implica impulsar un nuevo paradigma asentado sobre las fuentes renovables de energía que como premisa permita a una comunidad o a un individuo generar parte o toda la energía que consume. Este cambio de paradigma requiere de un desafío político y sociotecnológico, de manera de pensar, a las energías renovables no solo como una oportunidad para el ambiente sino como una herramienta de desarrollo que permita sentar bases para la construcción de la soberanía energética.

Si bien existen muchas definiciones de generación distribuida asumimos a ésta como aquella generación que se produce más cerca de los ciudadanos o por ellos mismos (Gischler & Janson, 2011). Es claro que estamos hablando de una opción técnica y tecnológica pe-

---

8 En el presente trabajo no se realiza un análisis de estos aspectos pero existe bibliografía abundante al respecto. Entre muchas se sugiere ver: *Overview Renewable Power Generation costs in 2012*. IRENA. Renewables 2013 Global Status Report. REN 21; Repensemos nuestro futuro energético. Vergara, Alatorre, Alves. IADB, 2013; el costo nivelado de la energía y el futuro de la energía renovables no convencionales en Chile: derribando algunos mitos. Herrera, Román y Douglass, 2012.

ro que entendemos podría generar condiciones para desarrollar el uso de fuentes de energías renovables y a la vez cuestionar el modelo predominante.

La distribución geográfica de las fuentes renovables de energía configuran una fuerte sinergia con las propuestas de desarrollo de generación distribuida.

El desarrollo de propuestas de generación distribuida pueden a su vez permitir o abrir las puertas al debate local de la problemática energética y a la construcción de políticas energéticas locales. Puede ser un camino en la descentralización de las políticas energéticas y en la disputa por la soberanía en las decisiones al respecto. Puede ser un camino para sacar la cuestión energética de la mano de los especialistas y los negocios para pasarlo a manos de la gente.<sup>9</sup> Puede servir para diagnosticar y planificar localmente, para decidir sobre tecnologías, para discutir sobre el acceso a la energía y sus condiciones. Puede servir para construir espacios democráticos de decisión sobre la energía. Lo importante es que hay experiencias de estos caminos, imperfectas, incompletas pero que se presentan como un gran desafío a desarrollar.

### ***Acerca de las tecnologías***

Los profundos cambios en la relación entre los ciudadanos y las tecnologías/energías han creado la necesidad de definir un nuevo tipo de derechos

llamados derechos socio-tecnológicos. Éstos deberían verse como parte del conjunto de derechos a disposición de los ciudadanos en las democracias, puesto que la producción de ciencia y el diseño e implementación de tecnologías da forma a las relaciones socioeconómicas (incluidas aquellas entre usuarios y productores de tecnología), modifica los procesos cognitivos, e impacta sobre las formas de entender la cultura. (Thomas, 2009).

Algunos de los enfoques tecnológicos/energéticos pueden sostener y promover cambios socio-políticos, socioeconómicos y socio-culturales. Estos métodos pueden funcionar como piezas clave en los esfuerzos de profundizar la democratización.

Los avances tecnológicos/energéticos no deberían crear nuevas condiciones de exclusión o profundizar las existentes. Los ciudadanos deberían tener la posibilidad de participar en el diseño de las tecnologías/energías que afectan el interés público y en la definición de las políticas públicas que financian la ciencia y regulan las tecnologías (Armony, 2012).

Es igualmente importante considerar la necesidad de democratizar las decisiones tecnológicas/energéticas. La participación democrática de los ciudadanos promedio (usuarios-beneficiarios) debería convertirse en un componente integral del proceso de diseño e implementación de tecnologías/energías. Los ciudadanos deberían tener la oportuni-

---

9 Una descripción interesante de experiencias de manejos locales de la energía puede encontrarse en las publicaciones: *La energía en manos ciudadanas*, Fundación H. Böll Conosur (2014) y *Cooperativas solares. El derecho ciudadano al uso libre del sol*, Instituto de Ecología Política de Chile (2014). Mientras en el primero se pueden observar experiencias más europeas en el segundo se enumeran experiencias locales en Chile.

dad de decidir entre diferentes tecnologías alternativas (evaluar costos, externalidades, dimensiones éticas, etcétera) y de participar en la decisión de cómo las tecnologías resaltan ciertos modelos políticos y económicos. La participación en estas decisiones es fundamental para el ejercicio de los derechos socio-tecnológicos (Thomas, 2009).

La cuestión acerca de la participación en las decisiones tecnológicas ha generado gran cantidad de estudios. Una de las conclusiones más importantes de este debate es la redefinición de la noción de “experiencia”. En lugar de una secuencia de decisiones individuales, el desarrollo de la ciencia y tecnología es el resultado de un proceso social no-lineal. En este sentido, las decisiones sobre la ciencia y la tecnología no pueden limitarse a los científicos y otros “expertos” en un sentido tradicional (Bijker, 2010).

Decisiones complejas (por ejemplo, si hay que construir un reactor nuclear o una mega represa) requieren múltiples etapas de toma de decisión. La participación debe incluir a las personas interesadas, actores estratégicos y grupos que puedan expresar sus puntos de vista y opiniones sobre propuestas específicas y posean capacidad de decisión. Hay otros puntos en que los expertos (funcionarios públicos, científicos) toman decisiones aisladas de la participación de los ciudadanos (Fung, 2006). Es importante destacar que los diferentes actores sociales otorgan diferentes significados al mismo artefacto: un reactor nuclear propuesto significa un riesgo potencial para los grupos ambientalistas, una fuente de tensión internacional para los políticos y un camino para la autosuficiencia energética

para algunos líderes gubernamentales. La identidad de un artefacto y su “éxito” o “fracaso” tecnológico dependen de variables sociales. Por consiguiente, esta “flexibilidad interpretativa” es vital a la hora de considerar varias opciones de gobierno relativas a ciencia y tecnología (Bijker W., 2009).

Dado el papel crucial de la ciencia y la tecnología en nuestras sociedades, un análisis de los derechos ciudadanos debería considerar el lugar para el asesoramiento científico en la democracia, especialmente en un contexto de mayor participación de ciudadanos y actores interesados con posibilidad de decisión sobre estos aspectos.

## 5. El futuro deseado

Es posible avanzar en el desarrollo de escenarios para una transición energética que dispute los escenarios técnicos convencionales. En este caso, nos referimos a escenarios que, basados en la aceptación de los límites al desarrollo en un marco de inequidad, visualicen senderos de reducción en el uso de energías y emisiones y el incremento de la participación de las energías renovables sustentablemente.

El desarrollo de escenarios distintos al tendencial es una de las tareas pendientes y todo indica que no serán construidos, salvo algunas excepciones, desde los espacios convencionales; son parte de los desafíos que se presentan. La mirada convencional intenta primordialmente garantizar una oferta suficiente ante una demanda creciente.

Existen diferentes formas de construir escenarios futuros, de proyectar probabilidades, y de elaborar prediccio-

nes deductivas. Aunque como señala Araujo (2012):

“El futuro es desconocido y por lo tanto nos depara sorpresas, pero la comprensión y el conocimiento de los problemas actuales con una óptica y actitud prospectiva nos permiten prevenirnos tanto para evitar como para afrontar esas sorpresas. Anticiparse es una de las premisas inexorables del momento. Cuando esa anticipación no se logra es porque nos ha faltado información, o la que se disponía no fue correctamente aprovechada o se ha producido un cambio fundamental (...) En ausencia de un proyecto, lo que se piensa que sucederá, se transforma, la mayoría de las veces, en lo que se desea que suceda, lográndose así previsiones voluntaristas.”

La necesidad de la anticipación está íntimamente relacionada con la prospectiva y ésta tiene como horizonte el largo plazo. ¿Qué largo plazo? Indudablemente el de los horizontes manejables dentro de la capacidad política y estratégica de quien se propone un proyecto. O de la profundidad de los estudios sistémicos previos que ésta requiere.

Los trabajos más importantes sobre el tema son los de Gaston Berger *Fenomenología del Tiempo y Prospectiva*, *El Arte de la Conjetura* de Bertrand de Jouvenel y *Construir el Porvenir* de André Beaufré de la escuela europea. También en EEUU surgió un movimiento muy importante dentro y fuera de la Rand Corporation, con un número singular de autores, como Olaf Helmer, William J. Gordon. Herman Khan, Anthony Wiener y otros, que constituyen la escuela americana. La escuela europea es más racional y teórica, la americana es sumamente práctica y cuenta con recursos

superiores. Son muchos los trabajos en los distintos quehaceres científicos provenientes de ambas escuelas. En los EEUU y en otros países se la denomina “Investigación del Futuro” (Future Research), y hay corrientes que la consideran una ciencia, aunque no está reconocida como tal (Araujo, 2012).

El planeamiento, orientador de las decisiones, ya sea a largo, mediano, o corto plazo, señala qué acciones se deben tomar en el presente. Esto no quiere decir que el planeamiento en sí mismo no esté orientado hacia el futuro, sería imposible que fuese de otra forma. El propósito del planeamiento es lograr un futuro deseado, querido o preferido que puede ser un futuro bueno o el futuro “menos malo” de todos los que podemos elegir. La elección será un acto propio de los que deciden. Pero independientemente que el planeamiento se haya efectuado o no, “conformar el futuro es algo que se hace en el presente”. En otras palabras, “manipular” la acción provee la unión entre el futuro seleccionado y la acción presente.

El llamado “Método de Escenarios” o “Método de Construcción de Escenarios” no es un método en sí mismo sino una técnica especial. Una herramienta que utiliza la prospectiva para mostrar interacciones entre algunas variables, tendencias y eventos futuros, o bien para ayudar a revisar la consistencia de los pronósticos en que se basa la situación futura. Permite, además, el entendimiento de la situación futura a no especialistas. Es el producto, la concreción o el resultado de la aplicación de un método de investigación sistémico, con la combinación de otras técnicas adecuadas para cada caso. Esta modalidad, en

la actualidad, se está difundiendo como forma práctica de presentar el resultado a un decididor o planificador. Un escenario es simplemente la descripción escrita de una situación hipotética futura. Kahn y Wiener definen el escenario como sigue: “Un escenario es una hipotética secuencia de eventos construidos con el propósito de centrar la atención en procesos causales o puntos de decisión” (Araujo, 2012).

En general se los divide en escenarios de situación para la descripción de imágenes futuras, y escenarios de evolución para los diferentes encaminamientos o vías que conducen a ellos. Los escenarios exploratorios, son una reflexión sobre los posibles estados futuros y las evoluciones de un sistema externo al planificador o al que decide. O sea, una situación hipotética que orienta a un futuro sobre el que no se puede influir. La prospectiva exploratoria, establece las hipótesis respecto al entorno de estudio, algo así como el escenario general sobre la que se apoyará un estudio más localizado o de nivel inferior. En el escenario normativo: la reflexión se efectúa sobre el futuro y el desarrollo que conduce al mismo dentro de un sistema sobre el cual se puede incidir significativamente. La prospectiva normativa parte de futuros deseados y plantea los escenarios que más convengan para su logro. Indudablemente el estudio normativo es mucho menos complejo que el exploratorio. Esta clasificación es en realidad de orden práctico ya que una vez planteados sólo se diferencian por la etapa de la reflexión y luego por la elección realizada.

No se puede dejar de nombrar al escenario tendencial, que es el que corresponde al camino que se observa te-

niendo en cuenta las tendencias inscritas en la situación de origen. En otras palabras, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias. En general se lo tomaba como el más probable. Cuando el mundo cambiaba más lentamente, era lógico suponer esta simplificación, hoy es muy difícil jugarse. El escenario contrastado que se define como el encaminamiento poco probable de la situación de origen, es el escenario que se fija sobre la base de una situación diametralmente opuesta en relación con el presente. Este tipo de escenario se puede plantear tanto en el campo exploratorio como en el normativo. El primero es de particular aprovechamiento en las abstracciones que se plantean en Inteligencia Estratégica y el segundo permite la formulación de la contingencia.

Los propósitos de un escenario sea este exploratorio o normativo es: primero, mostrar interacciones entre varias variables, tendencias y eventos futuros; segundo, ayudar a revisar la consistencia de los pronósticos en que se basa la situación futura; y por último, permitir el entendimiento de la situación futura a no especialistas.

En resumen, se puede decir que, el futuro es múltiple, varios son los futuros posibles y el camino que conduce a tal o cual futuro no es forzosamente único.

Dar cuenta de un camino que nos permita avanzar en cambiar las características del sistema energético supone poder tener claro, al menos, cuales son los caminos no deseados y a partir de allí desarrollar o construir una imagen del futuro deseado. Queda claro que este futuro energético deseado estará indisolublemente atado al modelo de rela-

cionamiento entre el sistema humano y el sistema ambiental así como también al modelo de desarrollo y productivo.

## 6. Cambio de matriz energética y cambio del sistema energético

Al decir de Enrique Leff el problema pasa por “¿Cómo desactivar el crecimiento de un proceso que tiene instaurado en su estructura originaria y en su código genético un motor que lo impulsa a crecer o morir? ¿Cómo llevar a cabo tal propósito sin generar como consecuencia una recesión económica con impactos socioambientales de alcance global y planetario?”. Y agrega: “esto lleva a una estrategia de deconstrucción y reconstrucción, no a hacer estallar el sistema, sino a re-organizar la producción, a desengancharse de los engranajes de los mecanismos de mercado, a restaurar la materia desgranada para reciclarla y reordenarla en nuevos ciclos ecológicos. En este sentido la construcción de una racionalidad ambiental capaz de deconstruir la racionalidad económica, implica procesos de reapropiación de la Naturaleza y reterritorialización de las culturas” (Leff, 2008).

Desde una perspectiva que acepta la necesidad de desarrollar nuevas herramientas de análisis basadas en los paradigmas de la ecología política y la economía ecológica resulta imperioso el cambio del sistema energético tanto a niveles locales como mundial. Pero es necesario comprender que al cambio físico de la estructura de fuentes energéticas utilizadas (matriz energética) se deben sumar, entre otros, los siguientes desafíos:

- Democratizar las políticas energéticas.
- Transformar a la energía en un dere-

cho en el marco de todo un nuevo conjunto de derechos.

- Desprivatizar donde sea necesario y desconcentrar la lógica del funcionamiento del sistema energético.
- Repensar el nuevo sistema energético en un marco de límites al crecimiento pero también de flagrante inequidad.
- Pensar que las alternativas energéticas no deben ser solo fuentes renovables de energía sino utilizadas sustentablemente.
- Construir un modelo de satisfacción de necesidades humanas menos intensivo en energía y materiales y equitativo.

No quedan dudas de la necesidad del cambio de la matriz energética, en tanto estructura de fuentes utilizadas, pero dicho cambio nada aportaría al cambio de sistema energético si es construido con una lógica concentrada, mercantil y excluyente. De esa manera solo se garantizaría profundizar los negocios para muchas empresas de energía entre las que se encuentran grandes transnacionales. La oportunidad se muestra atrayente para avanzar en un cambio de matriz que contribuya a mitigar las causas del calentamiento global pero que a su vez generen condiciones para el cambio del sistema energético en su conjunto. Un sistema energético más equitativo, menos concentrado, más democrático y menos contaminante es posible, solo queda trabajar con rigor en la construcción del futuro deseado y los caminos de transición para alcanzarlos.

## Bibliografía



- Araujo, R.  
2012 *El largo plazo ¿Para que?* Recuperado el 23 de Agosto de 2012, de GESI - Grupo de Estudios de Sistemas Integrados: <http://www.gesi-online.com.ar/ElLargo%20Lii%282%29.htm>
- Armony, A.  
2012 *Tecnologías, Desarrollo y Democracia, nueve estudios sobre dinámicas*. Buenos Aires.
- Bertinat, P.  
2014 *¿Es posible otra matriz energética?* Rosario: Publicación en proceso.
- Bertinat, P.  
2013 Un nuevo modelo energético para la construcción del buen vivir. En M. Lang, C. Lopez, & S. Alejandra, *Alternativas al capitalismo/colonialismo del Siglo XXI*, Quito: Abya Yala, pp. 161-188.
- Bertinat, P., Arelovich, S., Orso, E., Arelovich, L., Kofman, M., Pierce, P., y otro  
2012 *Subvenciones energéticas. Documento de trabajo*. Rosario.
- Bijker, W.  
2010 *Democratization of Technology, Who are the experts?*
- Bijker, W.  
2009 I Jornada Internacional de Estudios sobre Tecnología y Sociedad. *Democratizing Technological Culture*. Buenos Aires.
- BP  
2011 *BP Statistical Review of World Energy*. Recuperado en Junio de 2012, de <http://www.bp.com/statisticalreview>
- Deng, Y., Cornelissen, S., & Klaus, S.  
2011 *The Ecofys Energy Scenario*. Ecofys.
- Fung, A.  
2006 *"Varieties of Participation in Complex Governance"*. Public Administration Review, Vol. 66. N°1, Washington.
- Gischler, C., & Janson, N.  
2011 *Perspectivas para la generación distribuida con energías renovables en América Latina y el Caribe*. Presentado en el V Foro de Competitividad de las Américas para el Banco Interamericano de Desarrollo y el Compete Caribbean.
- IEA  
2011 *World Energy Outlook*. París.
- Leff, E.  
2008 Decrecimiento o desconstrucción de la economía hacia un mundo sostenible. *Polis, N° 21*, Universidad Bolivariana, Santiago de Chile, pp. 81-90.
- Ríos Roca, A., Garrón, M., & Cisneros, P.  
2007 *Focalización de los subsidios a los combustibles en América Latina y el Caribe. Análisis y propuesta*. (O. L. (OLADE), Ed.) Recuperado el 10 de noviembre de 2010, de <http://www.iadb.org/intalcdi/PE/2009/02996.pdf>.
- Thomas, H.  
2009 *De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales. Conceptos / estrategias diseños / acciones*.