CIPIBIC
CAMARA DE INDUSTRIALES DE PROYECTOS E INGENIERIA DE BIENES DE CAPITAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA
CLUSTER EÓLICO ARGENTINO
BOLETÍN Nº 3 - 2016
8 de Junio

LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO: HACIA UN NUEVO PARADIGMA TECNO-ECONÓMICO

El avance en el desarrollo de las energías renovables está delineando los contornos de nuevas infraestructuras energéticas y los modos de gestión a ellas asociados. Esto plantea una competencia por la emergencia de nuevos paradigmas organizacionales que sean fuente de sinergias con una economía post carbono, y que impactarán en la selección de tecnologías futuras, pero que también, pueden generar oportunidades o limitaciones para el bienestar de las población del país.

Dentro de la corriente evolucionista neo-schumpeteriana se ha propuesta el concepto de paradigma tecno-económico para aludir a los grandes senderos tecnológicos, organizativos y socio-económicos por los cuales discurre el ciclo de vida de una revolución tecnológica y la oleada de desarrollo a ella asociada. Dichos paradigmas se materializan en lo social, en instituciones y regulaciones, que bajo la tutela del Estado permiten organizar de una manera medianamente armónica el proceso de cambio tecnológico y el modo en el cual se reparten los costos y beneficios a él asociados (Perez y Soete, 1988; Dossi, 2003; Pérez, 2004, Roger, 2015).

Así, a lo largo de las diversas revoluciones tecnológicas por las cuales ha transcurrido el desarrollo del capitalismo, han existido diversos paradigmas tecno-económicos. A modo de ejemplo, en la cuarta, la Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa, que se inició en 1908 y se extendió hasta 1970, el paradigma tecno-económico asociado fue el fordismo, que se caracterizó por la producción seriada, de masa, en grandes volúmenes, para amplios mercados internos y con una amplia intervención estatal para redistribuir ingresos que alimenten el mercado interno (Pérez, 2004; Coriat, 1998; Aglietta; 1999).

Si se observa a lo largo de las diferentes revoluciones tecnológicas, se puede apreciar que a partir de la segunda (desde 1829) el desarrollo tecnológico e industrial ha estado asociado a los combustibles fósiles, y que sólo en la primera estuvo asociado a energías renovables (hidráulica principalmente para la fuerza motriz).

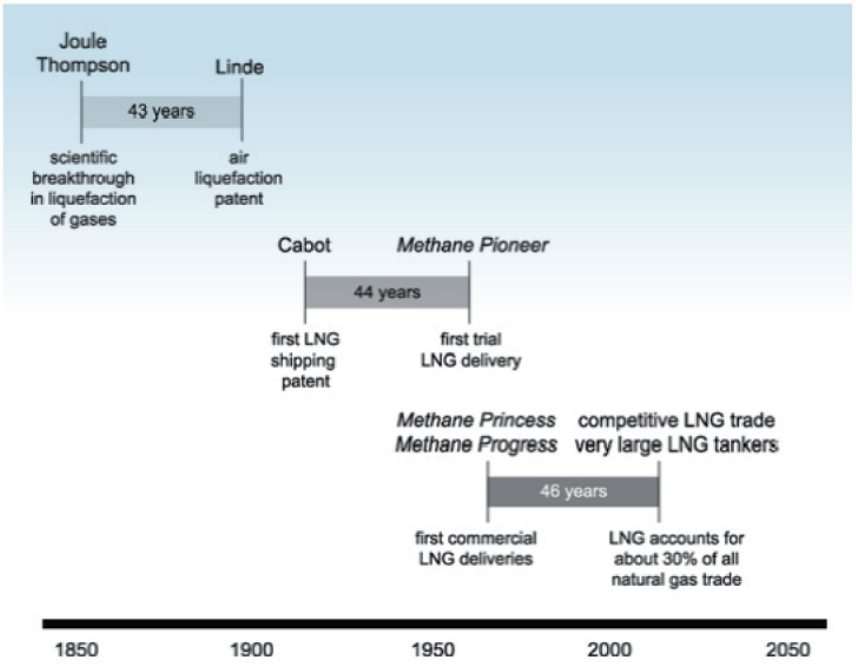
La característica central de la infraestructura energética de la era de los combustibles fósiles ha sido la gran escala y la centralización la cual creció con la emergencia de los hidrocarburos. Basta sólo con pensar el ejemplo de la Standard Oil, el primer trust de la historia, o la realidad de las grandes empresas petroleras de la actualidad, que poseen un alto grado de integración vertical y que funcionan sobre la base de miles de millones de dólares en infraestructura e inversiones para la explotación del recurso. (Rifkin, 2004; Smil, 2013).

El grado de sentido común que posee en nuestra experiencia el petróleo nos impide ver lo que no es natural en su uso y consumo, y toda la infraestructura (con décadas de desarrollo tras) que permite que en nuestras casas podamos disfrutar del uso de gas, electricidad o que nuestros vehículos, o incluso la agricultura misma, puedan funcionar.

Cómo ejemplo vale citar todo el equipamiento necesario para su prospección, desde satélites a barcos, desde aviones a equipo de tierra, equipos de perforación de los más diversos, terrestres, marinos, para hidrocarburos convencionales, no convencionales, equipos y tecnologías para la recuperación secundaria, terciaria, estimulación hidráulica, transporte, refinación, transporte nuevamente. Toda esta infraestructura, los modos en los cuales se organiza y utiliza, e incluso las tecnologías de extracción, uso y transporte, han implicado décadas

de desarrollo (figura 1), por lo cual la transición hacia un paradigma renovable requiere de un desarrollo equivalente que sólo parcialmente se puede acoplar a la existente, y en cuyo desarrollo se juegan grandes posibilidades para los países y empresas que participen cómo líderes y adoptantes tempranos.

Figura 1
Historia del transporte de GNL. Muestra de los largos periodos de tiempo requeridos para para la maduración y difusión de innovaciones en la extracción, transporte y conversión de energía

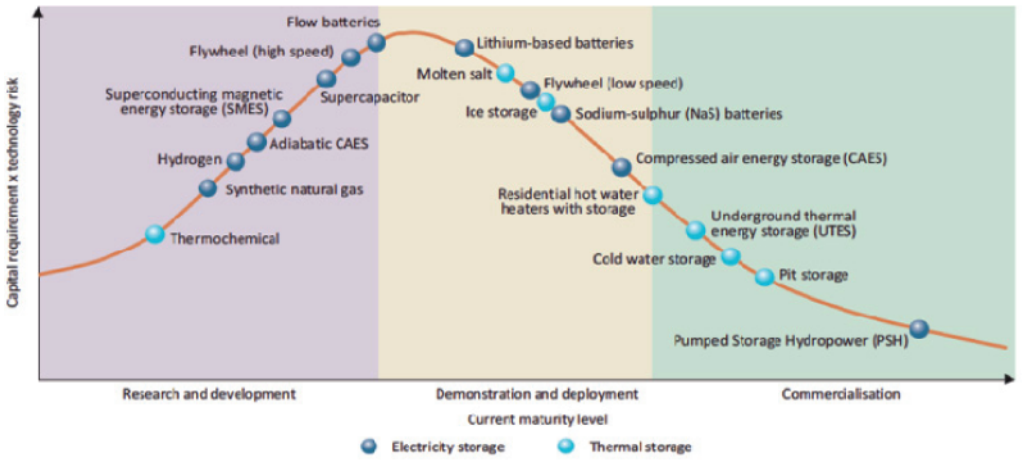


Fuente: Smil, 2013

Uno de los elementos centrales a resolver respecto de las energías renovables es el modo en el cual se organizará la producción y el almacenamiento, pues dada la intermitencia del viento, la luz solar, las mareas, etc. el mismo resulta central. Ante ello, emerge como alternativa una miríada de tecnologías que se encuentran en diferentes etapas de desarrollo (figuras 2 y 3) y madurez, que a su vez, requieren diferentes esquemas de escalas y centralización / descentralización para funcionar de una manera adecuada.

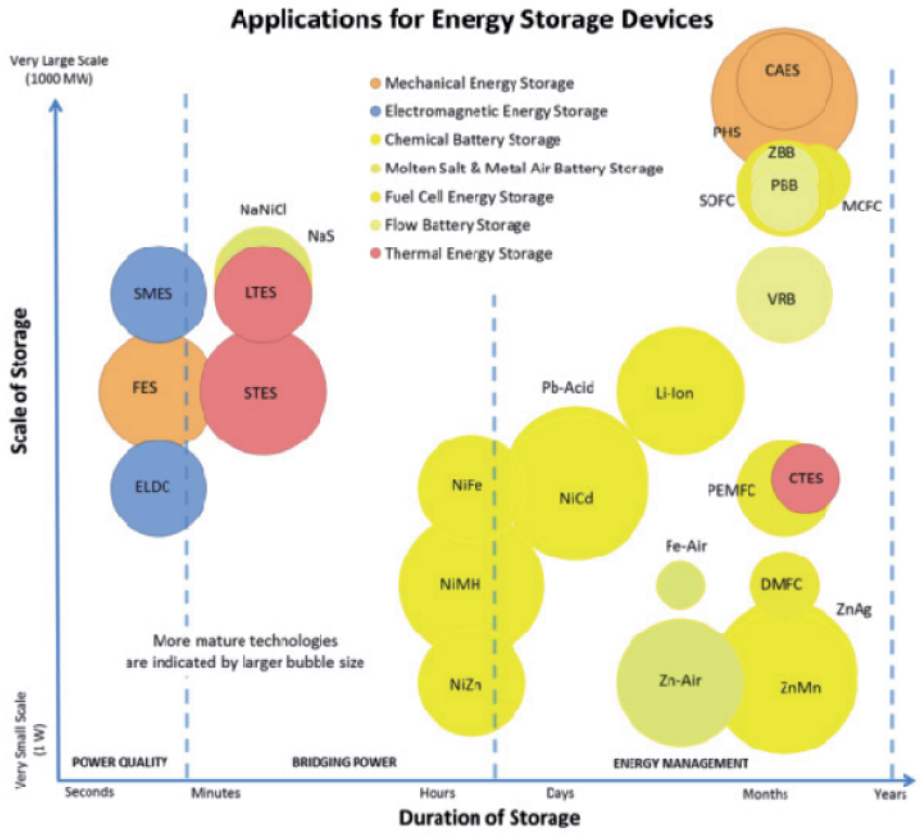
Como señaláramos al inicio, los modelos organizativos son un aspecto de los paradigmas tecno-económicos, los cuales asociados a las regulaciones estatales, definen la distribución de costos y beneficios en cada revolución tecnológica. De cara a la difusión de las energías renovables, las cuales sin duda se generarán sinergias con la biotecnologías y la nanotecnología, aparece la primer pugna en torno a los paradigmas organizativos, que en términos muy generales puede esbozarse en la pugna entre un paradigma distribuido y otro centralizado de producción y almacenaje de energía.

Figura 2
Madurez de tecnologías de almacenaje



Fuente: IEA, 2013

Figura 3
Aplicaciones para específicas para distintos dispositivos de almacenaje



(Mayor burbuja implica mayor madurez tecnológica)
Fuente: Siraj Sabihuddin et al, 2014

En el primer caso, una de las propuestas más difundidas es la de Jeremy Rifkin, conocido a nivel mundial por sus libros sobre tendencias sociales y tecnológicas, y que afirma que el futuro de la energía (y la organización social) va a estar dado por las tecnologías renovables asociadas al hidrógeno como sistema de almacenaje, y que estos, junto a los vehículos eléctricos, las redes inteligentes y los edificios sostenibles constituyen la arquitectura central de lo que él denomina la "Tercera Revolución Industrial" (Rifkin, 2011).

Esta revolución se basa en cinco pilares, que en conjunto conforman la citada arquitectura, y que combinados poseen el potencial para iniciar un nuevo período de crecimiento basado en esquemas sostenibles. La base para el crecimiento se halla entonces en la combinación de las nuevas tecnologías de las comunicaciones con nuevos sistemas energéticos, basados en energías renovables y de carácter distribuido (Rifkin, 2011).
Los pilares definidos por este autor son:

1. Transición hacia las energías renovables.
2. Transformación del parque de edificios en microcentrales eléctricas que recojan y aprovechen in situ las energías renovables.
3. Despliegue de la tecnología del hidrógeno y de otros sistemas de almacenaje energético en todos los edificios, y a lo largo y ancho de la red de infraestructuras, para acumular energías como las renovables, que son de flujo intermitente.
4. Uso de la tecnología de internet para transformar la red eléctrica de cada continente en una "inter-red" de energía compartida que funciona exactamente igual que internet (millones de edificios podrá generar in situ pequeñas cantidades de energía y podrán vender los excedentes que reingresen a la red, compartiendo esa electricidad con sus vecinos continentales).
5. Transición de la actual flota de transportes hacia vehículos de motor eléctrico con alimentación de red y/o con pilas de combustible, capaces de comprar y vender electricidad dentro de una red eléctrica interactiva continental de carácter inteligente (Rifkin, 2011).

Esta visión de Rifkin se basa, en parte, en el trabajo que viene realizando como consultor en el tema, con actores como la Unión Europea, Roma (Rifkin et al, 2010) o la ciudad de San Antonio (Rifkin et al, 2009), en EEUU, y cuenta ya con hojas de ruta e iniciativas concretas para materializar esta visión, pero también es posible ver senderos que marchan hacia ella por la vía de la difusión del auto eléctrico y las baterías hogareñas (Tesla es un ejemplo) e iniciativas legales y regulatorias que buscan transformar a dichos autos en un medio de almacenaje.

Para el segundo caso, se trataría de desarrollar una infraestructura centralizada, a imagen de la existente para los combustibles fósiles, con lo cual los actores centrales serían Estados y grandes empresas, que a fin de cuentas, monopolizarían los beneficios de recursos que son totalmente públicos.

Está claro que el debate está abierto y la carrera lanzada, pero tal como sostuvimos en el anterior boletín, ser indiferentes no es gratuito, pues el desarrollo de una alternativa u otra conlleva en el tiempo la aparición de costos decrecientes por adopción, la hegemonía de determinadas soluciones, senderos tecnológicos y beneficios para ciertos actores en detrimento de otros.

Estos senderos, con tecnologías ya difundidas, resultan casi imposibles de remontar, y más aún si se trata de tecnologías de desarrollo exógeno, y las dependencias y desventajas competitivas asociadas también. Aquí entonces, y más en el caso de un país subdesarrollado como Argentina, el Estado está llamado a desarrollar un rol, pues como bien lo ha demostrado Ha-Joon Chang, las políticas públicas han sido centrales en todos los procesos de desarrollo exitoso, sólo que los países desarrollados patean la escalera por la que han subido.

BIBLIOGRAFÍA

AGLIETTA, M. 1999. Regulación y crisis del capitalismo. México D.F. Siglo XXI Editores.
CHANG, H. J. 2004. Retirar la escalera. La estrategia del desarrollo en perspectiva histórica. Madrid. Libros de la catarata.
CORIAT, B. 1998. El taller y el cronómetro. México DF. Siglo XXI editores.
DOSSI, G. 2003. Paradigmas y trayectorias tecnológicas. Una interpretación de las determinantes y direcciones del cambio tecnológico. Publicado en Ciencia, tecnología y crecimiento económico. F. Chesnais y J. C. Neffa compiladores. Buenos Aires. CEIL-PIETTE CONICET. Libro.
IEA - OECDE. 2013. Technology Roadmap Wind energy. Francia. OECD/IEA. Libro
PÉREZ, C. 2001. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. Santiago de Chile. Diciembre de 2001. Revista de la Cepal Nº 75. Artículo
PÉREZ, 2004. Revolución tecnológica y capital financiero. México: Siglo XXI Editores. Libro.
PÉREZ, C., L. SOETE, L. 1988. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. Publicado en Technical Change and Economic Theory. Dosi, G., Londres. Pinter Publishers.
RIFKIN, J. 2004. La economía del hidrógeno. Buenos Aires. Editorial Paidós. Libro.
RIFKIN, 2011. La tercera revolución industrial. Barcelona. Editorial Paidós. Libro
RIFKIN, J., N. EASLEY, J. A. LAITNER. 2009. San Antonio: Leading the way forward to the third industrial revolution. San Antonio.
RIFKIN, J., N. EASLEY, J. A. LAITNER., M. WATTS., G. Fitzjohn-Sykes. 2010. A third industrial revolution Master plan to transition Rome into the World`s first post- carbon biosphere city. Roma.
ROGER, D. 2015. Ventana de oportunidad para el sector eólico Argentino. Tesis de Maestría DET ITBA – EOI. Buenos Aires.
SIRAJ SABIHUDDIN, A., E. KIPRAKIS, M- MUELLER. 2014. A numerical and graphical review of energy storage technologies. Energies 2015, 8, 172-216; doi:10.3390/en8010172. Artículo.
SMIL, V. 2013. Energy transitions. California, EUA. Greenwood publishing group. Libro.