

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO DE RIO PIEDRAS
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
INSTITUTO DE COOPERATIVISMO

**ROL DEL MOVIMIENTO COOPERATIVO EN LA TRANSICION SOCIOTECNICA
DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DE PUERTO RICO**

Por:

Rafael O. Vega-Rodríguez

Proyecto presentado al Instituto de Cooperativismo
como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestría en Gestión y Desarrollo de Cooperativas y Organizaciones Solidarias de la
Universidad de Puerto Rico
Recinto de Rio Piedras
8 de junio de 2018

AGRADECIMIENTOS

Por el siguiente medio quiero agradecer mi familia, en especial a “Mami”, por hacer literalmente todo posible. Gracias Melanie, las palabras se quedan cortas; ya terminé... ahora a reciprocár. Agradecido de tener el privilegio de compartir con el personal del Instituto Nacional de Energía y Sostenibilidad Isleña (INESI), Instituto de Cooperativismo y Liga de Cooperativas; gracias por tanto. A mis compañeros y colegas, gracias por compartir su conocimiento conmigo; a continuación, mi humilde contribución. A seguir conspirando. ¡Gracias!

RESUMEN

El siguiente trabajo aspira a identificar el rol del Movimiento Cooperativo en la transición sociotécnica del sistema de energía eléctrica de Puerto Rico. Para esto se presenta la transición sociotécnica desde la Perspectiva Multinivel, conceptualizada como el proceso de cambio del régimen energético actual a uno alterno. Este proceso, altamente dinámico y no-lineal, es impulsado por presiones por parte de innovaciones sociotécnicas o presiones exógenas al sistema socioeconómico. A partir de la explicación de la transición se describe el cooperativismo y su unidad básica de producción en el sector energético; pero además se presentan las cooperativas de Puerto Rico como un actor colectivo capaz de organizar y ejercer la presión necesaria para encaminar una transformación energética en beneficio del pueblo puertorriqueño y, por ende, de sus cooperativas. Una vez discutido el modelo energético alterno, se reflexiona sobre los posibles roles que el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño podría asumir en la transición energética. Además de presentar los posibles roles, se hacen unas recomendaciones que buscan facilitarle al Movimiento Cooperativo Puertorriqueño el proceso de abajo hacia arriba de tomar postura. Dichas recomendaciones se desprenden, en gran medida, de la guía desarrollada por el Departamento de los Estados Unidos titulada Island Playbook.

Palabras claves: *transiciones sociotécnica, energía, cooperativismo*

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	ii
TABLA DE CONTENIDO	iii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
A. Planteamiento del problema	1
B. Pertinencia	3
C. Objetivos	5
D. Formulación de preguntas	6
E. Diseño	6
F. Plan de trabajo	7
CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL	
A. Perspectiva multi-nivel	9
B. Gestión de transiciones	11
CAPÍTULO IV: ARTÍCULO PUBLICABLE	
A. Introducción	13
B. Sistema sociotécnico	14
C. Perspectiva Multi-nivel	15
a. Régimen energético	17
b. Panorama sociotécnico	21
c. Nicho	25
D. Island Playbook	26
E. Cooperativismo como modelo alternativo	32
F. Cooperativismo energético	39
G. Rol del Movimiento Cooperativo de Puerto Rico en la transición energética	44
CAPÍTULO V: CONCLUSIÓN	48
BIBLIOGRAFÍA	50

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

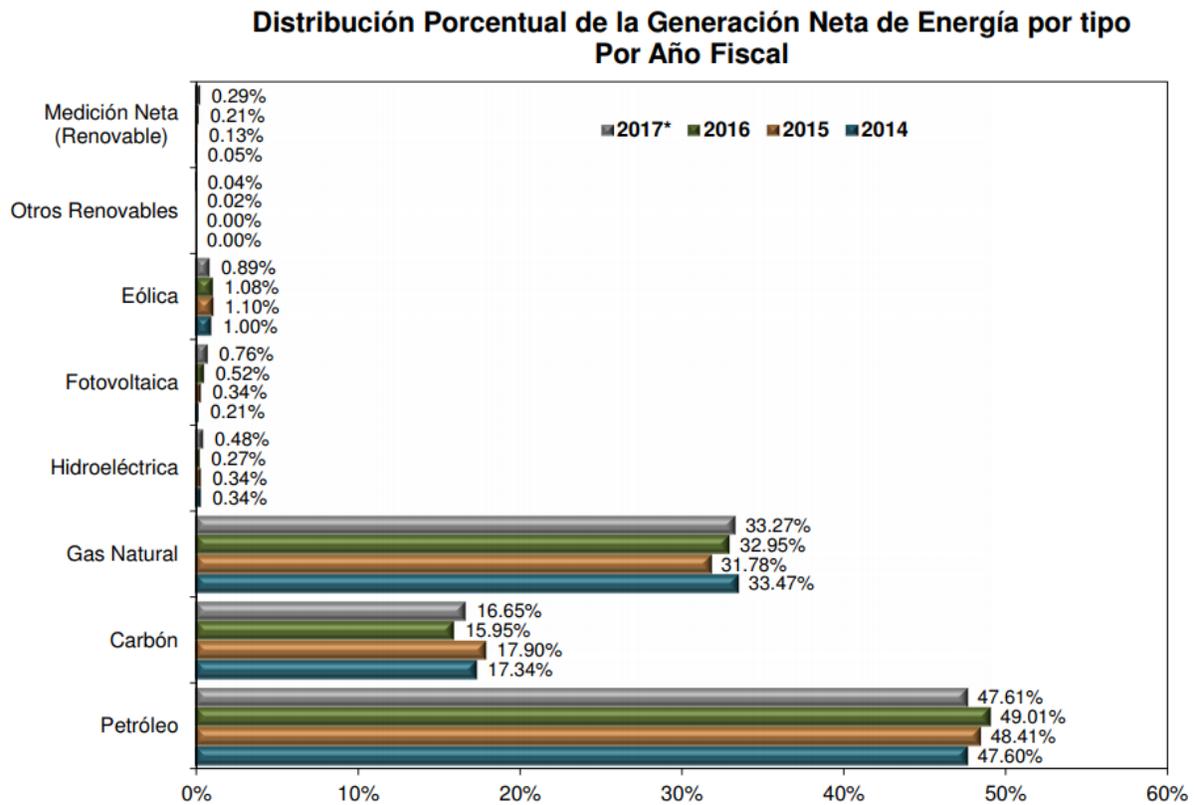
A. Planteamiento del problema

Cada vez con mayor intensidad, las sociedades modernas utilizan la energía. A través de la energía les es posible la extracción, producción, distribución, consumo y disposición; por lo tanto, es la capacidad que posibilita la actividad económica en sí misma. Podemos plantear entonces, que la energía es una necesidad compartida entre todos los actores de la sociedad. Las sociedades modernas, al reconocer dicha necesidad desarrollaron sistemas de energía eléctrica. Estos sistemas eran dependientes de carbón; no obstante, al aumentar la demanda energía eléctrica, resulto necesario utilizar otro combustible fósil, petróleo. En un comienzo la utilización de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) era la única forma viable de satisfacer la demanda. Hoy día, con los avances tecnológicos existentes, resulta incomprensible la utilización de combustibles fósiles por ser limitados, escasos y contaminantes. Esto demuestra, como muy bien dijo Parlo, que en el sistema capitalista en que vivimos, el recurso a utilizar para la generación eléctrica, “independientemente de que pueda existir alguna restricción reguladora, estará presidida por la idea de minimización de costes y por la optimización de su utilización” (C. Parlo).

La idea expuesta por Parlo ha conllevado el desarrollo de sistemas energéticos dependientes de petróleos fósiles, altamente contaminantes. El sistema de energía eléctrica en Puerto Rico muestra, precisamente, dichas características. En el 2016, aproximadamente el 97% de la energía generada fue utilizando carbón, petróleo o gas; distribuidos en 32.95% gas natural, 15.95% carbón y 49.01% petróleo¹. Esto representa graves problemas para el ambiente, para la sociedad y la economía. Ante estos problemas se ha reconocido la necesidad de una transformación del sistema

¹ Ver Grafica 1

actual. Para alcanzar dicha transformación es necesario la colaboración entre múltiples actores en el desarrollo de un sistema energético sostenible, descentralizado y solidario. Un actor fundamental en dicha transformación lo son las cooperativas.



Grafica 1: Distribucion porcentual de la generacion neta de energia por tipo, por año fiscal. Recuperada de la Autoridad de Energia Electrica: [https://www2.aeepr.com/Documentos/Ley57/Gr%C3%A1ficas%20generaci%C3%B3n%20por%20tipo%20\(Pie%20y%20Barra\)%202016%20y%202017.pdf](https://www2.aeepr.com/Documentos/Ley57/Gr%C3%A1ficas%20generaci%C3%B3n%20por%20tipo%20(Pie%20y%20Barra)%202016%20y%202017.pdf)

En el 2013, la Oficina Internacional del Trabajo publicó un documento titulado “Proporcionar energía limpia y acceso a la energía a través de cooperativas”. El documento discute algunas discusiones importantes relacionadas al rol de las cooperativas como productoras y proveedoras de energía limpia; pero, además, muestra como las cooperativas pueden mejorar el acceso a la energía y aumentar la producción sostenible de energía renovable. Ante este panorama surge el siguiente cuestionamiento, fundamental en el desarrollo del proyecto de investigación:

¿Cuál es el rol que debe asumir el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño en la transición energética?

B. Pertinencia

Con el fin de transformar el sistema de energía eléctrico, los gobiernos han implementado políticas públicas que resaltan: el problema ambiental y social de los sistemas y la necesidad de transformarlos. El gobierno de PR no ha sido la excepción, ha aprobado medidas con el supuesto fin de ser más sostenible. Entre estas medidas debemos señalar la Ley Núm. 82 (Ley de Política Pública múltiples de Diversificación Energética por Medio de la Energía Renovable Sostenible y Alterna en Puerto Rico) del año 2010 que demuestra la necesidad de tener un sistema energético sostenible y menos dependiente de petróleos fósiles. Para promover este objetivo, la Ley Núm. 82 del 2010 crea "... por primera vez una Cartera de Energía Renovable en Puerto Rico y establece los requisitos y por cientos específicos mediante los cuales la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y otros proveedores de energía eléctrica al detal deberán suministrar energía eléctrica proveniente de fuentes de energía renovable y energía renovable alterna durante los próximos veinticinco (25) años". Los valores específicos establecidos en dicha ley se muestran en la Tabla 1.

<i>Tabla 1: Valores establecidos por Ley Núm. 82 del 2010</i>	
Años	Por ciento (%) compulsorio de energía renovable
2015 - 2019	12.0%
2020 - 2027	15.0%
2028 - 2035	20.0%

No obstante, a diferencia de otros países que planifican la transición con sus trabajadores y usuarios, la AEE ha optado planificar la transición contratando a terceros. Producto de esto, la

AEE ha conceptualizado y publicado dos documentos guías, los cuales se presentan y resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2: Planes de la AEE para alcanzar metas Ley Núm. 82 del 2010

Plan de Recursos Integrados (2015)	Este plan, que surge por requisito de la ley ² , define la transición del sistema eléctrico de Puerto Rico durante las próximas dos décadas. “En la evaluación de compensaciones, prioridades y objetivos de AEE bajo las limitaciones de condiciones económicas muy desafiantes, Siemens y AEE han fijado objetivos en metas RPS como sigue: 10 por ciento de ventas de energía de generación renovable para 2020, 12 por ciento para 2025, y 15 por ciento para 2035”.
La Transformación de AEE: una vía a la sustentabilidad (2015)	Documento generado por Lisa Donahue ³ aspira a lograr la sustentabilidad económica de AEE. Con este fin, Donahue propone que las plantas de energía propiedad de la AEE usen gas en un 94% para 2030, mientras que la proporción de generación con energía renovable de AEE se incrementaría de aproximadamente un 3% a un 12%.

El aspecto más preocupante de ambos documentos es que “la AEE tendrá una dependencia aún mayor del gas natural comparada con su dependencia actual del petróleo.” (IEEFA, 2017) Resulta contradictorio que se plantee el sistema de energía eléctrica en Puerto Rico como un problema, por su dependencia al petróleo (combustible fósil), y que la solución conceptualizada sea transicionar hacia un sistema dependiente al gas (combustible fósil).

Además, debo añadir que recientemente, junio 2017, la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE), dependencia pública que tiene a su cargo el sistema eléctrico de la isla, se

² Reforma energética aprobada en 2014

³ Directora y gerente del bufete de consultoría AlixPartners a quien se le contrató en el cargo de jefa de reestructuración en la AEE en septiembre de 2014

acogió al título IV, proceso de quiebra en ley PROMESA⁴. “Los problemas económicos de la AEE se deben a una combinación de factores, destacando entre ellos, tarifas que no cubren el costo de la energía, un sistema ineficiente de electricidad subsidiada, y un alto nivel de robo de electricidad” (IEEFA, 2017).

Además de los problemas económico-financieros, la AEE se encuentra afectada por un sistema de energía anticuado, costoso y muy contaminante al medio ambiente. En el 2016, aproximadamente el 97% de la energía se generó utilizando carbón, petróleo o gas. (Ver grafica 1 para mayor información sobre la generación eléctrica en Puerto Rico) “Es probable que, como resultado de la Norma de Mercurio y Tóxicos Atmosféricos (MATS, por sus siglas en ingles) de la U.S. Environmental Protection Agency (EPA), la AEE tenga que eliminar o reducir la operación de la mayoría de sus unidades a base de petróleo. Por esta razón la AEE proyecta grandes inversiones en su sistema de generación de energía durante la próxima década.” (IEEFA, 2017) Por estas razones, conceptualizar formas alternas para transicionar a un sistema de energía eléctrica basado en fuentes renovables y sostenible resulta pertinente.

C. Redacción de objetivos

Los objetivos que guiaran la conceptualización y desarrollo del proyecto se describen brevemente a continuación:

- Describir el proceso de transición energética

⁴ La Ley PROMESA, por sus siglas en ingles (Puerto Rico Oversight, Management, and Economic Stability Act); es una ley federal de los EE. UU que establece una Junta de Control Fiscal compuesta por 7 individuos nombrados antidemocráticamente por el Congreso de los Estados Unidos Ver ley en el siguiente enlace: <https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/5278/text>

El proceso de transición energética es uno complejo y de gran impacto en otros sistemas. Para describir el proceso de transición energética utilizare la literatura en *transiciones* y *transiciones sostenibles*, bajo la *Perspectiva Multi-nivel*.

- *Identificar el papel/rol del Movimiento Cooperativo Puertorriqueño en la transición energética de Puerto Rico*

El siguiente artículo presenta los roles que el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño puede asumir en la transición energética de Puerto Rico para provocar la discusión en el propio movimiento. Además de provocarla, busca facilitar la discusión sobre el rol a asumir a través de la *gestión de transiciones* y *The Island Playbook*.

D. Formulación de preguntas

1. ¿Qué es una transición energética?
2. ¿Se han identificado aspectos, patrones o problemas relacionados a la transición energética?
3. ¿Cuál es la concepción actual de la transición energética? ¿Hacia dónde nos movemos, cuáles son nuestras metas y aspiraciones?
4. ¿Qué características debería tener un sistema eléctrico sostenible y solidario?
5. ¿Es la energía una necesidad compartida en el MC?
6. ¿Es una necesidad que deben satisfacer comúnmente?
7. ¿Qué papel fundamental puede asumir el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño en la transformación energética?

E. Diseño

La modalidad del estudio es un artículo publicable. Para cumplir con nuestros objetivos se realizará una revisión de literatura sobre los objetos de estudios. La razón principal por la cual utilizare este método es debido a la naturaleza de la investigación y el objeto de estudio. En nuestro caso, podemos señalar tres objetos de estudios interrelacionados:

- Transición energética
- Sistema de energía eléctrica
- Cooperativismo

El acercamiento hacia los tres objetos será a través de una revisión de literatura. Los conceptos que guiarán la búsqueda en las bases de datos son *Transiciones Sostenibles, Perspectiva Multi-nivel, Gestión de Transiciones, Cooperativismo, Buena Gobernanza Cooperativa, Energía, Energía Renovable y Sostenibilidad*. Con la información recopilada me daré a la tarea de:

- describir la transición energética
- identificar el rol del cooperativismo en las transiciones previamente exploradas

Luego de haber culminado con la descripción e identificación procederé a analizar, a modo general, la forma de facilitar el proceso de inserción del Movimiento Cooperativo en la transición energética.

F. Plan de Trabajo

A continuación, comparto el plan para aplicar el método compartido anteriormente. El plan se compone de tres fases, cada una de ellas alineadas con un objetivo de investigación.

- La fase I responde al objetivo de describir la transición energética.
- La fase II aspira a identificar el rol del cooperativismo en la transición energética.
- La fase III se relaciona al proceso de determinación del rol a asumir.

CAPÍTULO II MARCO CONCEPTUAL

A. Transiciones sostenibles

La teoría de las transiciones es el marco global del trabajo. Dicha teoría se origina desde una perspectiva de sistemas integrados y supone que las soluciones de los problemas sociales implicaran procesos de transformación estructural a largo plazo, en los que una sociedad o subsistema de la sociedad cambia fundamentalmente (Kaphengst, 2014). Estos cambios son producto de innovaciones de sistemas, que cambian fundamentalmente la estructura del sistema y las relaciones entre los actores. Este proceso, por lo tanto, se presenta como un proceso multi-nivel, lo que implica la co-evolución de diferentes subsistemas que dan lugar a patrones de cambio irreversibles. Desde una perspectiva académica, los procesos multi-nivel y multidimensional implican la construcción de teoría y observaciones sobre diversas interacciones: tecnología, legislación/poder/política, economía/empresas/mercados y cultura/discurso/opinión pública (Kaphengst, 2014).

La literatura sobre estudios de transición ha experimentado un enorme aumento en los últimos años; una amplia gama de líneas de investigación se ha desarrollado desde diferentes perspectivas. Debido a los numerosos desafíos ambientales y sociales de nuestro tiempo, la teoría de la transición evolucionó cada vez más hacia una *transición hacia el desarrollo sostenible* (*transición sostenible*). De esta evolución en la elaboración teórica de transiciones de sostenibilidad se desarrollan cuatro ejes centrales (Markard et al., 2012):

- a. Gestión de Transición
- b. Gestión Estratégica de Nichos
- c. Perspectiva Multi-nivel
- d. Sistemas de Innovación Tecnológica

De estos cuatro ejes solo utilizaré dos: Perspectiva Multi-nivel y Gestión de Transiciones. La razón de esto es debido a nuestro objeto de estudio. La Perspectiva Multi-nivel nos permite estudiar la transición energética, mientras que la Gestión de Transición nos ayuda en relación a la inserción del Movimiento Cooperativo en dicho proceso de cambio.

B. Perspectiva Multinivel

La Perspectiva Multinivel es utilizada para analizar las fases y los impulsores de la transición a nivel regional. Esta perspectiva se desarrolla a partir de tres sistemas: nicho sociotécnico, régimen sociotécnico y panorama sociotécnico. Cada uno de estos sistemas tienen sus propias características y configuración de actores, sin embargo, interactúan entre sí de diferentes maneras. A continuación, la descripción de cada uno de dichos sistemas:

Nichos (nivel micro)- Son sistemas altamente dinámicos, donde las innovaciones radicales emergen y desaparecen, donde nuevas ideas y tecnologías son encontradas y probadas antes de que puedan entrar en un mercado más amplio. Geels (2011) los llama "espacios protegidos", donde los usuarios tienen demandas especiales y están dispuestos a apoyar innovaciones emergentes.

Regímenes (nivel meso) - Son sistemas menos dinámicos que los nichos. Tienen diferentes tipos de reglas que estabilizan el sistema socio-tecnológico e impiden que los actores cambien, por ejemplo, rutinas cognitivas y creencias compartidas, capacidades y competencias, estilos de vida y prácticas de los usuarios, acuerdos y reglamentos institucionales favorables y contratos vinculantes (Geels, 2011). Los efectos típicos que resultan de estas reglas son bloqueos tecnológicos, intereses creados que defienden un cierto estado y reproducción en lugar de innovación.

Panorama Sociotécnico (nivel macro) - Representa el contexto societal más amplio, en el que se insertan regímenes y nichos, o sea, el contexto técnico y material que sostiene la sociedad (Geels, 2011). Los principales elementos estructurales del nivel del paisaje son las tendencias demográficas, las ideologías políticas, los valores sociales y los sistemas

macroeconómicos. El panorama sociotécnico suele cambiar lentamente y no puede ser influenciado por actores de nicho y régimen a corto plazo.

Este marco define las transiciones como un cambio de un régimen a otro; dicho cambio es impulsado por actividades a nivel micro o macro. Los nichos no se desarrollan independientemente del régimen y panorama; al contrario, están influenciados por las expectativas, las redes y las estructuras de poder. No obstante, estos pueden desafiar al régimen mediante nuevas tecnologías o ideas emergentes que podrían promover mejoras o progresos en las estructuras del régimen. Los factores estabilizadores actúan como barreras para las innovaciones, provocando que las novedades permanezcan en el nicho durante mucho tiempo hasta que se abra una ventana de oportunidad, lo que proporciona una ruptura de la innovación a nivel de régimen. Los avances pueden ser provocados por cambios a nivel del panorama (por ejemplo, mediante nuevas medidas reguladoras o evento atmosféricos) lo que desafía a los regímenes a abrir ventanas de oportunidades.

Cuando la novedad alcanza el nivel de régimen crea una nueva competencia con las estructuras del régimen a través de los mercados y las infraestructuras, conduciendo a una nueva configuración del régimen y a ajustes en los diversos niveles y procesos del régimen. Una vez que se ha ganado la competencia con las estructuras del régimen, la novedad puede, con el tiempo, influir también en las creencias, tradiciones y constituciones a nivel del panorama. La Perspectiva Multinivel permite explicar la dinámica desatada por la fundación y el establecimiento de cooperativas energéticas en una determinada región y cómo esta innovación puede potencialmente desafiar el régimen energético en Puerto Rico.

C. Gestión de Transición

La Gestión de Transición (GT) proporciona un marco de gobernanza para transiciones. En nuestro caso se utilizará para influir y facilitar la dinámica cambiante en el sistema energético regional. Como parte del enfoque GT, el modelo de "experimentos de transición" apoya nuestra investigación de microactividades a través del establecimiento de cooperativas de energía y su papel en la conducción y reestructuración de los desarrollos regionales. Los experimentos de transición pueden definirse como "proyectos de innovación con un desafío social para el aprendizaje destinado a contribuir a una transición" (Van Den Bosch, 2010). Es importante señalar que el GT, como instrumento de gobernanza, no aspira a gestionar transiciones en términos de mando y control, más bien busca facilitar el proceso. El objetivo de GT es movilizar, guiar y acelerar la innovación social (Loorbach, 2007).

GT se centra en una perspectiva más amplia basada en la gobernanza y la teoría de sistemas complejos; así como en experiencias prácticas y experimentos. La gobernanza se entiende en sentido amplio de cómo las innovaciones sociales interactúan con los regímenes dominantes en lugar de diseñar e implementar ciertos mecanismos de política. Por lo tanto, representa un proceso continuo de experimentación y aprendizaje, en oposición a la gobernanza con metas y medios fijos. GT se enfatiza en actores sociales como gobiernos, empresas, científicos, organizaciones no gubernamentales (ONG) y organizaciones intermediarias; y supone que los actores crean redes formales e informales debido a intereses parcialmente conjuntos y la disposición a compartir temporalmente ciertos recursos con el fin de trabajar para objetivos compartidos. A continuación, comparto el proceso de GT (Loorbach, 2007):

1. Estructurar el problema en cuestión y establecer y organizar el escenario de transición.
2. Desarrollar una agenda de transición, imágenes de sostenibilidad y derivar los caminos de transición necesarios.

3. Establecer y llevar a cabo experimentos de transición y movilizar las redes de transición resultantes.
4. Monitorear, evaluar y aprender la lección de los experimentos de transición, lo que lleva a ajustes en la visión, la agenda y las coaliciones.

Estas cuatro fases están marcadas por cuatro tipos diferentes de comportamiento de actor, respectivamente:

1. Actividades Estratégicas - relacionadas a complejos problemas sociales y creando futuros alternativos;
2. Actividades Tácticas - relacionadas con la construcción y descomposición de las estructuras del sistema;
3. Operacionales - relacionadas con decisiones y acciones a corto plazo y cotidianas,
4. Reflexivas - relacionadas con la evaluación de la situación existente en las variaciones y su interrelación o inadaptación.

Van den Bosch (2010) afirma con respecto al marco de transición que "[...] los estudios describen principalmente los procesos de aprendizaje en experimentos de transición a nivel de sistema y no a nivel individual o de organización". Esto es un aspecto a tener en consideración, incluso, como plantean algunos autores, como limitante del marco. No obstante, al combinar MLP y GT podemos realizar un análisis integral sobre el objeto de estudio.

CAPÍTULO III ARTÍCULO PUBLICABLE

A. Introducción

En los últimos años se ha hecho evidente la necesidad de transformar los sistemas energía eléctrica, principalmente por el cambio climático y el “*peak-oil*”. Los sistemas eléctricos son uno de los aceleradores principales del cambio climático al estar basados en combustibles fósiles. Dicha dependencia, además de generar energía “barata”, produce cantidades enormes de toneladas de dióxido de carbono y de desperdicios tóxicos nocivos para las comunidades y el ambiente. En segundo lugar, los sistemas de energía eléctrica se enfrentan a la escasez de combustibles fósiles por su uso desmedido. El “*peak-oil*”, punto en el que la extracción de combustibles fósiles comienza a disminuir, es otra de las razones por la que resulta necesario transformar los sistemas eléctricos. (IPCC, 2013) Aunque los estimados de los yacimientos de combustibles fósiles varían, ya se ha aceptado que en un futuro no muy lejano estas reservas se estarán agotando.

Ante este escenario de inseguridad energética, que se complica en el contexto isleño, ha surgido el interés de entender los sistemas eléctricos y sus procesos de transformación provocando un aumento en las publicaciones académicas relacionadas. El siguiente trabajo se nutre y contribuye a el campo establecido en los últimos años por el interés de la comunidad académica, llamado *estudios de transiciones sostenibles*. (Markard, 2012) A partir de este campo, se presenta el sistema eléctrico de Puerto Rico como sistema sociotécnico compuesto por tres niveles: panorama sociotécnico (nivel macro), régimen sociotécnico (nivel meso) y nicho (nivel micro). A través de estos niveles se presenta el sistema eléctrico de Puerto Rico y la transformación necesaria y consensuada que necesita el archipiélago.

El cooperativismo desde esta perspectiva se presenta como un modelo alternativo (empresarial y gobernanza) al dominante en el régimen actual; pero además es conceptualizado como actor colectivo del nicho. En el siguiente trabajo se describe el cooperativismo y su unidad básica de producción en el sector energético, pero además se presenta el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño como un actor colectivo capaz de organizar y ejercer la presión necesaria para encaminar una transformación energética en beneficio del pueblo puertorriqueño y, por ende, de sus cooperativas. Una vez discutido el modelo energético alternativo, se reflexiona sobre los posibles roles que el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño podría asumir en la transición energética. A partir de dicha reflexión, se comparten unas recomendaciones que se desprenden, en gran medida, de la guía desarrollada por el Departamento de los Estados Unidos titulada *Island Playbook*.

B. Sistema de energía eléctrica

Antes de continuar, es necesario aclarar a que nos referimos con *sistema de energía eléctrica* desde una perspectiva de sistemas integrados. Un *sistema* puede ser definido como “un conjunto de partes que relacionadas entre sí interactúan de tal forma que hacen posible la realización de determinadas funciones o actividades. Las partes de este conjunto, por sí solas, serían incapaces de realizar lo que todas las partes pueden hacer en conjunto”. (Catalá, 2004) Algunos sistemas, conocidos como sistemas sociotécnicos, se componen de una dimensión técnica y una social. La dimensión técnica se refiere a los artefactos materiales y al conocimiento generado que posibilitan la prestación de algún servicio específico a la sociedad. Esta dimensión del sistema es capital muerto. Los artefactos materiales, (herramientas, maquinarias, etc.) y conocimiento generado (leyes, teorías, guías, etc.) por sí solo no es capaz de satisfacer las necesidades sociales, necesita de la propia sociedad para satisfacerlas.

La dimensión responsable de darle vida a la dimensión técnica es la social; refiriéndonos a los actores e instituciones que componen el sistema. El concepto de actores se refiere a los diversos entes (sujetos, organizaciones u empresas) relacionados directa o indirectamente en la prestación del servicio. De la interacción de estos actores surgen instituciones que, a través de leyes, normas, reglamentos, etc., aspiran estabilizar, proteger y controlar el sistema. Partiendo de esta discusión, podemos plantear que el sistema energético es un sistema sociotécnico. El sistema energético se compone de una dimensión técnica, que es la que constantemente es estudiada, discutida y reformada, y de una dimensión social, que en pocas ocasiones se toma en consideración a pesar de esta producir, mantener y transformar el sistema. Al hacer referencia al sistema energético hacemos alusión a esta “estructura profunda” generada a partir de la interacción entre los siguientes elementos: actores, instituciones, artefactos materiales y conocimientos. (Geels, 2011)

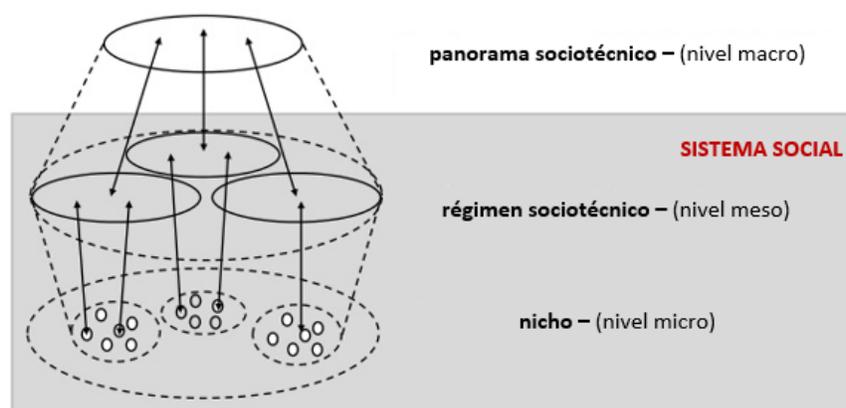
Estos elementos interactúan entre sí para proveer el servicio de energía eléctrica a la sociedad a través de ciertos subsistemas. Según Geels (2011) existen varios subsistemas que forman el sistema sociotécnico, entre ellos: conocimiento generado y las líneas de investigación científica; las innovaciones tecnológicas; las políticas públicas y el marco jurídico; los mercados y las preferencias de los usuarios; y, los significados culturales. Cada subsistema cuenta con una configuración propia de elementos (actores, instituciones, artefactos materiales y conocimientos), que interactúan entre si con el fin de satisfacer la necesidad energética de la sociedad. (Geels, 2011) Por esta razón, la transición del sistema energético implica transformaciones sociales a largo plazo en el que el sistema o subsistema cambia fundamentalmente. Este proceso de cambio social puede ser presentado bajo la Perspectiva Multinivel sobre las Transiciones Sociotécnicas (*Perspectiva Multinivel*).

C. Perspectiva Multinivel sobre las Transiciones Sociotécnicas

La *Perspectiva Multinivel sobre las Transiciones Sociotécnicas* (Perspectiva Multinivel) es uno de los marcos conceptuales de mayor relevancia por ser uno de rango medio que conceptualiza los patrones dinámicos en las transiciones sociotécnicas. Bajo esta perspectiva la transición energética se entiende como el proceso de cambio del sistema sociotécnico dominante (*régimen energético*) a otro, mediante un proceso no-lineal, impulsado por innovaciones sociotécnicas (*nicho*) y presiones exógenas a este (*panorama sociotécnico*)⁵.

A partir de estos niveles (*nichos*, *régimen energético* y *panorama*) se desarrolla la perspectiva. Cada uno de los niveles del sistema cuenta con su propia configuración de elementos (actores, instituciones, artefactos materiales y conocimiento); sin embargo, estos interactúan con los demás creando una relación bidireccional. De esta relación entre niveles es que se producen las transformaciones. El *nicho* y el *régimen energético* se desarrollan en la sociedad, mientras que el *panorama* se refiere a la dimensión exógena a esta. En el Gráfica 2, se presentan los conceptos medulares de la perspectiva y la relación bidireccional existente entre los niveles.

PERSPECTIVA MULTI-NIVEL



Grafica 2: Ilustración de los conceptos medulares (*nichos*, *régimen sociotécnico* y *panorama sociotécnico*) de la *Perspectiva Multi-nivel*. Extraído de Geels & Kemp, 2000; modificada por el autor.

⁵ Los conceptos originales en inglés son: “socio-technical regimes”, “niches” and “exogenous socio-technical landscape”. La traducción de dichos conceptos, fundamentales en la perspectiva multinivel, fue realizada por el autor.

a. Régimen energético

El *régimen energético* es entendido como la “estructura profunda” generada a partir de la interacción entre varios elementos (actores, instituciones, artefactos materiales y conocimientos). Esta estructura profunda, responsable de generar, transmitir y distribuir la electricidad a los usuarios finales actualmente, es a lo que nos referimos como el régimen sociotécnico. Al identificar el *régimen energético* en Puerto Rico podemos encontrar los elementos previamente presentados.

El sistema de energía eléctrica de Puerto Rico cuenta con una serie de actores, instituciones, artefactos materiales y conocimientos que posibilitan el servicio de energía eléctrica en el archipiélago. El sistema que conocemos hoy día ha sido producto de un proceso histórico que responde a la estrategia económica de país para el 1941. “En ese momento, las necesidades de crecimiento económico del país dependían en gran manera de poder ofrecer servicios de energía eléctrica que cumplieran con expectativas de industrialización del país. A estos efectos las características del régimen incluyen su naturaleza centralizada, de monopolio del estado, verticalmente integrado. El régimen eléctrico también se monta sobre una plataforma dependiente en combustibles fósiles y altamente influenciados por el aparato político partidista del país.” (INESI, 2016)

La corporación pública encargada de la administración de dicho régimen energético lo es la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) de Puerto Rico. Esta corporación es creada por la Ley 83, en mayo de 1941, inicialmente conocida como la Autoridad de las Fuentes Fluviales. Esta autoridad fue el instrumento del Estado Libre Asociado para electrificar todo el país, objetivo cumplido el 1981 cuando la AEE adquiere el último sistema eléctrico privado. De este momento en adelante, la AEE se limitó a administrar el régimen energético de un país en vías a la industrialización. Este proceso de industrialización en Puerto Rico se asienta en la sección 936 del

Código de Rentas Internas Federal la cual eximia a empresas norteamericanas establecidas en Puerto Rico del pago de contribuciones federales. Esta exención fue derogada en 1996, con un periodo de desfase que culminó en el 2005. Un análisis por el National Bureau of Economic Research determino que entre el 18.7% y 28% de las empresas establecidas en Puerto Rico bajo la 936 desaparecieron con la derogación de esta (Feliciano, Z. & Green, A., 2017). Ante este cambio fundamental de estrategia económica, apoyado por el gobernador de turno, la gerencia de la AEE no realizo los ajustes pertinentes. Esto provocó una disminución en la intensidad energética de PR (relación entre demanda energética y PIB real).

Uno de los ajustes que no realizo hasta el 2015 es respecto a su modelo de gobernanza. La AEE es el monopolio estatal encargado de la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en Puerto Rico; no obstante, la autoridad no es el único actor, existen otros actores que forman parte del régimen energético. Los actores del sistema interactúan y se relacionan para proveer o recibir un servicio de energía eléctrica eficiente, seguro, accesible y confiable. Esta interacción, en el modelo de gobernanza energético unicéntrico, es entorpecida. La gobernanza energética de Puerto Rico, definida como la manera en que los diferentes actores del sector público, privado y de la sociedad civil participan en la toma de decisiones energéticas del país, es una unicéntrica. Este término se refiere a que la visión del sistema se centra en un solo actor, la AEE.

El modelo de gobernanza unicéntrico recibe el primer atisbo en el 2015, con la Ley 57. De esta legislación nacen cuatro nuevos actores de gran importancia en la nueva gobernanza energética policéntrica, estos son: Oficina Estatal de Política Pública Energética (OEPPE), Comisión de Energía de Puerto Rico (CEPR), Oficina Independiente de Protección al Consumidor (OIPC) y Administración de Energía (AE). Estas nuevas instituciones buscan facilitar el desarrollo de un régimen descentralizado, reconociendo, precisamente, que existen otros actores a la AEE.

Estos otros actores pueden ser situados en las siguientes clasificaciones desarrolladas por Geels (2002): autoridad pública, red de productores, red financiera, red de investigadores, suplidores, grupos de usuarios y grupos sociales. A continuación, utilizamos estas categorías para facilitar presentar algunos de los actores del régimen energético puertorriqueño.

Tabla 3: Actores identificados del régimen energético en Puerto Rico

Autoridad Publica	Red de Productores	Red financiera	Red de investigadores	Suplidores	Grupos de usuarios	Grupos sociales
- Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE)	- EcoEléctrica - AES Puerto Rico - AES Ilumina	- Bolsa de Valores - Banca - Cooperativismo financiero	- Universidades (en especial, la Universidad de Puerto Rico Recinto de Mayagüez) - Colegio de Ingenieros - Centro para la Nueva Economía - PR Climate Change Council - Instituto Nacional de Energía y Sostenibilidad Islaña - Instituto de Cooperativismo	- Carbón - Gas - Petróleo - Sistema de generación eléctrica a base de fuentes renovables	- Municipios, Comunidades, Barrios, entre otros. - IDEBAJO - Asociación de Industriales - Cámara de Comercio - Movimiento Cooperativo Puertorriqueño - AMANESER - Coalición por la Cooperación Energética	- Unión de Trabajadores de la Industria Eléctrica y Riego (UTIER) - Liga de Cooperativas de Puerto Rico - Enlace Latino contra el Cambio Climático - Concilio Evangélico de Puerto Rico

Además de identificar la dimensión social del régimen energético de Puerto Rico, es necesario identificar la dimensión técnica. Respecto a los artefactos materiales podemos encontrar un sin números de tecnologías que posibilitan técnicamente la generación, distribución y transmisión de energía eléctrica. Estas tecnologías se concentran en: centrales generadoras o generatrices (públicas y privadas), transformadores de potencia que aumentan el voltaje, líneas de transmisión, subestaciones que bajan el voltaje para mover energía por las líneas de distribución,

transformadores que disminuyen el voltaje para ser utilizado por los clientes, entre otros. (INESI, 2016) En conjunto, el régimen energético de Puerto Rico tiene la capacidad instalada de generar 5,995 MW; 81.7% por plantas de la AEE, 16.03% por plantas privadas con combustibles fósiles y 2.27% a través de fuentes renovables a escala industrial. En el 2016, como se ilustra en la Grafica 3, aproximadamente, el 97% de la energía generada en Puerto Rico fue utilizando carbón, petróleo o gas; distribuidos en 18.45% gas natural, 17.23% carbón y 61.77% petróleo.



Grafica 3: Distribución porcentual de la generación por tipo. Extraída del portal de la Comisión de Energía de Puerto Rico: <http://energia.pr.gov/datos/distribucion-porcentual-de-la-generacion-de-energia-por-tipo/>

Esta dependencia representa graves problemas ambientales, sociales y económicos.⁶ Por último, podemos encontrar vasta literatura (técnica, social y financiera) sobre el sistema de energía eléctrica de Puerto Rico de la cual se desprende este trabajo. El sistema de energía eléctrica en Puerto Rico ha sido estudiado desde distintas perspectivas y disciplinas. Es precisamente, por el conocimiento generado del sistema, que podemos concluir que es necesario una transformación del régimen energético de Puerto Rico, descrito por el INESI (2016) como un régimen caracterizado por:

- Generación Centralizada
- Gobernanza Unicéntrica (Monopolio del Estado)
- Integración Vertical de Servicios Energéticos
- Administración Jerarquizada
- Acoplamiento entre consumo y modelo financiero de la AEE
- Dependencia de combustibles fósiles
- Red “no inteligente”
- Relación Cliente-Proveedor
- Alta Intromisión Partidista
- Cuerpos Regulatorios/Procesos Conflictivos
- Planificación basada en Proyectos Específicos

Ante este escenario es necesaria una transformación estructural. Como indicamos anteriormente, los cambios estructurales requieren de transformaciones a largo plazo e involucran a diversos actores y subsistemas de la sociedad. Bajo la Perspectiva Multinivel, este proceso de cambio está impulsado por innovaciones sociotécnica y presiones exógenas a la sociedad. A continuación, discutiremos algunas presiones del panorama sociotécnico que ha afectado, debilitado y colapsado el régimen energético de Puerto Rico.

b. Panorama sociotécnico

El panorama sociotécnico es el nivel que representa el contexto societal más amplio. Este nivel agrupa la dimensión técnica, social y material que sostiene la sociedad. (Geels, 2011) Entre los principales elementos de este nivel podemos encontrar: los recursos energéticos, las tendencias

⁶ En la siguiente sección se abunda sobre el impacto de una generación basada en combustibles fósiles importados.

económicas, desarrollo demográfico, desarrollo geopolítico y eventos climatológicos. Todos estos elementos son aspectos exógenos a la sociedad. A pesar de que surgen y dependen de la sociedad, es casi imposible que la sociedad, a corto plazo, pueda influir en ellos. Es por esta razón que el panorama sociotécnico suele cambiar lentamente debido a que no puede ser influenciados por los actores del régimen sociotécnico y, mucho menos, del nicho.

En el panorama sociotécnico del sistema de energía eléctrica en Puerto Rico podemos ubicar los recursos energéticos (combustibles fósiles y fuentes renovables). Como expusimos anteriormente, el régimen energético de Puerto Rico está basado en combustibles fósiles importados. Esta dependencia representa altos costos económicos, sociales y ambientales que Puerto Rico, en la crisis socioeconómica y política actual, no puede continuar asumiendo. Puerto Rico es un archipiélago en el caribe, aislado; rodeado de mar. Esta realidad geográfica representa un aumento en los costos de producción al tener que importar el combustible vía marítima.

A esto debemos añadirle que la importación de los combustibles tiene que ser a través de las navieras mercantes estadounidenses. Esta costosa restricción, que obliga a Puerto Rico a transportar todas sus mercancías sean a través de la naviera mercante de los Estados Unidos; registradas o con franquicias otorgadas por autoridad de Estados Unidos; con tripulación de ciudadanos estadounidenses y por medio de navíos registrados y abanderados como estadounidenses, se desprende de la relación política colonial con los Estados Unidos de América y de las leyes de cabotaje⁷. Esta restricción exógena, según Jeffrey Valentín Mari (2017), representa un costo relativamente alto para la economía de Puerto Rico; ya que no solo limita la capacidad de exportación, sino que aumenta el costo interno y los precios de los productos importados⁸. Uno de

⁷ Sección 27 del “Merchant Marine Act”, conocida como el “Jones Act”.

⁸ Del costo en transportación de mercancías entre Puerto Rico y Estados Unidos para el año fiscal 2014 (\$2,261 millones) el 23.73% (\$536 millones) representa el impacto de las leyes de cabotaje. (Valentín-Mari, 2017)

los servicios que se afecta grandemente por esta restricción exógena es el sistema de energía eléctrica, ya que depende de la importación de combustibles fósiles continuamente.

Además de encarecer los costos de producción, provoca otros costos de gran magnitud que comúnmente no son considerados y se le transfieren a la sociedad y al ambiente. Uno de estos costos es de carácter ambiental. El uso de combustibles fósiles para generar electricidad, a su vez producen emisiones dióxido de carbono (CO^2) y desperdicios tóxicos como las cenizas de carbón. Utilizando los estimados de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), para el 2015 el régimen energético generó 15,167,298 toneladas métricas de CO^2 . Esto quiere decir que Puerto Rico genera todos los días, aproximadamente, 41,554 toneladas métricas de CO^2 ; o, mejor dicho, cada hora el régimen emite 1, 731 toneladas métricas de CO^2 . Estas emisiones representan un gran costo social y ambiental, que los puertorriqueños no han consensuado a asumir, al contrario, constantemente se pronuncian en contra.

Además de los recursos energéticos, otro aspecto que podemos situar en el panorama sociotécnico lo es la depresión económica que experimenta el archipiélago. Desde marzo del 2006, según los indicadores utilizados por los economistas clásicos (PIB y PNB), la economía de Puerto Rico se encuentra en decrecimiento. Hace más de 12 años que la economía del archipiélago está en recesión, sin muestras de mejoramiento; al contrario, presenta un achicamiento de la economía local y una pérdida significativa de su fuerza de trabajo por los altos niveles de desempleo y pobreza. La crisis actual es una crisis estructural que se desprende del fracaso de la estrategia de industrialización orientada hacia la atracción de capital manufacturero estadounidense, que tuvo como consecuencias el abandono de la agricultura y del fomento del cooperativismo. (Irizarry & Fuentes, 2017)

El futuro en el archipiélago resulta ser muy incierto y complejo. Actualmente Puerto Rico se encuentra bajo los poderes dictatoriales de una Junta de Control Fiscal impuesta antidemocráticamente por el Congreso de los Estados Unidos de América. Con el fin de asegurarle la inversión a los bonistas, la Junta de Control Fiscal ha comenzado la concepción, discusión y aprobación de una serie de planes fiscales que trastocarían, no tan solo la dimensión técnica de los sistemas sociotécnicos de la isla, sino que también afectarían la dimensión social del mismo. El plan fiscal de la AEE presenta unos supuestos cuestionables, junto a unas proyecciones alarmantes.

Ante este escenario de austeridad, el régimen energético experimenta otras presiones, en este caso climatológicas. El 20 de septiembre de 2017 a las 6:15 a.m., el archipiélago de Puerto Rico recibió el embate del huracán María. A solo dos semanas de haber experimentado el huracán Irma, Puerto Rico se enfrenta con vientos de 155 millas por hora. Estos sucesos, además de representar pérdidas humanas, ambientales y materiales, expusieron la fragilidad de los sistemas sociotécnicos existentes. Luego del huracán María, los sistemas de energía eléctrica, agua y alcantarillados, telecomunicaciones, salud, entre otros colapsaron; dejaron de ofrecer los servicios para lo cual fueron desarrollados.

Todas estas presiones, exógenas a la sociedad puertorriqueña, han debilitado y colapsado el régimen energético. En el caso de Puerto Rico, el panorama sociotécnico ha ejercido suficiente presión en el régimen sociotécnico de energía eléctrica provocando una ventana de oportunidad para la implementación de un nuevo régimen energético. Según la Perspectiva Multinivel, la nueva configuración del régimen energético es la adopción y difusión de innovaciones sociotécnicas que se desarrollan a una escala más pequeña, hasta donde las barreras estabilizadoras del régimen energético lo permiten. A este nivel, del cual se debe derivar el nuevo régimen energético, es llamado como *nicho*.

c. Nicho

El *nicho* se refiere a un espacio de innovación sociotécnica compuesto por laboratorios de investigación y desarrollo, proyectos demostrativos subsidiados y pequeños mercados donde los usuarios tienen demandas especiales y están dispuestos a apoyar las innovaciones emergentes. (Geels, 2011) Estos espacios innovadores buscan transformar a través de sus innovaciones el régimen sociotécnico existente. No obstante, por los factores estabilizadores del régimen sociotécnico las innovaciones permanecen en el nicho durante mucho tiempo hasta que se abre una ventana de oportunidad que les permita insertarse en el régimen sociotécnico.

La literatura en innovación de nicho distingue tres procesos medulares en el desarrollo de un nicho (Geels, 2011):

- La articulación de expectativas o visiones que provean una guía para las actividades innovadoras y que busque atraer la atención y el financiamiento de actores externos.
- El involucramiento de más actores y el surgimiento de una red social, expandiendo los recursos de la innovación.
- Procesos de aprendizaje y articulación en varias dimensiones. Por ejemplo, diseño técnico, demanda del mercado y preferencia de los usuarios, requerimiento de infraestructura, situaciones organizacionales y de modelos empresariales e instrumentos de política.

A través de dichos procesos se va desarrollando un nivel con características propias en relación con el régimen energético. Los actores de este nivel presionan la estructura dominante con sus innovaciones con el fin de transformar el mismo. Un actor que estudia, contribuye y ejerce presión al régimen energético lo es el Instituto de Energía y Sostenibilidad Isleña (INESI). Este instituto se presenta como un facilitador de *la articulación de expectativas y visiones que sirvan*

de guía para las actividades innovadoras; el involucramiento de más actores y el surgimiento de una red social, expandiendo los recursos de la innovación; y, el desarrollo de procesos de aprendizaje y articulación en varias dimensiones.

El INESI “busca insertar a la comunidad universitaria más efectivamente en la política pública energética del país y en la resolución de problemas energéticos y de sostenibilidad usando como base la investigación empírica y el conocimiento académico”. (INESI, 2015, n.p.) La plataforma del INESI se propone promover la colaboración interdisciplinaria en asuntos energéticos y de sostenibilidad dentro de nuestro contexto isleño y la identificación de recursos del sistema universitario público de Puerto Rico para asistencia a grupos comunitarios, agencias gubernamentales, empresas privadas, la prensa y otros sectores de la sociedad puertorriqueña. (INESI, 2016)

Podemos decir entonces que el INESI tiene dos objetivos principales, ser un laboratorio de la transición energética isleña y facilitar dicho proceso de cambio en Puerto Rico. Respecto al segundo objetivo, el INESI organiza y coordina el Encuentro de Constituyentes de Energía. Este es un “espacio de diálogo deliberativo multi y transectorial con representantes de todos los sectores sociales interesados en el asunto energético. Ultimadamente se espera que la deliberación en este espacio contribuya a la formación y validación de una visión energética para Puerto Rico”. (INESI, 2015) Este espacio sirve de reunión para que distintos actores relacionados al régimen energético compartan, aprendan, discutan y construyan la transición energética acorde con las aspiraciones compartidas y recursos disponibles.

D. Island Playbook

El Encuentro de Constituyentes de Energía se crea, tomando como base, el Island Playbook. Este documento, desarrollado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos

de América, es una guía “*action-oriented*” (orientada a la acción) para iniciar, planificar y completar con éxito una transición energética. La agencia gubernamental reconoce la necesidad de transformar el régimen energético dominante, basado en combustibles fósiles importados, a uno basado en fuentes renovables y locales. No tan solo aspira a eliminar la dependencia de combustibles fósiles, también reconoce la necesidad de que el proceso de transición sea bajo una visión policéntrica, en donde los diversos actores se comprometan, participen y construyan el cambio.

Para facilitar la transformación del régimen energético, el Island Playbook recomienda seguir siete fases; en el Tabla 4 se presentan las siete fases que van de 0 – 6. A través de dichas fases, el Departamento de Energía de los Estados Unidos entiende que los territorios isleños pueden definir, planificar y gestar una transición energética consensuada y, por ende, ordenada y efectiva. A continuación, discutiremos brevemente las primeras tres fases de la guía.

COMPROMISO CON LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA	ESTABLECER VISIÓN	EVALUAR VÍAS DE OPORTUNIDAD	PREPARACIÓN DE PROYECTOS	IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MEJORAMIENTO DEL PROCESO
Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6

Tabla 4: Ilustración de las fases de transición energética encontradas en Island Playbook (2015). Creada por el autor.

La Fase 0, titulada Comprometerse con la Transición Energética, reconoce que reducir la dependencia de combustibles fósiles importados requiere de compromiso por parte de ciertos actores. Uno de los objetivos es alcanzar que la mayoría de los actores del régimen energético se involucren en el proceso de cambio. Por tal razón, el proceso de transición debe involucrar a estos desde el principio. En Puerto Rico, lamentablemente, este no ha sido el caso; la transición fue conceptualizada, discutida y aprobada por un grupo selecto de “expertos”, asesores del gobernador

Ricardo Rosello y por la Junta de Control Fiscal. Este acto de exclusión de la gobernanza energética a los actores del régimen energético provoca que los planes de transformación solo ganen el rechazo por parte de los que posibilitarían la misma. El Instituto de Energía y Sostenibilidad Isleña (INESI) se dio a la tarea de organizar y coordinar un espacio que les permitiera a estos actores comunicarse, entenderse y construir un proyecto común.

A diferencia del gobierno de Puerto Rico, el INESI se dio a la tarea de identificar los constituyentes y recursos del sistema energético puertorriqueño para juntos construir la transformación. Es importante señalar que la ruta a seguir no puede ser conceptualizada en un cuarto cerrado por especialistas ajenos a las necesidades particulares de los diversos actores; la transformación debe ser construida en conjunto, a través de procesos democráticos, justos y transparentes que promuevan y faciliten la participación. En esta línea se desarrolla el Encuentro de Constituyentes de Energía.

Posterior a identificar a los actores y recursos, y de lograr un compromiso con la transición energética, procede la Fase 1, titulada Establecer Visión. Esta fase aspira a desarrollar una visión que facilite trazar la ruta y que oriente las acciones particulares o en conjunto de un futuro no muy lejano. En el 3er Encuentro de Constituyentes de Energía se formó un comité de voluntarios, “creado para revisar los trabajos realizados hasta el momento en los Encuentros, específicamente sobre el enunciado “Lo que nos une” y la visión de transición energética.” (INESI, 2015) De este proceso se genera el documento Declaraciones de Visión para Puerto Rico y su Sistema Energético (2015) el cual establece: 1) una declaración de visión de país, partiendo de los valores/principios identificados y definidos; y, 2) una declaración de visión del sistema energético también basada en los valores/principios.

Las declaraciones generadas son de gran importancia para el proceso de transición energética que experimenta Puerto Rico. El régimen energético, al igual que otros regímenes sociotécnicos, faltan de visión; pero no tan solo los regímenes sociotécnicos sufren esta carencia, el país entero deambula por un mundo globalizado y neoliberal sin rumbo. Es necesario y urgente que Puerto Rico desarrolle una visión de país validada socialmente, consensuada. Al igual que en el 1941 el desarrollo de la AEE responde a una estrategia económica de industrialización; si queremos que el régimen energético sea transformado, necesitamos que este responda a una visión de país como la formulada por el comité de voluntarios: “Puerto Rico es un país *democrático, justo, solidario, responsable, sostenible y feliz*”. (INESI, 2015) De esta visión de país, el comité declara la visión de sistema energético: “[E]l sistema energético de Puerto Rico es transparente, accesible, justo y limpio; y se fundamenta principalmente en la conservación, la eficiencia y la utilización de sistemas basados en fuentes de energía renovable y recursos locales”.

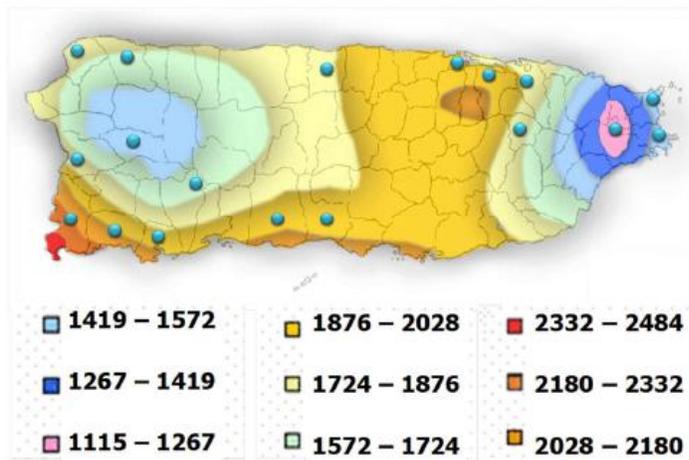
Es importante señalar, que ambas visiones contienen unos conceptos cuyo significado puede estar sujeto a interpretación. Por esta razón, el comité de voluntarios decidió definir algunos conceptos en el documento y de esta forma evitar confusiones; en la Tabla 5 se presentan las definiciones generadas.

TABLA 5: DEFINICIÓN DE CONCEPTOS INTRÍNSECOS A LAS VISIONES DESARROLLADAS (INESI, 2015)

DEMOCRACIA	Se garantiza que el pueblo educado y plenamente informado participa efectiva y protagónicamente en la toma de todas sus decisiones. El poder reside en el pueblo.
JUSTICIA	Se garantiza y legitima la satisfacción de las necesidades y fines de sus habitantes sin coartar la satisfacción de las necesidades y fines de los otros [países, entes, miembros de la Tierra]. Se garantiza el acceso equitativo a todos los bienes materiales y sociales de forma

	que se reduzcan las diferencias entre los que más tienen y los que menos tienen.
SOLIDARIDAD	Reconocemos y satisfacemos las necesidades del otro y del colectivo de manera altruista, de modo que se aumentan las probabilidades de supervivencia y bienestar de todos.
RESPONSABILIDAD	Actuamos/decidimos conscientemente y asumimos los resultados. Como ciudadanos, tenemos el deber de actuar ante las omisiones y los resultados de los actos de los que nos gobiernan.
FELICIDAD	Los ciudadanos nos autorrealizamos, disfrutando de todas las riquezas materiales y sociales del país y alcanzando un estado de bienestar emocional, espiritual y físico.
SOSTENIBILIDAD	Puerto Rico posee sistemas naturales saludables y de tal magnitud con los cuales las generaciones presentes pueden satisfacer todas sus necesidades, sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para atender sus propias necesidades.

A partir de estas declaraciones, que se espera que cada actor discuta, reaccione y asuma, procede la Fase 2 titulada Evaluar Vías de Oportunidad. Es importante señalar que las vías de oportunidad deben responder a la declaración desarrollada del sistema de energía eléctrica. Un aspecto importante de la visión, que debemos abundar, es que la generación será fundamentada en la conservación, eficiencia y utilización de fuentes de energía renovables (solar, eólica, hidráulica, hidrogeno, biocombustibles, biomasa, geotérmica y mareomotriz) y locales. Respecto a la utilización de fuentes renovables de energía, limitaremos nuestra discusión a la fuente solar e hidráulica en gran parte porque son fuentes que su disponibilidad en el archipiélago ha sido estudiada y evidenciada. En el Mapa 1 se ilustra el porcentaje de irradiación solar anual que recibe Puerto Rico.



Mapa 1: Porcentaje de irradiación solar en Puerto Rico, kWh/m² por año. (O'Neill, Figueroa & Irizarry-Rivera, 2013)

El 70% de la población en Puerto Rico vive en áreas con un excelente recurso solar. En promedio, el archipiélago recibe 2,000 kWh por metro cuadrado (m²), el doble de Alemania, líder mundial en sistemas fotovoltaicos. Según estudios, por la abundante irradiación solar el nivel de demanda en Puerto Rico puede ser generado usando el 65% de los techos residenciales. (O'Neill, Figueroa & Irizarry-Rivera, 2013) Aunque existen unas limitaciones sociales y técnicas para alcanzar esto, podemos ver el potencial que posee Puerto Rico respecto al uso de sistema fotovoltaicos. Además de contar con un abundante recurso solar, Puerto

Rico posee 20 centrales hidroeléctricas alrededor de la isla, con capacidad generatriz total de 106,700 kW. (Ver Tabla 6) Partiendo de esta visión de país y sistema de energía eléctrica, evaluaremos el cooperativismo como modelo alternativo.

Tabla 6: Centrales hidroeléctricas de PR (Irizarry-Mora, 2012)

Central	Año de inicio	Capacidad generatriz (kW)
Comerio 1	1907	1,500
Comerio 2	1913	2,600
Carite 1	1915	3,500
Carite 2	1924	600
Isabela	1928	1,200
Toro Negro 1	1929	8,500
Rio Blanco 1	1930	5,000
Carite 3	1931	600
Toro Negro 2	1937	2,000
Isabela 2	1938	800
Garzas 1	1941	7,200
Garzas 2	1941	5,000
Dos Bocas 1	1942	15,000
Isabela 3	1947	1,000
Isabela 4	1947	1,300
Caonillas 1	1949	18,000
Caonillas 2	1950	3,600
Yauco 1	1953	20,000
Yauco 2	1953	9,000
Patillas	1985	1,800

E. Cooperativismo como modelo energético alterno

El cooperativismo es definido por Mirta Vutto (2009) desde dos procedimientos, a través de la inducción y la deducción. Desde la perspectiva inductiva, el cooperativismo es “la expresión de diversas iniciativas asociativas que agrupan a personas con necesidades económicas y sociales comunes. La acción conjunta para satisfacer dichas necesidades se orienta al bien colectivo en vez de intereses individuales, basándose en valores de autoayuda, autorresponsabilidad, democracia, igualdad, equidad y solidaridad. En el movimiento cooperativo se expresan las orientaciones propias de esas iniciativas.” (Vutto, 2009) Desde esta perspectiva, el cooperativismo se refiere al conjunto de cooperativas; entendiendo las cooperativas como dichas iniciativas asociativas.

Por otro lado, desde la perspectiva deductiva, el cooperativismo se define como la “expresión de corrientes filosóficas, o cosmovisiones comunitaristas y asociacionistas que tienen su correlato en una doctrina”. (Vutto, 2009) Estas diversas expresiones tienen tres aspectos en común: “transformar a través del proceso económico a los actores involucrado del mismo; en el componente de una economía (la economía social y solidaria) y en un enfoque político-social”. (Vutto, 2009) Desde esta perspectiva, el cooperativismo representa un conjunto de expresiones filosóficas.

Partiendo de esta definición compuesta, conceptualizamos el cooperativismo como modelo empresarial y de gobernanza alterno. Con modelo empresarial nos referimos a la unidad básica de producción derivada del desarrollo histórico de esta corriente filosófica, la cooperativa. Antes de abundar sobre este modelo empresarial, es necesario adelantar que con modelo de gobernanza nos referimos a la manera en que las cooperativas participan en la toma de decisiones sobre el cooperativismo en el país. La nueva configuración del nuevo régimen energético debe aprender y

utilizar la experiencia del Movimiento Cooperativo Puertorriqueño y sus esferas de participación directa y representativa explicadas posterior a la unidad básica de producción.

Las cooperativas, según la Ley General de Sociedades Cooperativas de Puerto Rico (Liga de Cooperativas, 2016), son “*asociaciones autónomas de personas que se han unido voluntariamente para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de empresas de propiedad conjunta y democráticamente controladas*”. Las cooperativas son asociaciones de personas necesitadas⁹ quienes, a través del trabajo en equipo, la *co-operación*, intentan satisfacer necesidades creadas históricamente, como, por ejemplo, la energía. Esta unidad básica de producción del cooperativismo es el modelo empresarial que entendemos puede ser una alternativa para la nueva configuración de un régimen energético. A través de cooperativas es posible organizar la generación, transmisión, distribución y servicios de energía en Puerto Rico.

El modelo empresarial y de gobernanza cooperativista desarrollado históricamente ha sido orientado por muchísimos forjadores, entre los que sobresalen George Fauquet, Charles Gide, José María Arizmendiarieta y Monseñor Antulio Parrilla Bonilla. Cada una de sus concepciones han contribuido al cooperativismo existente actualmente, condensado por los Pioneros de Rochdale Inglaterra quienes fundaron la primera cooperativa. (Catalá, 2004) Este conjunto de corrientes se resume en unos valores y principios recogido en la Tabla 7.

⁹ Acorde con el *sujeto necesitado* de Franz J. Hinkelammert (2009)

TABLA 7: VALORES COOPERATIVOS Y ÉTICOS; Y PRINCIPIOS COOPERATIVOS

Valores cooperativos	Valores éticos	Principios cooperativos
- Ayuda Mutua	- Honestidad	- Adhesión Libre y Voluntaria
- Solidaridad	- Transparencia	- Control Democrático
- Democracia	- Responsabilidad Social	- Participación Económica
- Responsabilidad	- Preocupación por los demás	- Autonomía e Independencia
- Equidad		- Educación, Capacitación e Información
- Igualdad		- Cooperación entre Cooperativas
		- Interés por la Comunidad

Estos valores y principios buscan garantizarle a los usuarios y trabajadores asociados que la gestión y control de la empresa responderá a ellos. Para esto es necesario que los asociados se rijan por los valores cooperativos, ejerciendo y fomentando la ayuda mutua, solidaridad, democracia, responsabilidad, equidad e igualdad. Además de dichos valores, se adoptan también los valores éticos de honestidad, transparencia, responsabilidad social y preocupación por los demás.

A través de estos valores, los usuarios y trabajadores, podrán gestar y controlar una empresa conjunta. Además de lo valores, la empresa debe operar en base a los principios cooperativos. Esta debe permitir la adhesión libre y voluntaria de *sujetos necesitados*. Además de la adhesión libre y voluntaria, la cooperativa debe ser controlada democráticamente por sus socias/os a través de esferas de participación directa o representativa. Este ejercicio democrático debe garantizarle a cada socio un voto, independientemente al capital aportado a la cooperativa. Otro principio es la participación económica, todo socio debe aportar y cumplir con las acciones mínimamente requeridas.

Un aspecto importante para el ejercicio democrático es la autonomía e independencia. La cooperativa es autónoma e independiente, y cualquier intento por cuartar este principio trastocaría el modelo en general. Este principio constantemente se ve afectado por el estado trastocando no tan solo el control democrático, también la actividad económica de la cooperativa. Un aspecto importante para poder defender la autonomía e independencia de las cooperativas y para el funcionamiento de estos procesos democráticos inusuales en Puerto Rico es la educación, capacitación e información. Este principio, conocido como la regla de oro, es pieza fundamental para el cooperativismo ya que se entiende que a través de la educación se emancipara a la clase obrera, posibilitando la movilidad social y desarrollar al país. (Catalá, 2004)

El sexto principio, conocido como cooperación entre cooperativas, hace referencia a que las cooperativas deben cooperar en vez de competir. Este principio se diferencia de la competencia desmedida e irresponsable que promueve el capitalismo neoliberal en una colonia. El cooperativismo se distancia de esa lógica y busca crear redes de cooperativas que faciliten satisfacer las necesidades del archipiélago. Finalmente, el último principio se refiere a que la cooperativa debe comprometerse con su comunidad aledaña. Con esto se quiere resaltar que las cooperativas forman parte de una comunidad que se ve afectada, positiva o negativamente, por las actividades de esta.

A través de estos valores y principios las cooperativas intentan satisfacer las necesidades de sus socios. Estas necesidades o aspiraciones, creadas históricamente, son diversas, sin embargo, la forma de enfrentarlas solo puede ser a través del trabajo o el consumo. Por esta razón, existen tres tipos de cooperativas: trabajo asociado, usuarios o mixtas. Las cooperativas de trabajo asociado agrupan personas que aportan trabajo y capital para desarrollar una actividad empresarial que produzca bienes y servicios para terceros. En estas cooperativas el socio trabajador es el dueño

de la empresa. Por otro lado, las cooperativas de usuarios agrupan socios (as) que desean obtener unos servicios o productos de forma colectiva, por lo cual ponen su capital al servicio de la cooperativa para reclutar los profesionales y el recurso humano necesario para lograr su objetivo. En estas cooperativas el dueño de la empresa es el usuario.

El otro tipo de cooperativa es de naturaleza mixta. Esta cooperativa agrupa a su vez trabajadores y usuarios. En estos casos los socios (as) podrán aportar trabajo, capital o ambos para producir o adquirir bienes y servicios. La cooperativa mixta persigue dos objetivos principales: producir bienes y servicios para sus socios (as) y terceros; y, obtener bienes y servicios para sus asociados (as). Es importante señalar que en todos los tipos de cooperativa el poder recae sobre sus socios, quienes sin distinción de acciones o patrocinio tienen voz y voto.

Estos tres tipos de cooperativas (trabajo asociados, usuarios o mixtas) son cooperativas de primer grado, con esto nos referimos a que sus socios son personas naturales, *sujetos necesitados*. Una manifestación de las cooperativas de primer grado de usuarios lo son las 117 cooperativas de ahorro y crédito alrededor de Puerto Rico. Los socios de estas cooperativas son personas quienes usan la cooperativa para recibir un servicio financiero que atiende una necesidad. El Mapa 2 ilustra la mayoría de las cooperativas de ahorro y crédito de Puerto Rico, permitiéndonos visualizar la gran difusión de las cooperativas en el archipiélago.



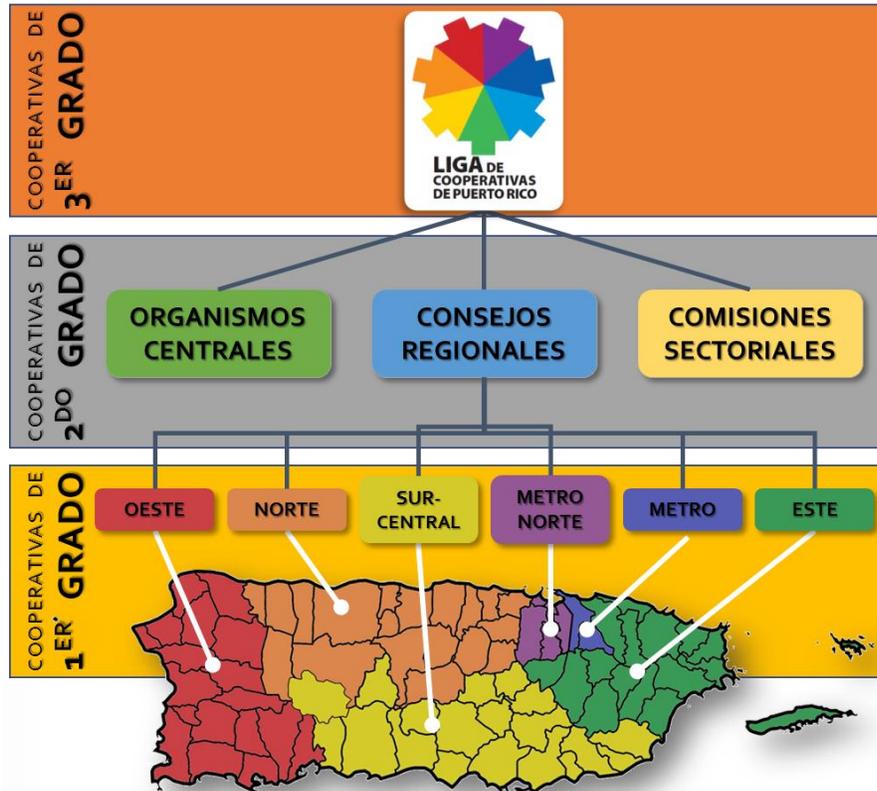
Mapa 2: Mapa de Puerto Rico con las Cooperativas de Ahorro y Crédito. Extraído de la Guía de Servicios Cooperativos, Liga de Cooperativa. (2018)

Las cooperativas, una vez gestadas e incorporadas, adquieren personalidad jurídica permitiéndole asociarse con otras cooperativas. De esta adhesión, producto de la cooperación entre cooperativas, pueden surgir cooperativas de segundo grado. En estas cooperativas, los socios son cooperativas existentes en vez de *sujetos necesitados*. Un ejemplo de este grado lo es la Cooperativa de Seguros Múltiples de Puerto Rico. Los socios de Seguros Múltiples son cooperativas de ahorro y crédito, quienes a través de una cooperativa de segundo grado satisfacen una necesidad colectiva; en este caso, asegurar bienes y propiedades de sus socios.

Es importante señalar que esta dinámica solo es posible bajo el cooperativismo. Por su naturaleza el estado permite la cooperación entre cooperativas, contrario a las empresas con fines de lucro donde la interacción con las demás es de carácter competitivo; de cooperar con las demás empresas estaría violando leyes de antimonopolio y libre mercado. El cooperativismo, por su naturaleza, no se rige por la competencia desmedida e irresponsable que nos domina. Aunque si el cooperativismo se ve limitado, discriminado, influido y afectado por dicho sistema opresor y explotador, el cooperativismo no promueve la competencia; al contrario, busca transformar el sistema socioeconómico a través de la democratización de la economía y del desarrollo integral de sus socias.

Para dirigir esta transformación del sistema surgen cooperativas de tercer grado. Las cooperativas de tercer grado son aquellas que agrupan y representan a todas las cooperativas de cierto territorio. En el caso de Puerto Rico, el único organismo cúpula lo es la Liga de Cooperativas de Puerto Rico (Liga); esta es la encargada de representar, integrar, educar e investigar a las cooperativas de Puerto Rico. El control de dicho organismo recae sobre todas las cooperativas (de primer y segundo grado) de Puerto Rico, a través de ejercicios representativos y directos. Las cooperativas ejercen el control directamente a través del Congreso de Cooperativas, los Consejos

Regionales y Comisiones Sectoriales. En el Gráfica 4, se presenta el organigrama de la Liga de Cooperativas de Puerto Rico.



Gráfica 4: Organigrama de la Liga de Cooperativas de Puerto Rico. Extraído de la Guía de Servicios Cooperativos, Liga de Cooperativa. (2018)

La gobernanza cooperativa, a diferencia de la gobernanza energética, es policéntrica. La Liga de Cooperativa responde principalmente al Congreso de Cooperativas. El congreso es la reunión de todas las cooperativas para informarse, cuestionar, deliberar y decidir sobre la Liga de Cooperativas, en este ejercicio toda cooperativa de Puerto Rico tiene voz y voto. Las cooperativas, en el Congreso de Cooperativas, delegan parte de sus responsabilidades a la Junta de Directores, Comité de Supervisión y Comité de Educación. La administración, supervisión y difusión del modelo cooperativista es delegado a dichos cuerpos representativos, quienes tienen que reportar sus trabajos y resultados al próximo congreso.

Además del congreso y de los representantes, existen otros espacios de participación directa como lo son los Consejos Regionales (Oeste, Norte, Sur-Central, Metro-Norte, Metro y Este) y Comisiones Sectoriales (Ahorro y Crédito, Tipos Diversos, Vivienda). Estos espacios representan un modelo de gobernanza democrática, en donde las cooperativas directamente participan, deliberan y deciden aspectos medulares de cada región o sector; permitiendo una acción coordinada, efectiva y aceptada. De esta forma las cooperativas participan y controlan la Liga de Cooperativa, de forma policéntrica y de abajo hacia arriba.

F. Cooperativismo energético

El modelo anteriormente presentado puede ser utilizado para organizar la generación, transmisión, distribución y servicios del régimen energético. Las cooperativas formadas con el propósito de producir, vender, consumir o distribuir energía u otros servicios relacionado al sector se le conocen como *cooperativas energéticas*. (ILO, 2013) Lo que diferencia a las cooperativas energéticas de las demás cooperativas, es que estas son formadas para satisfacer una necesidad o aspiración relacionada al sector energético. Es una cooperativa que responde a una necesidad energética, ya sea respecto a la producción, venta, consumo, distribución o cualquier otro servicio.

Respecto a la producción, las cooperativas energéticas pueden producir y suplir energía a sus socios y clientes no-asociados, o alimentar la red nacional. Para este propósito, las cooperativas pueden utilizar combustibles fósiles o fuentes de energías renovables y locales. Las cooperativas relacionadas con estas actividades pueden ser de primer grado o segundo grado; es decir, estas cooperativas pueden ser *sujetos necesitados* o cooperativas ya existente. El modelo cooperativo permite que comunidades enteras se organicen para generar y suplirse de energía eléctrica. Las cooperativas de primer grado ya existentes pueden organizarse también para generar y suplir, a ellos y las comunidades aledañas el servicio.

Las cooperativas energéticas también pueden surgir para el consumo. Estas surgen por un grupo de consumidores para comprar energía a un mejor precio. Además, las cooperativas energéticas pueden organizar la distribución de energía, por ejemplo, operando las líneas de distribución de energía. Todas estas cooperativas, y otras relacionadas al sector, pueden ser de primer o segundo grado, como explicamos anteriormente.

De lo anteriormente expuesto, las cooperativas energéticas pueden diferenciarse por el tipo de modelo cooperativo; por los actores o propietarios; por la fuente de energía utilizada; por las actividades y posición en el ciclo de producción y por los servicios prestados. A continuación, explicaremos brevemente cada una de las diferencias.

- Tipo de modelo cooperativo – Las cooperativas energéticas pueden ser de trabajo asociado, de usuarios o mixtas.
- Actores o propietarios – Las cooperativas energéticas pueden ser propiedad de sujetos necesitados u cooperativas.
- Fuente de energía – Las cooperativas energéticas pueden basar su generación en combustibles fósiles (petróleo, gas o carbón) o en fuentes renovables (solar, eólica, hidráulica, hidrógeno, biocombustibles, biomasa, geotérmica y mareomotriz).
- Actividades y posición en el ciclo de producción – Las cooperativas energéticas pueden ser de innovación, importación, manufactura, centrales eléctricas, almacenamiento de energía, compra de energía, redes virtuales, financiación, mantenimiento, entre otros servicios relacionados al sector.

Las cooperativas energéticas presentadas anteriormente pueden impactar de distintas formas el sistema energético. A continuación, abundaremos sobre los distintos aspectos encontrados. No obstante, es necesario aclarar que estos aspectos encontrados repercuten

favorablemente en la difusión y adopción de un nuevo régimen energético conceptualizado, gestado y controlado por sus usuarios y trabajadores. Según los aspectos encontrados, las cooperativas tienden a promover un régimen energético acorde con la visión del sistema de energía eléctrica desarrollada en los Encuentros de Constituyentes.

Uno de los aspectos evidenciados es que las cooperativas de energía son efectivas para abordar la necesidad de *acceso a energía moderna y asequible*. (ILO, 2013) En Estados Unidos, por ejemplo, fueron las cooperativas de energía las que hicieron posible que las familias rurales tuviesen acceso a la electricidad. Para el 1900, en Estados Unidos solo existía red eléctrica en las ciudades, dejando a las áreas rurales sin acceso energético. Para el 2013, las cooperativas energéticas servían al 12% de la población y poseían el 40% de la red eléctrica de distribución. En adición, por la naturaleza descentralizada de la electrificación rural, el 80% de la generación de estas provenía de fuentes renovables. (ILO, 2013)

En el 2004, el Banco Mundial en un informe incluyó a las cooperativas de energía entre los casos de programas de electrificación rural exitosos. En otro informe más reciente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo encontró evidencia de que las políticas nacionales de descentralización, y el papel que desempeñan las cooperativas en ellas, pueden facilitar la participación de los actores locales en la planificación del desarrollo, y ayudar a ampliar la prestación de servicios de energía para los pobres a través, entre otras cosas, de las cooperativas de energía.

Además de presentarse como catalítico para el desarrollo sostenible, incluyendo la electrificación rural, las cooperativas energéticas se caracterizan por contar con *mejores precios*. Las cooperativas calculan los precios de sus bienes o servicios lo más cercano al costo debido a que su motivación no es el lucro sino satisfacer una necesidad colectiva. Esto provoca que los

precios de las cooperativas energéticas se comporten similar a las corporaciones públicas. Además de no estar motivadas por el lucro, quien determina el precio es el usuario o trabajador a través del control democrático de su empresa.

Otro aspecto importante que caracteriza a las cooperativas energéticas es la ***adopción y promoción del uso de fuentes renovables de energía***. La disposición de los usuarios a emplear una innovación tecnológica es influida por una serie de factores, que las cooperativas energéticas ayudan a superar. Estos factores, identificados por Viardot (2013), son los siguientes:

- Utilidad Percibida (UP) - Esta se define como el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular lo destacará a él o a su rendimiento. En el caso de la energía renovable, este tema está estrechamente relacionado con la creencia de que la tecnología de energía renovable tiene poca utilidad porque no es confiable. Las preocupaciones sobre la confiabilidad son obvias cuando uno cuestiona la capacidad de una fuente de energía para ser un proveedor continuo y confiable de energía. Esta barrera (UP) ha adquirido una mayor importancia, debido a que diferentes estudios han mostrado que la confiabilidad es una prioridad para los consumidores respecto al proveedor de energía.
- Facilidad Percibida de Uso (PEOU) – Esta se define como el grado en el cual una persona cree que utilizando un sistema particular se liberará del esfuerzo. Otra barrera en la adopción de energías renovables viene de la percepción de que la implementación de sistemas de energía renovable es una molestia innecesaria. Este factor de comodidad conduce a reclamos por parte de los consumidores de que la implementación de prácticas o equipos de ahorro de energía lleva demasiado tiempo y es demasiado complicado debido a las limitaciones legales y administrativas. Muchos clientes potenciales se asustan ante los estudios, las garantías y los permisos necesarios antes de poder instalar un sistema.
- Imagen Social - Este factor es definido como el grado en que se percibe el uso de una innovación para mejorar el estado de uno en el sistema social. Algunos consumidores tienen una imagen negativa sobre las energías renovables por alguno de sus efectos dañinos. Por ejemplo, las muertes de aves y murciélagos provocadas por las turbinas de viento. Otro ejemplo es que los sistemas son visualmente poco atractivos y afectan el valor de la comunidad.

- **Influencia Social** - La aceptación y legitimidad de las decisiones mejora al integrar a la sociedad, que son en última instancia los que sufren y padecen las decisiones. Adicionalmente, la participación en los procesos ayuda a aumentar la democracia en la toma de decisiones; a contribuir a mejores decisiones al permitir más perspectivas; y a desarrollar las habilidades personales de aquellos que participan.
- **“Free-riding”** (conocido en español como: Polizón o Consumidor Parásito) - se refiere a la creencia de que el programa se implementará con o sin el apoyo del consumidor, lo que le proporciona todos los beneficios públicos sin ningún costo personal. Otra característica de los polizones es que no revelan sus preferencias ni tampoco cuánto están dispuestos a pagar por un bien o servicio ya que esperan que otros paguen por ellos.
- **Costos** - Los costos son otra barrera al considerar las energías renovables. Estudios han mostrado los costos como una prioridad importante para los consumidores al tratar con un proveedor de electricidad; superando, incluso, las consideraciones ambientales. El precio está en las primeras tres motivaciones por la cual un consumidor cambiaría de suplidor. Otro aspecto importante es que la inversión en energía renovables es vista como una inversión riesgosa, ya que requiere mucho tiempo en lo que se recupera la inversión y comienzan los rendimientos.
- **Localización** - La localización es otra de las barreras; el no tener una localización confiable en donde instalar el sistema es un factor influyente.

Además de contribuir eficazmente a superar estos factores que influyen la disposición a utilizar una innovación, las cooperativas energéticas **lideran a través del ejemplo e influencia en las políticas energéticas**. Algunos miembros de cooperativas energéticas ven las implicaciones políticas más amplias de sus actividades. Por esta razón, reconocen la necesidad de participar políticamente como una contribución a un mejor clima y un futuro energético que tenga en cuenta las necesidades e intereses de las generaciones futuras. A menudo podemos encontrar participantes activos en las discusiones de política energética locales y nacionales. (ILO, 2013)

Otro aspecto importante es que las cooperativas energéticas **promocionan el desarrollo local**. Las cooperativas energéticas crean puestos de trabajo directos con mayores beneficios marginales que otras empresas, repercutiendo favorablemente en la economía local y regional. Además de crear empleos directos, proporcionar energía limpia y asequible puede conducir al establecimiento de pequeñas y medianas empresas, que promoverán la economía local y crearán empleos indirectos. Otro aspecto es que las cooperativas, a nivel local, pueden pasar de enfoques de un solo propósito a múltiples propósitos ofreciendo servicios adicionales a la generación, transmisión y distribución (ILO, 2013)

Finalmente, el último aspecto encontrado relacionado con las cooperativas energéticas es que **trae la producción a escala local**. Las cooperativas de energía pueden ser vistas como una alternativa a la configuración más convencional caracterizada por un lado por una infraestructura y gobernanza energética altamente centralizada, y por el otro con "consumidores cautivos al final del cable". (ILO, 2013) A través de las cooperativas energéticas se logra situar y vincular la producción con la comunidad local. Las iniciativas en Alemania, un país con una larga historia de cooperativas en el campo de la energía, brindan una serie de ejemplos.

“Recientemente, Alemania ha sido testigo de un marcado aumento en el número de cooperativas de energía recientemente creadas, especialmente en energía fotovoltaica, calor local y energía eólica. En 2010, había más de 180 cooperativas de energía fotovoltaica en Alemania. Estas llamadas “cooperativas energéticas de los ciudadanos” se basan en consideraciones políticas, ecológicas y económicas. Con fuertes lazos con la región y ofreciendo una forma de implementar nuevos conceptos de energía desde la base, las cooperativas de energía a menudo se equiparán con el compromiso social y la solidaridad. Hasta hace poco, la mayoría de los proyectos de energía de las comunidades tomaban la forma de una asociación (Gesellschaft des bürgerlichen Rechts). Sin embargo, esta forma legal tiene la desventaja de que solo se puede vincular a un proyecto y, por lo tanto, para una extensión continua de las actividades, se deben crear nuevas asociaciones. Además, el propósito de las cooperativas para promover los intereses de sus miembros y el hecho de que las ganancias no constituyen el objetivo central de las empresas cooperativas se citan como factores importantes en las consideraciones de los miembros fundadores”. (ILO, 2013, p. 3)

G. Rol del Movimiento Cooperativo de Puerto Rico en la transición energética

Anteriormente se presentó el cooperativismo como un modelo energético alternativo. No obstante, además de presentar el cooperativismo como una posible ruta, debemos señalar que el cooperativismo además puede ser presentado como un actor colectivo del régimen energético. Las cooperativas de Puerto Rico necesitan de energía eléctrica para poder realizar sus operaciones y, finalmente, satisfacer las necesidades y aspiraciones de sus socios. No tan solo las cooperativas necesitan la energía eléctrica para su subsistencia, sus usuarios y trabajadores también la necesitan. Por lo tanto, la energía eléctrica se convierte en una necesidad compartida por las cooperativas de Puerto Rico. Es, precisamente, por esta necesidad que el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño tiene la responsabilidad de insertarse en la transformación del sistema de energía eléctrica de Puerto Rico; para beneficio de las cooperativas y de sus usuarios y trabajadores. No obstante, ¿cuál debe ser el rol del Movimiento Cooperativo Puertorriqueño en esta transformación energética?

El Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, organizado a través de la Liga de Cooperativas de Puerto Rico, puede asumir un rol activo o pasivo en la transición energética del país. Este rol, que se traduce a una decisión consensuada, depende del impacto e interés que se desee tener en el régimen energético. Por tal razón, es de suma importancia que la Liga de Cooperativas de Puerto Rico consulte a sus cooperativas bases el rol que desean asumir en la transición energética que, como dije anteriormente, ya está ocurriendo en el país.

Si el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño tiene interés en transicionar hacia un sistema de energía eléctrica pero no desea tener impacto en el régimen energético a establecerse su rol en la transición será uno pasivo. Este rol, es precisamente el que ha asumido el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, limitándose al fomento del modelo empresarial alternativo anteriormente presentado. A través de charlas, presentaciones, materiales audiovisuales informativos y

documentos informativos y educativos el Movimiento Cooperativo intenta fomentar el modelo cooperativo (empresarial). Aunque debemos ser críticos y reflexionar sobre el pobre desempeño de las iniciativas de fomento cooperativo, también se debe reconocer que es una tarea que actualmente el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, junto al Instituto de Cooperativismo de la Universidad de Puerto Rico, ha asumido por el abandono por parte del estado.

Por otro lado, si el movimiento además de tener interés en la transición, desear impactar y contribuir en el producto final de esta, es necesario, y urgente, que el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño asuma un rol activo en el proceso. De asumir este rol, al mismo tiempo que promueven el modelo cooperativo (empresarial) deberían promover su modelo de gobernanza policéntrica. Pero no tan solo es promover el modelo para que terceros lo adopten, es necesario que el propio movimiento cooperativo adopte el modelo que difunde para satisfacer sus necesidades comunes. De asumir este rol activo, el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño no tan solo estuviera predicando, sino que estuviera viviendo el cooperativismo.

Este cuestionamiento, de ¿qué rol debe asumir el movimiento cooperativo? solo puede ser resuelto por el propio movimiento. A continuación, unas recomendaciones para que el Movimiento Cooperativo pueda comenzar a informarse, reflexionar, discutir y decidir el rol a asumir en la transición energética del país. Estas recomendaciones se desprenden, en su mayoría del Island Playbook, guía discutida anteriormente.

- El Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, a través de la Junta de Directores, debe desarrollar e implar un proceso para determinar el rol a asumir en la transición energética.
 - o Para poder desarrollar este proceso es recomendable establecer acuerdos de colaboración con la Universidad de Puerto Rico a través del Instituto de Cooperativismo y el Instituto Nacional de Energía y Sostenibilidad Isleña.
- El proceso por desarrollar debe tener como objetivo, mínimamente, los siguientes puntos:

- Establecer un compromiso colectivo, por parte de todas las cooperativas de Puerto Rico, con transformar el régimen energético
 - Establecer comité de trabajo, encargado de la coordinación del proceso
 - Establecer mesas de trabajo y colaboración con la Asociación de Ejecutivos de Cooperativas de Puerto Rico (ASEC), Banco Cooperativo (BanCoop), Fondo de Inversión y Desarrollo Cooperativo (FIDECOop), Comisión de Desarrollo Cooperativo (CDCoop), Comisión de Energía, entre otros actores
 - Generar, transformar o adoptar una visión de país y sistema de energía eléctrica para Puerto Rico
 - Identificar las necesidades energéticas de las cooperativas de Puerto Rico
 - Identificar posibles formas de satisfacer las necesidades energéticas encontradas, reconociendo que la mejor forma es a través de la cooperación
 - Presentar, discutir y decidir la forma en que se afrontaran las necesidades identificadas
 - Identificar los recursos que las cooperativas de Puerto Rico están dispuestas a contribuir para la transición
 - Establecer el rol que el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño debe asumir
 - Evaluar el proceso
- El proceso debe ser conceptualizado para desarrollarse en los Consejos Regionales y Comisiones Sectoriales en un espacio neutral que puede ser los 11 recintos de la Universidad de Puerto Rico. En cada región del movimiento cooperativo existe uno o dos recintos de la UPR, con los que se debe colaborar para llevar a cabo el proceso.
 - El proceso debe culminar con una asamblea extraordinaria del Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, en donde se presente, discuta y apruebe los productos del proceso.

A través de estas recomendaciones, el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño podrá insertarse en la transición energética que está ocurriendo en el país como un actor colectivo, unidos y *cooperando*.

CAPÍTULO IV CONCLUSIÓN

El Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, según lo discutido anteriormente, tiene una ventana de oportunidad para impulsar la difusión y adopción del cooperativismo en el sistema de energía eléctrica. Esta ventana que se presenta le permite al Movimiento Cooperativo Puertorriqueño difundir su modelo empresarial y de gobernanza, pero es importante que su difusión reconozca y resalte su diferencia al modelo dominante. En vez de intentar semejarse al capitalismo, la meta debe ser diferenciarse. Respecto al modelo empresarial, surge la oportunidad de organizar a los trabajadores y usuarios del sistema de energía eléctrica orientados al consumo responsable, a la eficiencia energética, a la generación basada en fuentes renovables y en la socialización de los excedentes. Respecto al modelo de gobernanza, surge la oportunidad de romper con la discusión de la competencia que domina los medios y comenzar a construir un marco basado en la cooperación y solidaridad como la forma mas eficiente de organizar el sector energético.

Esta ventana de oportunidad, producida por las presiones por parte del panorama sociotécnico, debe ser aprovechada antes que otros grupos sociales y económicos implanten sus visiones. No obstante, a pesar de la urgencia, debo resaltar la importancia de involucrar, desde el comienzo, a los actores involucrados. Es necesario que se involucren a los asociados y cooperativas existentes en la discusión y deliberación de un proyecto de país. Pero para esto es necesario, que el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño, entendido como el conjunto de cooperativas de Puerto Rico, se reconozca como un actor colectivo que utiliza diariamente el sistema de energía eléctrica. Este uso, que podemos argumentar que es una necesidad compartida, mas que una necesidad debe ser conceptualizado como un activo.

El Movimiento Cooperativo Puertorriqueño como usuario colectivo puede sentarse en la mesa y negociar con poder. Es momento que comencemos a utilizar estratégicamente nuestro consumo, pero no tan solo para ser mas eficientes sino para adelantar los valores y principios cooperativos que tanta falta hacen en nuestra sociedad. En estos momentos, el Movimiento Cooperativo Puertorriqueño tiene la oportunidad de ejercer presión en beneficio de sus socias/os y cooperativas. Pero para esto es necesario coordinar nuestros esfuerzos. Las recomendaciones a lo último del capítulo anterior es una guía para comenzar a visualizar y planificar actividades y acciones que permitan la inserción de las cooperativas como actor colectivo en la transición energética.

BIBLIOGRAFÍA

- Catalá, F., (2004). *El callejón del sapo: teoría y gestión del cooperativismo*. San Juan, Puerto Rico: Ediciones Huracán
- Feliciano, Z. & Green, A. (2017). US Multinationals in Puerto Rico and the Repeal of Section 936 Tax Exemption for U.S. Corporations. *The National Bureau of Economic Research*, 23681.
- Geels, F. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy* 31, (1257-1274). Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733302000628>
- Geels, F. (2011) The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1, (24-40).
- Hargreaves, T., et al., (2013). Grassroots innovations in community energy: The role of intermediaries in niche development. *Global Environmental Change*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.02.008>
- Irizarry Mora, E. (2012). *Fuentes energéticas: luchas comunitarias y medioambiente en Puerto Rico*. San Juan, Puerto Rico: La Editorial.
- Irizarry, E., Fuentes, R., 2017. Introducción: Breve historia económica de Puerto Rico. R. Fuentes (Ed), *Desarrollo Económico de Puerto Rico: Ensayos para una nueva economía* (23-33). San Juan, Puerto Rico: Callejón
- International Labour Office (2013). *Providing clean energy and energy access through cooperatives*. Geneva, Suiza: ILO Publication.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2013). *The Physical Science Basis: Summary for Policy Makers*. Recuperado de: <http://www.climatechange2013.org/>
- Instituto Nacional de Energía y Sostenibilidad Isleña (2015). *Declaraciones de Visión para Puerto Rico y su Sistema Energético*. San Juan, Puerto Rico: Instituto Nacional de Energía y Sostenibilidad Isleña.
- Instituto de Energía y Sostenibilidad Isleña (2016). *Estado de situación energética de Puerto Rico: informe anual 2015*. San Juan, Puerto Rico: Oficina Estatal de Política Pública Energética.

- Kemp, R., Loorbach, D., & Rotmans, J. (2007). Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 14(1), 78-91. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/197927885?accountid=44825>
- Kunkel, C., Sanzillo, T. & Schlissel, D. (2015) *Oportunidad para un nuevo trayecto del Sistema de Puerto Rico*. Institute for Energy Economics and Financial Analysis
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico, (2017). *Guía de Servicios Cooperativos*. San Juan, Puerto Rico: Liga de Cooperativas.
- Liga de Cooperativas de Puerto Rico, (2016). *Ley de Sociedades Cooperativas: Ley 239, 1 de septiembre de 2014 (enmendada hasta el 31 de diciembre de 2016)*. San Juan, Puerto Rico: Liga de Cooperativas.
- Markard, J., Truffer, B., (2008). Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. *Research Policy* 37, (596–615).
- Markand, Jochen, et al. (2012). Sustainability transitions: an emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41, (955-967).
- O'Neill, E., Figueroa, A., Irizarry-Rivera, A., 2013. *Improved permitting and interconnection processes for rooftop PV systems in Puerto Rico*. Recuperado de: <http://prsolar.ece.uprm.edu/docs/Rooftop-PV-Systems-Book.pdf>
- UN News Centre (2013). Cooperatives can build socio-economic resilience during crises. Disponible en: <http://www.un.org./apps/news/story.asp?NewsID=45353#.UlgFgYaSqSo>
- U.S. Department of Energy (2015). *Island Playbook*. Estados Unidos.
- Valentín-Mari, J. (2017). Aplicación del Jones Act en Puerto Rico y la Organización Industrial del Sector Marítimo Internacional. R. Fuentes (Ed), *Desarrollo Económico de Puerto Rico: Ensayos para una nueva economía* (227-254). San Juan, Puerto Rico: Callejón
- Viardot, E. (2013). The role of cooperatives in overcoming the barriers to adoption of renewable energy. *Energy Policy*, 63, 756–764

Vuotto, M. (2009). Cooperativismo. A. D. Cattani, J.L. Coraggio & J. Laville (Eds), *Diccionario de la otra economía: lecturas sobre economía social* (n.p). Buenos Aires, Argentina: Editorial Altamira.