

Energías Renovables y Desarrollo: Implicancias para las Escuelas de Negocios. El Caso de Uruguay

Autores:

Roberto Horta
Luis Silveira
Gabriela Horta

*Instituto de Competitividad – Facultad de Ciencias Empresariales
Universidad Católica del Uruguay*

RESUMEN

En la actualidad, el desarrollo de energías renovables es uno de los temas clave de la sostenibilidad económica y social a nivel global. En los países emergentes, que están mostrando importantes tasas de crecimiento, la incorporación de energías renovables en sus matrices energéticas se ha vuelto prioridad, a los efectos de hacer viable y perdurable el crecimiento y desarrollo. El estudio analiza el caso de Uruguay, las diferentes políticas y acciones que se han venido implementando en años recientes y los desafíos que esta situación está planteando a las Escuelas de Negocios. La investigación realizada a una muestra de empresas que han venido incorporando energías renovables indica que hay un campo muy significativo de posibles acciones en materia de investigación, formación y extensión, en el relacionamiento entre la universidad y el sector empresarial.

Palabras clave: *Energías renovables, competitividad, sustentabilidad, Uruguay, Escuelas de Negocios.*

ABSTRACT

Nowadays, the development of renewable energy is one of the key issues of economic and social sustainability in the world. In emerging countries, which are showing strong growth rates, the incorporation of renewable energy in their energy mix has become a priority, in order to make possible and sustainable growth and development. The study examines the case of Uruguay, the different policies and actions that have been implemented in recent years and the challenges that this situation is posing to Business Schools. Research on a sample of companies that have been incorporating renewable energy, indicates that there is a wide range of actions to be done in terms of research, capacity building, training and extension, in the relationship between universities and the business sector.

Key words: *Renewable energy, competitiveness, sustainability, Uruguay, Business Schools.*

1. Introducción

El presente artículo analiza la situación de las energías renovables en un país emergente como es el caso de Uruguay, desde la óptica del desarrollo sostenible y las implicancias que ello tiene para las escuelas de negocios, tanto desde el punto de vista de la capacitación ejecutiva, como de la investigación y extensión.

En general hay consenso en que el desarrollo sostenible implica diversas dimensiones las que pueden resumirse en la dimensión económica, la dimensión social y la dimensión ambiental. Las empresas no pueden estar ajenas a esta visión del desarrollo, pues son parte integrante de los sistemas económicos y sociales de los diferentes países.

Históricamente, las fuentes de energía de origen fósil (petróleo, carbón y gas natural) han contribuido y acompañado el desarrollo de las economías. Sin embargo, desde hace un tiempo y como consecuencia de serias limitaciones vinculadas con temas de sustentabilidad económica y ambiental, se ha venido observando, a nivel mundial, una clara tendencia creciente en el uso de fuentes de energía renovables, como alternativas viables para el abastecimiento energético de los distintos sectores de actividad. Los beneficios económicos, ambientales y sociales que presentan las así llamadas energías renovables hacen que hoy en día sean consideradas como el camino a seguir en el marco de un desarrollo sustentable.

En este contexto, las economías emergentes tienen la necesidad de incorporar fuentes de energías limpias y renovables como estrategia de competitividad e innovación para lograr un desarrollo sostenible. De esta manera, podrán diversificar las matrices energéticas procurando una mayor independencia de fuentes tradicionales importadas y ser un instrumento de integración social y desarrollo de capacidades productivas y tecnologías locales que permitan fortalecer sus economías y minimizar el impacto ambiental del sector energético.

En esta línea, el presente artículo tiene por objetivo analizar el caso de las energías renovables en Uruguay y sus implicancias para las Escuelas de Negocios. A partir de dicho objetivo, y a continuación de esta introducción, en el capítulo segundo se desarrolla el contexto general de las energías renovables a nivel internacional, junto con la visión de la importancia que estos temas integren las estrategias de competitividad e innovación de los países emergentes. El capítulo tercero centra el análisis en Uruguay, un país pequeño de ingresos medios, que ha

venido mostrando un importante crecimiento económico en la última década, y que ha empezado a generar una matriz energética con mayor participación de energías renovables, en el marco de una política energética de largo plazo y consensuada a nivel político. Se estudia la estructura energética del país, las definiciones de política y las tendencias futuras. A su vez, en el cuarto capítulo, se investigan los desafíos a que están enfrentadas las empresas a la hora de analizar fuentes alternativas de energía y definir sus estrategias de inversión y crecimiento, como así también las implicaciones que esta situación tiene para las escuelas de negocios, ya sea en términos de formación en los negocios como en la promoción de investigaciones en el área. Finalmente se presentan las principales conclusiones y reflexiones de la investigación realizada.

2. El contexto general de las energías renovables

Las fuentes de energía renovables son aquellas que se presentan en la naturaleza en cantidades ilimitadas, ya sea por la gran cantidad de energía que almacenan o porque frente a un determinado consumo son capaces de regenerarse de manera natural. Algunos ejemplos de energías renovables son: Solar, Eólica, Hidráulica, Biomasa y Geotérmica.

Por su parte, existen las energías no renovables, término que se refiere a la cantidad limitada en que se presentan en la naturaleza. Este tipo de energía una vez consumida se agota y no existe forma de producirla nuevamente. Este es el caso de los combustibles fósiles (Carbón, Petróleo y Gas natural) y de la Energía Nuclear.

2.1. Ventajas y beneficios

Las Energías Renovables presentan varios beneficios que incluyen aspectos ambientales, económicos, estratégicos y sociales.

Desde el punto de vista del medio ambiente, las energías renovables se presentan en la naturaleza de manera inagotable (de acuerdo a su definición) y constituyen las fuentes de energía menos contaminantes, razón por la cual se las conoce como energías limpias. Su utilización promueve el desarrollo sostenible, según se indica en el Protocolo de Kyoto (UN, 1998) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), siendo consideradas como medidas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). A su vez, se consideran fuentes de energía seguras, ya que no presentan riesgos para la salud ni generan residuos peligrosos que deban ser custodiados, como el caso de la energía nuclear.

Por otro lado, muchos tipos de fuentes de energías renovables están a disposición (sol, viento, agua) y pueden tener bajos costos de operación asociados. Sus costos se centran en la inversión de la infraestructura necesaria (que por lo general es muy alta), sin embargo, la amortización de las instalaciones se da desde el comienzo de su puesta en marcha ya que el funcionamiento se traduce directamente en ahorros energéticos (combustible o electricidad), en el caso de sustitución de fuentes.

A su vez, como ventaja estratégica, las energías renovables permiten la independencia de fuentes tradicionales de energía, como lo es el petróleo, y favorecen la diversificación de las matrices energéticas. De esta manera, se disminuye la dependencia energética con el exterior y los países aumentan su soberanía. Son tipos de energía que generan puestos de trabajo calificados en las distintas actividades relacionadas con la producción, implementación y mantenimiento, siendo este aspecto un aporte positivo para las sociedades, a la vez de promover a los países como destinos turísticos amigables con el medio ambiente.

Finalmente, cabe señalar que si bien las energías renovables presentan muchos beneficios que las hacen atractivas, también presentan ciertas desventajas que se deben tener en cuenta a la hora de tomar decisiones en la materia. Así por ejemplo, suponen una alta inversión inicial y pueden llegar a requerir gran disponibilidad de espacio para poder desarrollarse. A su vez, se debe considerar su fiabilidad, por lo cual, es muy importante planificar su expansión en complementariedad con otras fuentes de energía.

2.2. Contexto internacional y regional

En los últimos años se ha constatado una fuerte tendencia creciente en el uso de energías renovables, acompañada por una mayor preocupación por parte de los gobiernos de incorporar el concepto de desarrollo sostenible como herramienta de competitividad y desarrollo de las economías. A su vez, se destaca la preocupación hacia un mayor desarrollo de tecnologías y capacidades, así como el apoyo de políticas nacionales y mecanismos de financiación. Esta tendencia se ve claramente reflejada por una serie de hechos y acontecimientos que vienen reforzando el compromiso de la comunidad mundial en el uso de fuentes limpias hacia el desarrollo sostenible.

En diciembre de 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas, proclamó a 2012 como “Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos” (UN, 2010) y reafirmó el apoyo al desarrollo de políticas y estrategias nacionales que promuevan un mayor uso de fuentes de energía, nuevas y renovables, y tecnologías de bajas emisiones. A su vez, alentó a los estados a concientizar sobre la importancia de tratar los problemas energéticos y asegurar el desarrollo sostenible y la protección del clima mundial. En la declaración del Secretario General de las Naciones Unidas “*A vision statement by Ban Ki-moon*” (UN, 2011) se establecieron tres objetivos para alcanzar la energía sostenible para todos en 2030:

- Asegurar el acceso universal a los servicios de energía modernos;
- Duplicar la tasa de mejora en la eficiencia energética;
- Duplicar la cuota de las energías renovables en el conjunto de fuentes de energía.

En respuesta a esta iniciativa, la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA) ha comenzado a realizar un estudio que tiene como objetivo la identificación de acciones y políticas requeridas para duplicar las energías renovables en la matriz energética global en 2030. De esta manera, ha establecido una hoja de ruta denominada “*Renewable Energy Roadmap 2030*” (IRENA, 2013) que incluye recomendaciones en las diferentes áreas involucradas y constituye una herramienta de guía para el desarrollo de políticas y lineamientos a favor de las energías limpias, así como para las actividades internacionales de cooperación. Es así que se considera que todas las decisiones que se realicen hoy en términos energéticos, repercutirán de una u otra manera en la matriz energética del futuro, por lo que, los gobiernos deben asegurarse que estén en línea con las metas establecidas.

En diciembre de 2012, la Asamblea General de las Naciones Unidas, resolvió proclamar al período 2014-2024 como “Decenio de la Energía Sostenible para Todos”, destacando “*la necesidad de aumentar la proporción de energías nuevas y renovables en la matriz energética mundial como una importante contribución al logro del acceso universal a servicios energéticos modernos y sostenibles*”. En este sentido reconoció “*que la actual proporción de fuentes de energía nuevas y renovables en el suministro mundial de energía es aún muy baja debido (...) a los altos costos y a la falta de acceso a las tecnologías apropiadas, y pide que se tomen medidas para lograr la viabilidad económica de las fuentes de energía nuevas y renovables mediante un mayor apoyo a la investigación y el desarrollo, así como iniciativas normativas apropiadas e inversiones a nivel nacional e internacional, y que los gobiernos colaboren con los interesados pertinentes, incluido el sector privado*” (UN, 2012a y 2012b).

Por su parte, la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) están desarrollando el proyecto “Observatorio para las Energías Renovables de América Latina”¹.

¹ <http://www.olade.org/proyecto/energias-renovables>

que tiene como principal objetivo la promoción de estas fuentes de energía en los siguientes países: México, Brasil, Ecuador, Colombia, Paraguay, Uruguay, República Dominicana y Costa Rica. La meta es desarrollar una base de información sobre las diferentes tecnologías energéticas renovables que existen en cada país, así como el estado del arte de cada una de ellas y los distintos mecanismos de financiación disponibles para el desarrollo de proyectos de energías renovables en cada país. En este sentido, el proyecto constituye una herramienta para la divulgación de información, con el fin de incentivar el desarrollo sostenible en la región, a través de la promoción de las energías renovables.

Respecto al cambio climático, a nivel mundial se viene trabajando intensamente con el objetivo de estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera. Una de las principales líneas de acción es la mitigación, y dentro de ella, se considera el uso de energías renovables como una alternativa de reducción de emisiones de GEI. En el marco de la aplicación del Protocolo de Kyoto, se ha desarrollado el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), a través del cual se promueve el desarrollo de medidas de mitigación en países en desarrollo asociados a créditos de reducción de emisiones (CERs, por sus siglas en inglés) en un mercado de carbono. El primer período de compromiso ha finalizado en 2012 y actualmente se está trabajando en los pasos a seguir. A la fecha, se han registrado más de 6.500 proyectos, los cuales han generado una cantidad importante de créditos CER.²

En la última sesión de la Conferencia de las Partes (COP18) que tuvo lugar en Doha a fines de 2012, se acordó seguir trabajando con una visión común de cooperación a largo plazo, que incluya un objetivo mundial para la reducción de emisiones bajo el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas (UNFCCC, 2012). En particular, se reforzó el compromiso de intensificar la labor nacional e internacional relativa a la mitigación del cambio climático, tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo, promoviendo un nuevo mecanismo basado en el diseño e implementación de Medidas Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs, por sus sigla en inglés), en el contexto de desarrollo sostenible, apoyadas y facilitadas por tecnologías, financiación y actividades de fomento de la capacidad, de forma medible, notificable y verificable. De esta manera, las energías renovables continúan teniendo un marco de aplicación muy interesante desde el punto de vista de la mitigación de GEI.

² <http://cdm.unfccc.int/> sitio web consultado el 6/5/2013.

2.3. Energía renovable en la matriz global mundial

Las fuentes de energía renovable han presentado una evolución creciente en el consumo mundial. Históricamente, la hidroenergía y la biomasa tradicional (utilizada principalmente para cocción y calentamiento en áreas rurales de los países en desarrollo), han tenido una participación destacada, mientras que a partir del año 1990 comenzó a observarse el uso de otras fuentes de origen renovable, por ejemplo, energía eólica y solar (BP, 2012).

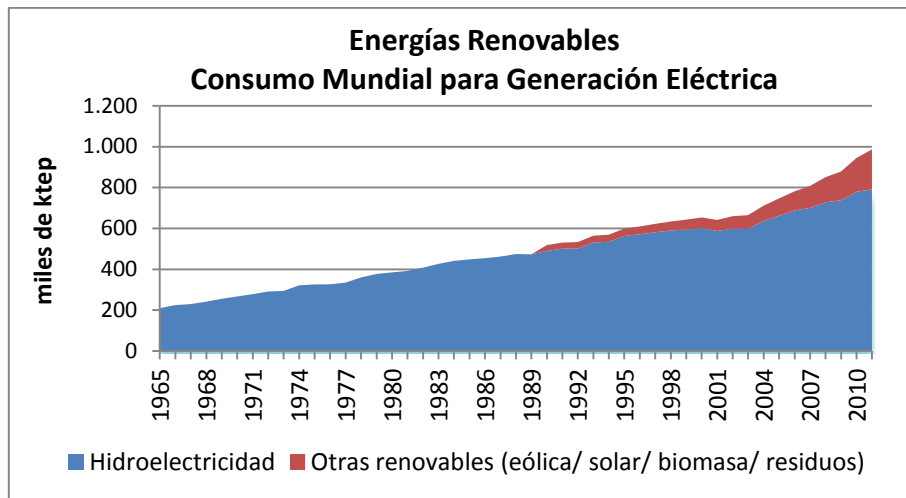


Figura 1: Consumo mundial de energía renovable para generación de electricidad, 1965-2011
Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2012

En el año 2010, las fuentes de energía renovable contribuyeron, aproximadamente, con el 16,7% del consumo final global de energía (REN21, 2012). De este total, prácticamente la mitad del consumo correspondió al uso de biomasa tradicional (50,9%), mientras que el resto fue debido al uso de energías renovables modernas, que incluye hidroenergía (19,8%), biocombustibles (4,2%), solar, geotérmica y biomasa no tradicional para calentamiento y generación de calor (19,8%), y finalmente eólica, solar, geotérmica y biomasa no tradicional para generación de electricidad (5,4%).

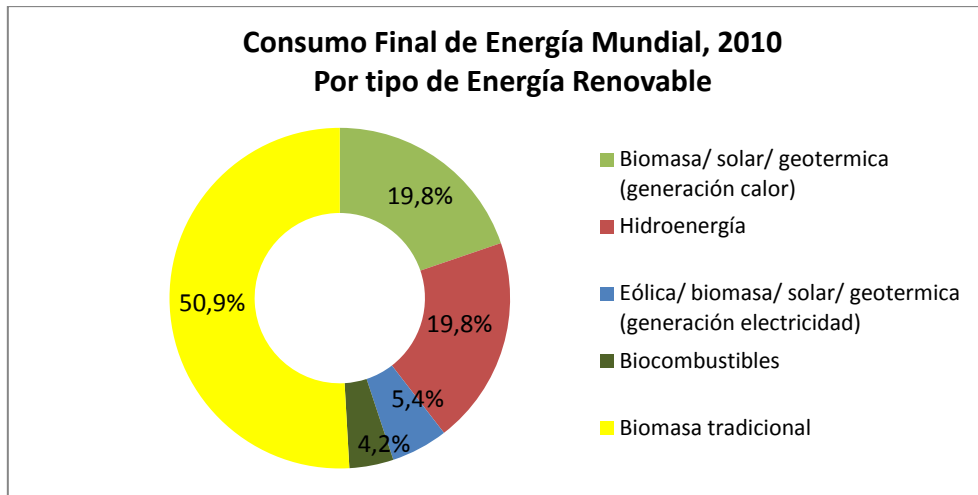


Figura 2: Consumo final de energía mundial, 2010. Participación por tipo de energía renovable
Fuente: Renewables Global Status Report 2012 (REN21)

En el año 2011, cerca de 30 países obtuvieron el 20% o más de la energía total a partir de fuentes de origen renovable, alcanzando algunas participaciones de hasta 50% o más. Tal es el caso de Austria, Brasil, Chile, Dinamarca, Finlandia, Nueva Zelandia, Perú, Portugal y Uruguay entre otros. La Unión Europea en su conjunto, así como los Estados Unidos presentaron 12% de renovables en sus matrices energéticas para dicho año. Países como Francia, Alemania, Italia y España, resultaron en 10%, mientras que Japón tuvo una participación de tan solo 6% de energías renovables (REN21, 2013).

Muchos estudios de prospectiva se han llevado a cabo a nivel mundial, en lo que refiere a la evolución en el uso de las energías renovables en el futuro. Los últimos escenarios elaborados, presentados recientemente en 2010-2012, definen 3 grupos de escenarios en función del nivel de penetración de las energías renovables en las matrices energéticas para el año 2050: a) escenarios conservativos (15-20%); b) escenarios moderados (25-40%); c) escenarios de alta participación (50-95%) (REN21, 2013).

De acuerdo al objetivo global establecido por las Naciones Unidas con la iniciativa de Desarrollo Sostenible para Todos, se apuesta a duplicar la participación de las energías renovables para el año 2030 en la matriz energética mundial. Esto implicaría alcanzar un nivel de renovables del 30-35%, basado en el valor de 2011 tomado como referencia (UN, 2011).

2.4. La situación en las economías emergentes

En la última década, se ha verificado un crecimiento mucho más acelerado en las denominadas economías emergentes, que el registrado en las economías industrializadas, convirtiéndose las grandes economías en desarrollo como China, Brasil, India, Sudáfrica, en importantes impulsores de la economía mundial. Esta situación está generando un cambio estructural de gran envergadura a escala global, incidiendo en el comportamiento de la demanda, el comercio, los precios de las materias primas, y también en un creciente uso de la energía. Por primera vez en 150 años, la producción combinada de las tres economías líderes del mundo en desarrollo, China, India y Brasil, es prácticamente igual al PIB combinado de las economías industrializadas más consolidadas: Canadá, Francia, Alemania, Italia, Reino Unido y Estados Unidos (PNUD, 2013).

También se ha venido registrando un progreso significativo en economías más pequeñas como Chile y Uruguay en América del Sur, Ghana y Ruanda, en África y Tailandia en Asia, entre otras.

Para que este crecimiento de las economías emergentes sea sostenible, es decir que permita mejorar el nivel de vida de las personas y asegure la sostenibilidad ambiental a mediano y largo plazo, tiene que estar estrechamente interrelacionado con la productividad del sistema económico.

Un elemento clave de esta productividad es la disponibilidad de fuentes de energía limpias y de costo reducido. Es sabido que los costos energéticos por su cuantía y por sus efectos sobre la cadena productiva tienen un papel fundamental y crítico en el logro de la eficiencia de la actividad económica de un país o incluso una región. Por ello, temas como la eficiencia energética, precios competitivos, seguridad en el suministro y diversificación de las fuentes de suministro, son compatibles con la protección ambiental y con la baja de costos de la energía.

En este sentido, las energías renovables tienen mucho que aportar. El desarrollo tecnológico de los últimos años, sobretodo en Europa y EE.UU, pero también en Brasil, ha puesto a este tipo de energías en la senda de la competitividad.

3. Situación de las energías renovables en Uruguay

Uruguay es un país que carece de reservas probadas de petróleo, gas natural y carbón y su capacidad de generación de gran porte está prácticamente colmada. A su vez, presenta una fuerte dependencia del petróleo importado y una marcada influencia del clima en la generación de electricidad. En este contexto, las fuentes de energía renovable constituyen una alternativa atractiva para el abastecimiento energético del país, así como para el desarrollo de la economía local.

3.1. Una economía en crecimiento

La economía uruguaya ha crecido en los últimos años a un ritmo acelerado, mostrando tasas de variación muy significativas y en promedio muy superiores a la media histórica. Dicho crecimiento se ha debido, fundamentalmente, al fuerte dinamismo que ha tenido el sector agroindustrial. Más precisamente, como resultado del constante incremento de la inversión extranjera directa en dicho sector y de las exportaciones de *commodities* (carne, soja, arroz, pasta de celulosa, etc.), muy influidas por los importantes aumentos en los precios internacionales. Otros sectores dinámicos han sido la industria manufacturera, la construcción, el comercio y el transporte, almacenamiento y comunicaciones.

Como se muestra en el Cuadro 1, el PIB total llegó en el 2012 a casi 50.000 millones de dólares, lo que implica un PIB per cápita de 14.744 dólares, uno de los más altos en América Latina. Esta situación ha impactado en la tasa de desempleo que se encuentra en mínimos históricos. De hecho, uno de los fundamentos más importantes del dinámico crecimiento económico de Uruguay en estos últimos años ha sido la demanda del sector privado, a través del consumo, que ha crecido a tasas superior a la del producto, y de la inversión.

PRODUCTO BRUTO INTERNO							Tasa Acumulativa
Variación Real %	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Anual 2007/12
Act. Primarias	-9,7	2,1	1,6	0,6	4,5	-0,8	-0,4%
Ind. Manufactureras	8,3	8,1	-3,7	3,6	1,2	1,6	3,1%
Electr., gas y agua	50,2	-51,1	15,6	88,0	-25,6	-21,9	-1,2%
Construcción	9,3	2,6	0,7	3,7	6,5	18,7	6,8%
Comercio, rep., rest. Y Hoteles	8,7	11,9	1,4	13,6	9,9	3,4	8,1%
Transp., almac. Y comunic.	16,1	30,7	12,5	17,6	12,6	7,4	15,9%
Otras act.	3,1	4,5	2,6	3,2	5,3	4,4	3,8%
PBI general	6,5	7,2	2,2	8,9	6,5	3,9	5,8%
En Dólares	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
PBI total (en millones)	23.418	30.386	30.250	38.862	46.461	49.929	16,9%
PBI per cápita	7.031	9.099	9.028	11.557	13.768	14.744	16,5%

Cuadro 1: Datos de evolución del PIB en Uruguay. Fuente: Con datos del BCU

Hay que resaltar también el fuerte incremento de los flujos de inversión extranjera directa que han venido ingresando al país, llegando en el año 2012 a superar los 2.700 millones de dólares.

En lo que se refiere al sector externo, se puede destacar el crecimiento sostenido de las exportaciones, las cuales han evolucionado sin interrupción, desde 6.933 millones de dólares en 2007 a 13.289 millones en 2012. Las importaciones también han experimentado la misma tendencia, lo que ha significado una mayor apertura del país al exterior.

Las evoluciones del PIB y del consumo final energético han presentado comportamientos similares en el país desde 1997, siendo el crecimiento del consumo de energía algo menor que el del PIB a partir del año 2002. En 2008 esta situación se revierte y la demanda energética pasa a tener una tasa de crecimiento mayor que el PIB. Esto se debe a que el sector industrial presentó un crecimiento importante, lo que hizo cambiar la estructura de consumo energético del país.

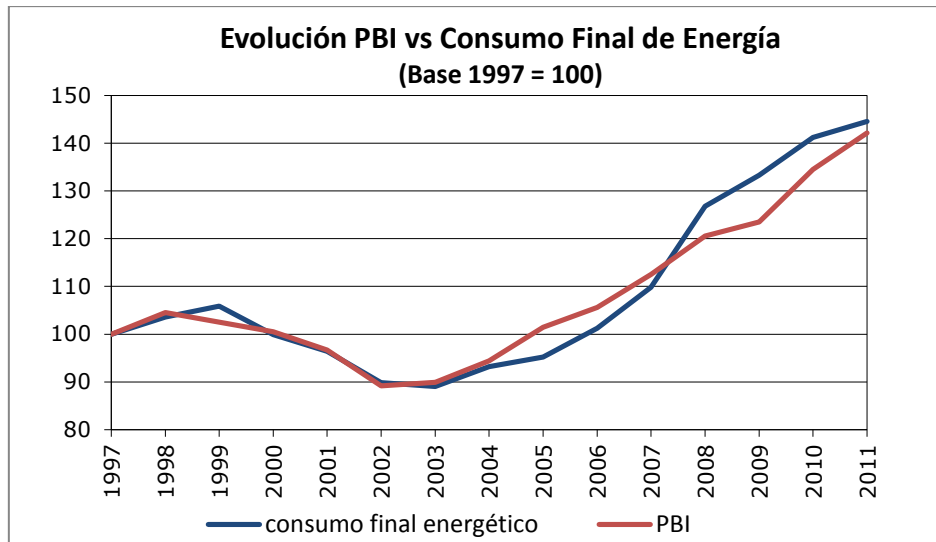


Figura 3: Evolución PIB y Consumo final de energía. Fuente: DNE-MIEM

Por otro lado, el consumo de energía per cápita y el consumo de electricidad per cápita han presentado tendencias similares de crecimiento, destacándose un crecimiento mayor para la electricidad en el primer período de la serie. A partir del año 2000 dicho crecimiento se ve interrumpido por la crisis económica revirtiéndose el comportamiento desde 2004 con una recuperación en los consumos de energía y un crecimiento más pronunciado para este nuevo período.

Todo esto hace cada vez más necesarias inversiones que amplíen la oferta de fuentes de energía que acompañen el crecimiento sostenido de la actividad de la economía. Si se tiene en cuenta además el impacto ambiental y la posibilidad de contar con recursos genuinos y domésticos para generar energía barata y limpia, las energías renovables no tienen competencia.

3.2. Estructura energética del país

El sistema energético uruguayo está compuesto por tres grandes sectores: (a) sector eléctrico; (b) sector de combustibles líquidos; (c) sector del gas natural.

La generación de energía eléctrica está a cargo de grandes centrales de servicio público así como de generadores privados, mientras que la transmisión y distribución está regida por el

monopolio de la empresa estatal. Por su parte, la administración del mercado eléctrico está a cargo de una organización integrada por todos los actores públicos y privados del sector.

Uruguay cuenta con 4 centrales hidroeléctricas y existen grandes centrales térmicas operadas por turbinas de vapor, turbinas de gas o motores a base de combustibles fósiles. Por su parte, existen generadores privados que utilizan biomasa y en los últimos años ha comenzado de forma incipiente la incorporación de generadores de energía eléctrica en base a fuentes renovables no tradicionales como ser eólica y solar fotovoltaica. En la actualidad, el país cuenta con 2.867MW de capacidad instalada conectada a la red. La misma se distribuye según las diferentes fuente de energía de la siguiente manera: Hidráulica (1.538MW), Combustibles fósiles (1.024MW), Biomasa (252MW), Eólica (53MW), Fotovoltaica (<1MW)³. El Sistema Interconectado Nacional (SIN) cuenta con interconexiones con Argentina (2.000MW) y Brasil (70MW en actual etapa de ampliación a 500MW).

En el sector de los combustibles líquidos, tanto la importación como la refinación de petróleo y derivados, están bajo el monopolio de la empresa estatal ANCAP. Por su parte, la distribución de combustibles líquidos y GLP se lleva adelante entre el sector público y privado. A su vez, ambos sectores participan en la producción de biocombustibles, energéticos que han venido ganando participación en el mercado, especialmente en el sector transporte.

Anualmente, Uruguay consume en promedio cerca de 450 millones de litros de gasolinas automotoras, y casi el doble de gasoil en los diferentes sectores de actividad⁴. La demanda de derivados de petróleo se abastece a través de la producción de la Refinería, propiedad de ANCAP, que tiene una capacidad de refinación de 50.000 barriles de petróleo por día, y en caso de ser necesario se recurre a la importación de los mismos. Cabe destacar que los combustibles fósiles utilizados en generación eléctrica siempre son importados (dadas sus especificaciones técnicas), siendo los volúmenes muy variables ya que dependen fuertemente de los niveles de hidraulicidad.

Finalmente, el sector del gas natural está a cargo tanto del sector público como del privado que opera bajo concesión. Históricamente, el abastecimiento de gas natural al país se da a

³ DNE-MIEM. *Series estadísticas de energía eléctrica*. (www.dne.gub.uy)

⁴ ANCAP. *Ingeniería de Producción. Producción de Combustibles*. (www.ancap.com.uy)

través de dos gasoductos conectados con Argentina, único proveedor de dicho energético. El consumo de gas natural ha venido siendo muy marginal en el país, existiendo redes de distribución en el litoral suroeste (departamentos de Montevideo, San José, Canelones y Colonia), y litoral noroeste (departamento de Paysandú). Actualmente, se está llevando a cabo un proyecto de construcción de una Terminal de Recepción y Regasificación de gas natural licuado, lo que permitirá garantizar el abastecimiento de gas natural al país, ampliando su oferta.

3.3. Matriz energética⁵

La matriz de abastecimiento de energía en Uruguay ha tenido históricamente una gran participación de petróleo y derivados, seguida en importancia por fuentes renovables como la biomasa (leña, residuos de biomasa y otras primarias) y la electricidad de origen hidráulica y eólica. Se destaca que el país tiene una fuerte dependencia respecto a las condiciones de hidraulicidad, es decir, se verifica que para años secos (baja hidraulicidad) la participación de derivados de petróleo en generación eléctrica aumenta mientras que en años con altas precipitaciones (buena hidraulicidad) aumenta el abastecimiento de electricidad de origen hidro, por lo cual, se requieren menores cantidades de combustibles fósiles para generación. Respecto a las restantes fuentes de energía de la matriz de abastecimiento, se destaca la baja contribución de la electricidad importada, así como la participación casi marginal de gas natural, carbón y coque.

Por su parte, la matriz de energía eléctrica también ha presentado ciertas variaciones en los insumos utilizados para la generación. A su vez, se observa en los últimos años una diversificación en la matriz eléctrica, a través de la incorporación de nuevas fuentes de energía, las cuales si bien son aún marginales, presentan una tendencia en aumento. Considerando el promedio de los últimos 10 años, la matriz de insumos para generación eléctrica del país está integrada por 63,4% de energías renovables (hidroenergía, biomasa, eólica) y 36,2% de fuentes no renovables (combustibles fósiles).

⁵ DNE-MIEM, 2012a. Uruguay cuenta con una serie histórica para el período 1965–2011, siendo el único país de América del Sur en contar con una serie tan larga y de carácter público.

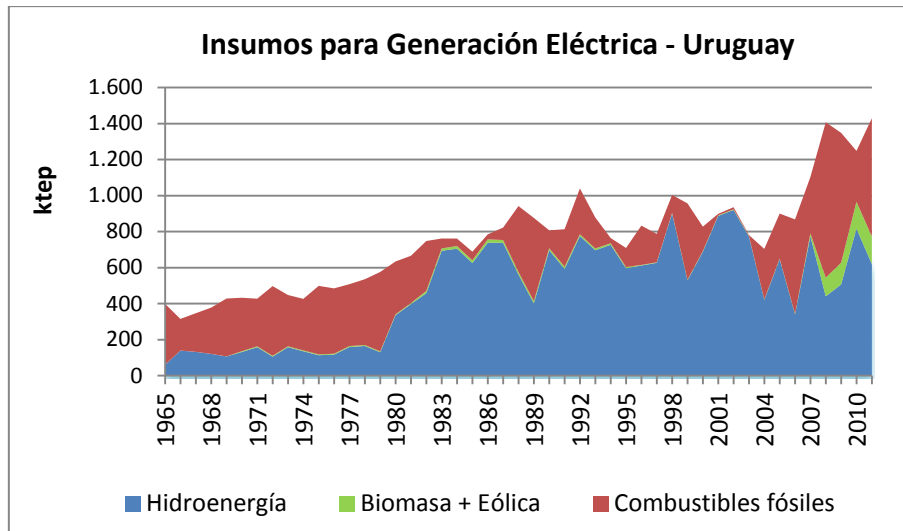


Figura 4: Insumos para generación eléctrica, 1965-2011. Fuente: Elaboración propia en base a DNE-MIEM.

En lo que respecta a la demanda final de energía, la misma ha tenido fluctuaciones a lo largo de los distintos años, debido a diferentes factores económicos y de crecimiento de los sectores. Entre 1965 y 1999 el consumo final energético presentó una tendencia creciente, la cual se vio revertida hasta 2004 por la crisis económica que vivió Uruguay en la primera década del siglo XXI. A partir de dicho año, el consumo de energía vuelve a presentar una fuerte tendencia creciente (tasa de crecimiento promedio de 7% anual), marcada principalmente por el desarrollo del sector industrial y en particular, por el creciente uso de la biomasa. Para el año 2011, la participación de los sectores en el consumo energético fue la siguiente: industria (34%), transporte (30%), residencial (21%), teniendo menor participación Comercial/ Servicios (9%) y Agro/ Pesca (6%). Respecto al consumo de energía por fuente, el principal consumo en 2011 correspondió a derivados de petróleo (44%), seguidos por biomasa (32%), electricidad (22%) y en menor importancia gas natural (1%) y biocombustibles (1%). Se destaca que estos últimos presentaron un aumento del 150% respecto al año 2010.

3.4. Definiciones de política

En el año 2008, el Poder Ejecutivo aprobó la Política Energética 2030, que se convirtió en la primera política energética global a largo plazo del país. La misma fue avalada por la comisión multipartidaria de energía en 2010 y se basa en lineamientos estratégicos, metas a alcanzar, así como líneas de acción necesarias para lograr dichas metas.

El objetivo central de dicha política es la “*satisfacción de todas las necesidades energéticas nacionales (...) que aporten competitividad al país (...) procurando la independencia energética del país en un marco de integración regional, mediante políticas sustentables tanto desde el punto de vista económico como medioambiental, utilizando la política energética como un instrumento para desarrollar capacidades productivas y promover la integración social*” (DNETN-MIEM, 2008). Para lograr dicho objetivo, la Política Energética se centra en cuatro ejes estratégicos:

- Eje Institucional: Se define el rol directriz del Estado con un marco regulatorio transparente y estable que brinde garantías a empresas y consumidores.
- Eje de la Oferta: Se apunta a la diversificación de la matriz energética con un fuerte componente nacional y cuidado del medioambiente, de manera de garantizar el suministro de energía a precios adecuados, aumentando la participación de fuentes autóctonas, en particular, las fuentes de energía renovables no tradicionales.
- Eje de la Demanda: Se promueve la eficiencia energética en todos los sectores de actividad y para todos los energéticos, impulsando un cambio cultural.
- Eje Social: Se establece la energía como un derecho humano y se apunta a garantizar el acceso adecuado a la energía para todos los ciudadanos como instrumento de integración social.

En función de los lineamientos estratégicos de Política Energética, se definieron Metas a alcanzar en el corto (5 años), mediano (10-15 años) y largo plazo (20 años). En lo que refiere a las energías renovables, las metas destacadas para el año 2015 incluyen (DNE-MIEM, 2012b):

- 50% de fuentes autóctonas renovables en la matriz primaria global
- 25% de electricidad de fuentes renovables no convencionales en particular:
- 1.000MW instalados de energía eólica (Uruguay XXI, 2013)
- 200MW instalados de biomasa
- 30% de los residuos agroindustriales y urbanos utilizados con fines energéticos
- Mínimo obligatorio del 5% de bioetanol sobre el total de mezcla con naftas (a partir del 1° de enero de 2015)
- Mínimo obligatorio del 5% de biodiesel sobre el total de mezcla con diesel (a partir del 1° enero de 2012)

- Diseño de instrumentos que promuevan la introducción de la energía solar térmica por parte de los sectores residencial, industrial, comercial y servicios.
- Impulso a la introducción de las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH).

A continuación se presentan las matrices energética y eléctrica proyectadas para 2015.

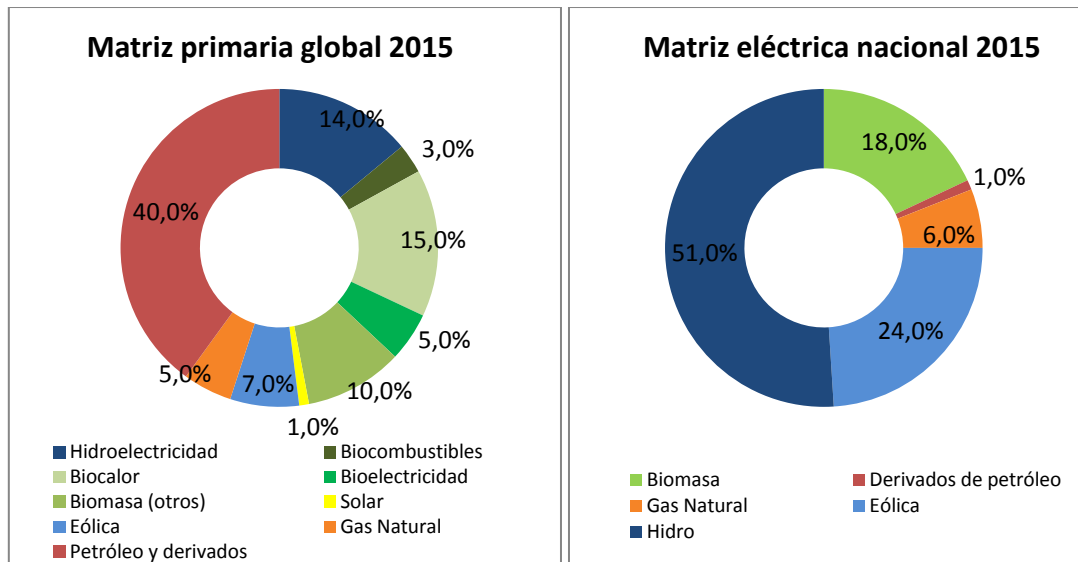


Figura 5: Matrices primaria global y eléctrica nacional, 2015. Fuente: DNE-MIEM.

Por su parte, respecto a las metas para el mediano plazo se destaca alcanzar el nivel óptimo en relación al uso de energías renovables, en particular energía eólica, biomasa, solar térmica y biocombustibles, así como desarrollar planes pilotos mediante el uso de nuevas fuentes de energía y/o tecnologías en desarrollo. Finalmente, las metas a largo plazo implican que Uruguay tenga un modelo energético de referencia a nivel mundial; en particular, la intensidad energética del país llegue a considerarse una de las mejores del mundo, a la vez que el país pueda alcanzar un ahorro considerable por sustitución de fuentes y promoción de la eficiencia energética.

3.5. La situación actual y sus perspectivas

En respuesta a la política energética, en los últimos años el marco normativo del país ha tenido un gran desarrollo en el área de la energía, habiéndose aprobado una serie de leyes y decretos tendientes a la promoción de las energías renovables, así como normas técnicas a nivel de la gestión de la energía (UNIT-ISO 50.001).

La Ley de Promoción y Protección de Inversiones (Ley 16.906) brinda un marco de incentivo a las inversiones en el país. Dentro de la reglamentación vigente a la fecha se destacan aquellos decretos que otorgan beneficios fiscales para la promoción del sector de las energías renovables. La normativa vigente fomenta las inversiones para la utilización de tecnologías limpias, y promueve la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables no tradicionales así como la fabricación nacional de maquinaria y equipamiento con destino a ésta y otras actividades vinculadas.

A partir de julio de 2010, se habilita la micro-generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía incluyendo eólica, solar, biomasa y mini-hidráulica, a través del Decreto 173/010. De esta manera, los generadores tienen la posibilidad generar su propia electricidad para abastecer la demanda (total o parcial) y volcar a la red pública los excedentes de energía generados, en un intercambio energético bidireccional. En lo que refiere al uso de energías renovables en el país a mediana y gran escala, se presenta a continuación un breve panorama general.

Uruguay cuenta con un buen recurso de **Energía Eólica** para generación de electricidad,⁶ que ha favorecido el importante desarrollo de esta fuente renovable en el último tiempo. Hasta el año 2007, la capacidad eólica de gran escala instalada fue nula, mientras que a partir del 2008 comenzaron a instalarse parques eólicos para generación de electricidad, tanto de origen público como privado. A la fecha, Uruguay cuenta con 52,5MW en operación y más de 1.200MW con autorización del Poder Ejecutivo a ser instalados en los próximos años.⁷ El marco normativo desarrollado ha permitido la gran penetración de la eólica en pocos años. En este sentido, se destacan las 3 convocatorias para la contratación de energía eléctrica a partir de energía eólica de gran porte que se llevaron a cabo en 2009 y 2011 y que resultaron en la adjudicación de 538MW en total.⁸ En relación al sector industrial, existe una importante potencia eléctrica demandada que se estima puede ser parcialmente abastecida a través de la energía eólica. Por esta razón, en 2012 han habilitado la instalación de energía eólica a los consumidores industriales y establecen el precio de la energía demandada al sistema, entre otros aspectos.

⁶ Mapa Eólico de Uruguay. <http://www.energiaeolica.gub.uy/index.php?page=mapa-eolico-de-uruguay>

⁷ <http://www.adme.com.uy/agentes/generadores.php>, sitio web consultado el 23/05/2013.

⁸ <http://www.energiaeolica.gub.uy/>, sitio web consultado el 23/05/2013.

Respecto a la **Energía Solar**, el país tiene buena disponibilidad del recurso solar⁹ que hace viable su aprovechamiento directo en forma de calor así como para la generación de electricidad. En la actualidad, se cuenta con planes y metas programadas tanto para el área de energía Solar Térmica como Fotovoltaica.

La Ley 18.585 de Promoción de la Energía Solar Térmica, aprobada en 2009, declara de interés nacional la investigación, desarrollo y formación en su uso de la energía solar térmica. En este sentido, los Decretos 451/011 y 325/012 reglamentan los beneficios y obligaciones de dicha ley y autorizan la venta de equipos de fabricación nacional exonerados de impuestos. A su vez, en el año 2012 se lanzó el Plan Solar (Decreto 50/012) que promueve la instalación de colectores solares para calentamiento de agua en el sector residencial, en una primera etapa enfocado a viviendas unifamiliares. En 2010, la superficie instalada de colectores solares térmicos correspondió a 12.500 m² aproximadamente, lo que representó una generación de 7.500MWh de energía (DNE-MIEM, 2012b).

En el último tiempo, el país ha comenzado a incorporar capacidad de generación eléctrica de origen fotovoltaico, siendo prácticamente despreciable respecto al total de potencia instalada por otras fuentes. Las primeras experiencias de granjas fotovoltaicas en el país corresponden a la planta “Asahi” (0,5MW), ubicada en el departamento de Salto e inaugurada a principios de 2013, así como otro proyecto de similares características que se implementará en el departamento de Lavalleja, ambos a través de cooperación del gobierno de Japón. Actualmente, se ha lanzado la primera convocatoria (Decreto 133/013) para la instalación de centrales generadoras a partir de fuente fotovoltaica, distribuidas en tres franjas: Franja 1: centrales entre 0,5-1MW; Franja 2: 1-5MW; Franja 3: 5-50MW. La capacidad total máxima a ser instalada por este mecanismo será de 206MW.

En el caso de la **Energía Hidráulica**, Uruguay cuenta con tres centrales Hidroeléctricas ubicadas sobre el Río Negro (Gabriel Terra: 152MW, Baygorria: 108MW y Constitución: 333MW) y una cuarta sobre el Río Uruguay (Salto Grande: 945MW¹⁰), que comparte con Argentina. El país ya tiene colmada su capacidad respecto a las centrales de gran porte, sin embargo, existe un potencial a ser aprovechable desde el punto de vista de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH), en línea con las metas de la política energética.

⁹ Mapa Solar de Uruguay. <http://www.fing.edu.uy/if/solar/index.html>

¹⁰ Corresponde a la potencia perteneciente a Uruguay (50% del total de potencia instalada)

La **Biomasa** constituye una fuente de energía renovable históricamente utilizada por el país para generación de electricidad y de calor, como se ha comentado anteriormente. Sin embargo, en los últimos años el país ha presentado cambios significativos en el sector industrial y agropecuario, con un mayor desarrollo de cultivos agropecuarios y forestación. Por esta razón, han surgido nuevas fuentes con valor energético para el país (cáscara de arroz, caña de azúcar, residuos forestales, licor negro, etc.) que han permitido la diversificación de los insumos para generación de electricidad y calor, así como el desarrollo de biocombustibles. A la fecha, Uruguay cuenta con 232MW en operación de generación de electricidad a partir de biomasa y con 174MW autorizados por el Poder Ejecutivo a ser instalados en el futuro cercano.¹¹ Se destacan las tres convocatorias llevadas a cabo entre 2006 y 2010 para la introducción de potencia instalada a base a biomasa y que resultaron en la incorporación de 105MW. Cabe destacar, que en la última convocatoria se presentaron 14 firmas y en la actualidad algunos de los proyectos planteados se encuentran estudiando la viabilidad de su instalación.¹²

En el año 2007, se aprobó la Ley 18.195 de **Agrocombustibles**, a través de la cual se establece la regulación de la producción, comercialización y utilización de biocombustibles en el país y se definen niveles de mezcla de etanol carburante y biodiesel en las naftas y gasoil de uso automotivo que se comercialicen internamente. De esta manera, a partir del 1° de enero de 2012 el gasoil debe contener un mínimo de 5% de biodiesel, y desde el 1° de enero de 2015 las gasolinas automotoras deberán contener un mínimo de 5% de etanol.

La producción de biocombustibles en Uruguay comenzó hace pocos años y tiene perspectivas de crecimiento para el futuro. El biodiesel se elabora en base a girasol y soja y su proceso genera co-productos (harina para alimento animal y glicerina para la industria farmacéutica). La capacidad de producción es de 16.000 toneladas/año, la cual se incrementará a 36.000 toneladas/año durante el 2013. El etanol carburante se elabora a partir de caña de azúcar y sorgo dulce. La capacidad instalada actual es de 24.000 m³/año y existe un proyecto de construcción de una nueva planta de producción de etanol a partir de granos.¹³

¹¹ <http://www.adme.com.uy/agentes/generadores.php>, sitio web consultado el 23/05/2013.

¹² <http://www.probio.gub.uy/>, sitio web consultado el 23/05/2013.

¹³ <http://www.alur.com.uy/home.html>

4. Desafíos e implicancias en los negocios

Esta nueva realidad del desarrollo de las energías renovables a nivel mundial en general y en el caso de Uruguay en particular, plantea también un desafío importante a las empresas y a los centros de capacitación e investigación en el área de los negocios.

Al influjo de las nuevas políticas energéticas aplicadas por los países, las empresas han respondido buscando participar con los gobiernos en las inversiones necesarias para generar fuentes de energías renovables, por un lado, y mejorar la eficiencia energética de sus procesos productivos, por otro lado.

4.1. La experiencia en Uruguay

Con el objetivo de investigar casos de implementación de energías renovables en Uruguay, se realizó una encuesta cualitativa a una selección de directivos de empresas que han desarrollado proyectos o están en proceso de los mismos, vinculados a las energías renovables. Ello nos permite tener una referencia sobre cómo algunas empresas están internalizando este tema en sus estrategias de negocio y qué temas o áreas son las más sensibles a la hora de investigar los desafíos para las escuelas de Negocios. Dado que se trata de un tema nuevo en el país, es escaso el número de empresas que están implementando proyectos donde incluyen energías renovables. Se obtuvo información de 5 empresas de diversos sectores y tamaño. Una empresa grande de propiedad pública y 4 empresas medianas de propiedad privada.

Con el objetivo citado, las preguntas realizadas trataron de indagar en las razones para optar en la implementación de soluciones energéticas que utilicen energías renovables, las alternativas que se tuvieron en cuenta, los factores que incidieron en la elección o elecciones realizadas y en cómo ha sido la experiencia del proyecto una vez puesta en funcionamiento. Las preguntas realizadas fueron:

1. ¿Cuáles fueron las razones que le hicieron optar por las energías renovables?
2. ¿Qué alternativas se tuvieron en cuenta?
3. ¿Qué factores incidieron en la elección realiza?
4. ¿Cómo ha sido la experiencia? ¿Ha colmado las expectativas? Puede identificar cuáles fueron los obstáculos más importantes en la implementación del proyecto.

Entre las **razones que llevaron a seleccionar el tipo de tecnología y la fuente de energías renovables utilizadas**, se puede destacar las siguientes:

- La existencia de políticas internas de las empresas en cuanto a la sustentabilidad y opción por las energías renovables. Hay empresas que llevan índices muy estrictos referidos a los consumos de energía y su impacto sobre el medio ambiente, y dichas políticas internas les exigen reducciones permanentes y la implementación de planes de mejora.
- La existencia de políticas públicas (Decreto del Poder Ejecutivo N°455/007) que define incentivos para invertir en sistemas de energías limpias y que incluye beneficios para los inversores al permitir la devolución de impuestos de hasta un 60% de la inversión realizada.
- La preservación del medio ambiente, la vida humana y el descenso de las emisiones de los gases causantes del efecto invernadero.
- Razones económicas u de otra índole. Por ejemplo, al tener la biomasa menor costo frente alternativas de combustibles fósiles o energía eléctrica o la obligación por mandato constitutivo de proveer de biocombustibles a la empresas pública que monopoliza la refinación y producción de combustibles.

Las diferentes **alternativas energéticas tenidas en cuenta** dependen del tipo de instalación que se decidió construir y con qué objetivo se diseñó e implementó la misma. Se pueden diferenciar tres casos:

CASO 1: Plantas que generan energía a partir de energías renovables para sustituir otro tipo de energía, o como un subproducto de su proceso productivo.

Las alternativas tenidas en cuenta por este tipo de plantas fueron: la generación eólica, paneles solares y paneles de calentamiento de agua.

CASO 2: Plantas que se crean con el fin exclusivo de generar electricidad a partir de energías renovables y vender su producción a UTE.

Las razones para evaluar alternativas para este tipo de plantas fueron:

- Economías de escala. Un ejemplo es la planta que utiliza la cáscara de arroz como combustible renovable: expresaron que tuvieron la disyuntiva de construir varias plantas pequeñas cerca de los molinos de arroz, o hacer una planta grande. Se optó por construir una planta grande.
- La posibilidad de tener proveedores de combustible renovable cercano a la planta (madera, cáscara de arroz, biomasa) y de agua necesaria para el proceso productivo.
- La disponibilidad de mano de obra calificada, empresas de servicios y técnicos como para atender la operación y mantenimiento de la planta.
- La cercanía de la conexión a las líneas de alta tensión de UTE.

CASO 3: Plantas de producción de biocombustibles.

Las diferentes alternativas evaluadas por este tipo de plantas tuvieron que ver con: las materias primas a procesar para obtener biocombustibles, la selección de la tecnología para dicho procesamiento y la capacidad de producción planeada.

Los **factores que incidieron en la elección realizada** dependen del tipo de instalación y el destino de la energía renovable utilizada, pero se pudieron detectar algunos factores comunes. Estos son:

- El espíritu empresarial de los socios de los emprendimientos.
- El monto de la inversión requerida.

- Los costos de instalación y los costos operativos.
- La disponibilidad en el territorio nacional de la materia prima necesaria y el costo de la misma.
- La flexibilidad y capacidad de la tecnología utilizada para procesar las materias primas disponibles, la capacidad de producción y la calidad y características de los productos obtenidos.
- Los impactos ambientales.

Por último, en lo que refiere a la **experiencia y las expectativas de los emprendimientos**, se puede destacar lo siguiente:

- Para la mayoría de los empresarios consultados la experiencia ha sido sumamente satisfactoria, aunque algunos han señalado que la experiencia ha sido complicada y la curva de aprendizaje demasiado larga y costosa. Aunque todos se han manifestado conformes con el resultado del proyecto emprendido.
- Los obstáculos más importantes estuvieron relacionados a la falta de experiencia, de conocimiento y de antecedentes en la materia disponibles en Uruguay.
- La rebeldía y el compromiso, elementos propios del espíritu empresarial, fueron en muchos casos la síntesis para alcanzar las soluciones y poner a la empresa u proyecto en marcha y de cara al futuro.
- En el caso de los biocombustibles, se ha resaltado que el desarrollo de las cadenas agroindustriales para su producción ha sido un desafío importante al tener que involucrar y coordinar a muchos actores diferentes.

4.2. Investigación y capacitación

Un segundo relevamiento realizado estuvo centrado en conocer el alcance que está teniendo la investigación y la capacitación vinculada a la temática de las energías renovables en Uruguay.

En lo que respecta a la investigación es posible detectar un desarrollo incipiente de estudios vinculados a diversos aspectos relacionados con las energías renovables, básicamente desde el área tecnológica. En ese sentido, un impulso a la investigación ha venido dado por medio de acciones desarrolladas por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) a través del Fondo Sectorial de Energía, que ha venido financiando proyectos de investigación. En general se trata de proyectos llevados a cabo por centros tecnológicos, ya sea de universidades o institutos de investigación públicos o privados. En el área de los negocios, algunas investigaciones han empezado a estudiar los diferentes mercados energéticos, los costos de implementación de alternativas de energías renovables y modelos de predicción de la demanda, entre otros temas.¹⁴

En materia de capacitación, no existen en Uruguay, como si han empezado a aparecer en otros países de la región y en los países desarrollados, programas de postgrados relacionados con las energías renovables o las energías limpias. Algunas maestrías como por ejemplo la Maestría en Ingeniería de la Energía, desarrollada por la universidad pública, incluye temáticas relacionadas con las energías renovables desde un punto de vista tecnológico.

Por otra parte, existen algunos cursos a nivel de formación ejecutiva como los desarrollados para capacitar a las empresas en herramientas teórico-prácticas sobre la aplicación de la metodología de producción más limpia para mejorar la gestión de los procesos empresariales.

Por otra parte, es posible detectar que estos temas vinculados a las energías renovables son analizados en asignaturas vinculadas con los temas del medio ambiente, las finanzas y la gestión en algunos programas de grado y postgrado en las universidades del país.

¹⁴ Resulta ilustrativo el siguiente dato: una búsqueda bibliográfica en las principales revistas académicas a nivel mundial en el área de negocios realizada en EBSCO, del término “*renewable energy*” en el título de artículos académicos publicados en revistas arbitradas, da como resultado 30 publicaciones en la década de los noventa, 268 en la década de los dos mil y 261 en los primeros tres años de la actual década.

5. Desafíos para las Escuelas de Negocios

El estudio realizado demuestra que el tema de las energías renovables es un tema clave en el desarrollo sustentable de las economías y en particular en economías emergentes. El caso de Uruguay, a nuestro juicio es ilustrativo, pues siendo un país pequeño, dependiente energéticamente de la importación de petróleo y sus derivados, ha comenzado en los últimos años una política energética consensuada, tendiente a incorporar en su matriz energética diversas fuentes de energías renovables, complementarias de la energía generada a nivel hidroeléctrico. A su vez, el importante crecimiento de la economía uruguaya en la última década ha puesto el tema energético como una prioridad, tanto para las políticas públicas como para las empresas.

Del análisis del contexto internacional en la materia, las políticas aplicadas recientemente por el país y la investigación en algunos casos empresariales destacados, se ha logrado extraer un conjunto de reflexiones y conclusiones que indican una serie de desafíos para las Escuelas de Negocios. En ese sentido es posible destacar:

- Los obstáculos más importantes que tuvieron los emprendimientos en energías renovables en Uruguay, estuvieron relacionados a la falta de experiencia, de conocimiento y de antecedentes en el tema. Esto genera desafíos claros para las Escuelas de negocio tanto en materia de formación y generación de capacidades como en el área de la investigación.
- Una respuesta adecuada sería diseñar cursos de MBA con especialización o focalización en las energías renovables y sus problemáticas. Temas como la preservación del medio ambiente, la flexibilidad y capacidad de la tecnología disponible, la capacidad de producción y la calidad y características de los procesos de producción y de los productos obtenidos, como así también los referidos a aspectos financieros, económicos y regulatorios, deberían formar parte de los planes de estudios de este tipo de maestrías.
- También, se hace necesario capacitar en la gestión de los recursos renovables con una visión interdisciplinaria. Al ser el tema de las energías renovables un tema muy técnico se corre el riesgo de abordarlo sólo desde esta perspectiva. Por ejemplo, el

adecuado desarrollo de las cadenas agroindustriales para la producción de biocombustibles se ha señalado como crítica y sigue siendo un desafío importante ya que necesariamente debe involucrar y coordinar a un sinnúmero de actores diferentes.

- El apoyo a la construcción de entornos competitivos es otro tema significativo para los aportes que pueden realizar las Escuelas de Negocios. Una forma de incentivar la competitividad del país y de sus empresas pasa por invertir y gestionar adecuadamente las diversas fuentes de energía renovables disponibles, que al ser autóctonas permiten reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles importados y en muchos casos reducir los costos, sea los de generación de energía como aquellos vinculados con la producción de las empresas. Las universidades tienen un rol importante que cumplir en este aspecto, a través de la generación de conocimiento, la capacitación y la extensión.
- Finalmente cabe destacar la importancia de apoyar el desarrollo emprendedor que cómo se ha visto en el estudio, ha sido un factor fundamental para el buen éxito de la implementación y puesta en marcha de proyectos vinculados a las energías renovables.

6. BIBLIOGRAFÍA

BP, 2012. *BP Statistical Review of World Energy 2012*.

DNE-MIEM, 2012a. *Balance Energético Nacional 2011*.

DNE-MIEM, 2012b. *Las Energías Renovables en Uruguay 2011*.

DNE-MIEM, 2013. Presentación del Dr. Ramón Mendez, Director Nacional de Energía durante el “1er Encuentro Empresarial de Energías Renovables”. CIU. 22/05/2013.

DNETN-MIEM, 2008. *Política Energética 2005-2030*.

IRENA, 2013. *Doubling the Global Share of Renewable Energy: A Roadmap to 2030*.

<http://irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA%20REMAP%202030%20working%20paper.pdf>

REN21, 2012. *Renewables Global Status Report 2012*.

REN21, 2013. *Renewables Global Futures Report 2013*.

UN, 1992. *Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.

http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf

UN, 1998. *Protocolo de Kyoto*. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

UN, 2010. *RES/65/151*. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/65/151

UN, 2011. *A Vision Statement by Ban Ki-moon Secretary-General of the United Nations*.

[http://www.sustainableenergyforall.org/images/content/SG_Sustainable_Energy_for_All_vision_final_clean%20\(1\).pdf](http://www.sustainableenergyforall.org/images/content/SG_Sustainable_Energy_for_All_vision_final_clean%20(1).pdf)

UN, 2012a. *Renewable Energy Factsheet*.

http://www.sustainableenergyforall.org/images/content/untitled%20folder/Fact%20Sheets/Renewable_Energy.pdf

UN, 2012b. *RES/67/215*. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/67/215

UNFCCC, 2012. <http://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/eng/08a01.pdf#page=3>

Uruguay XXI, 2013. *Promoción de inversiones y exportaciones. Informe de Energías Renovables*.