

La experiencia uruguaya
de educación en energías
renovables: **de Luces para
Aprender a Nodos Educativos**

OEI

© Organización de Estados Iberoamericanos
para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
Oficina Uruguay
Montevideo, 2020
ISBN: 978-9974-8753-9-5

Secretario General OEI
Mariano Jabonero

Director Oficina OEI en Uruguay
Sebastián Velesquen

Coordinadoras de la publicación
Laura Donya y Vanesa Rodríguez

Autora
Ana Cortazzo

Diseño y diagramación
Diego García

Esta publicación es un aporte de la OEI para el debate y la difusión de ideas. Se permite copiar, utilizar y reproducir parcialmente esta obra, siempre y cuando se cite la fuente de manera correcta y no se utilice para fines comerciales sin previa autorización de la OEI.

Donya L. - Rodríguez V. (Coord.) (2020). *La experiencia uruguaya de educación en energías renovables: de Luces para Aprender a Nodos Educativos*. Montevideo: OEI.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA (MEC)

Pablo da Silveira

Ministro de Educación y Cultura

Ana Ribeiro

Sub Secretaria de Educación y Cultura

Pablo Landoni

Director General

Gonzalo Baroni

Director Nacional de Educación

ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS (OEI)

SECRETARÍA GENERAL

Mariano Jabonero

Secretario General

Andrés Delich

Secretario General Adjunto

Natalia Armijos

Directora General de Administración y Contabilidad

OFICINA OEI EN URUGUAY

Sebastián Velesquen

Director

Contenido

I. Energías renovables y desarrollo sostenible: una mirada desde lo global a lo local.....	4	Fundamentación:.....	20
Introducción.....	5	Programa Presupuesto OEL.....	21
Energías renovables y medioambiente.....	5	Vinculación con ODS.....	21
Crisis energética y cambio climático.....	6	Objetivos:.....	23
Las energías renovables como un camino hacia el desarrollo sostenible.....	7	Destinatarios:.....	23
Biomasa.....	8	Aspectos para resaltar de las experiencias:.....	23
Energía solar.....	9	Características de los proyectos presentados.....	23
Energía eólica.....	9	Breve resumen del proyecto que implementan.....	24
Otras energías renovables.....	9	Objetivos de las experiencias.....	25
Eficiencia energética y sostenibilidad.....	10	Acciones que han desarrollado.....	25
Energías renovables y eficiencia energética en Uruguay.....	11	Innovación y sostenibilidad.....	25
Política energética.....	11	En síntesis.....	26
Energías renovables.....	13	III. Conclusiones.....	28
Eficiencia energética.....	13	Anexos.....	29
El abordaje de la temática en la educación.....	15	Anexo 1: Cuestionario para la sistematización de experiencias.....	29
Conclusiones.....	16	Anexo 2: Formulario de sistematización de experiencias.....	31
Referencias.....	17	IV. Webgrafía.....	39
Bibliografía.....	17	V- Glosario.....	40
II. Las energías renovables en el sistema educativo.....	20		

I. Energías renovables y desarrollo sostenible: una mirada desde lo global a lo local

Ana Cortazzo*

Resumen

Este trabajo es el resultado de una consultoría realizada dentro del proyecto *Promoción del desarrollo educativo en territorios* de OEI Uruguay. Tiene como objetivo presentar un panorama general sobre la temática de energías renovables y medioambiente en el contexto mundial, con una mirada a lo local enfocada en su relación con la educación. Para esto se comienza con una revisión sobre los principales acontecimientos a nivel internacional sobre medioambiente y cambio climático, buscando entender cómo se relacionan con las energías renovables y la eficiencia energética. Se incluyen algunos conceptos claves, tales como sostenibilidad y desarrollo. Lue-

go se analiza la política energética uruguaya y algunos mecanismos estatales utilizados para la promoción del desarrollo sostenible, entre ellos el proyecto Biovalor, el Programa de Energía Solar y algunas propuestas de eficiencia energética. Finalmente, se analiza cómo la normativa vigente influye en el sistema educativo, tanto desde los programas y propuestas concretas de educación que incluyen estos temas como en la ejecución de proyectos que los fomentan.

Palabras clave: energías renovables, desarrollo sostenible, eficiencia energética, educación.

* Ana Cortazzo Dorado es Ingeniera de Energía, egresada de la Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) – Brasil, con énfasis en Energías Renovables y Medio Ambiente. Cursa actualmente el Diploma de Especialización en Física (IPES-UdelaR) y el Profesorado de Física (IFD Trinidad). Se ha desempeñado como docente en los Consejos de: Educación Técnico Profesional, Educación Secundaria y Formación en Educación de la ANEP, además de la Universidad Tecnológica y es autora de diversas publicaciones.

Introducción

Energía y medioambiente tienen una relación estrecha. La energía es parte fundamental del mundo que nos rodea, la energía es parte fundamental del medioambiente. Todos los procesos que se dan, tanto los naturales como aquellos con orígenes antropogénicos, necesitan energía para realizarse. Desde el proceso de fotosíntesis que realizan las plantas hasta los procesos industriales más complejos de la actualidad, todos son una expresión de diferentes formas de transformación de energía.

Pero ¿qué es la energía? Este concepto tan difícil de definir, tan dinámico y tan abstracto, puede interpretarse como la capacidad de un sistema para realizar un trabajo, entendiendo que este trabajo no implica necesariamente movimiento, sino que el resultado puede ser simplemente la transformación de una forma de energía en otra. Se asume como un principio fundamental de la naturaleza que *la energía no se crea ni se destruye, solo puede transformarse* [1].

La energía ha sido motor del desarrollo económico, social y cultural de la humanidad. Podemos identificar el dominio del fuego como el gran primer logro, al que le siguieron todos los avances en materia agrícola, de transporte e industrial que se han dado a lo largo de la historia de la humanidad [2]. Todos estos avances fueron posibles gracias a tecnologías que permitieron aprovechar diversas fuentes de energía.

En el contexto mundial actual, donde la demanda de energía crece, así como la preocupación por la destrucción del medioambiente y la necesidad de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, las energías tradicionales no cumplen con las expectativas de protección ambiental que la sociedad busca. Es en esto que la necesidad de introducir nuevas formas de energía limpias toma cada vez más presencia.

En este sentido, la relación estrecha que existe entre energía y medioambiente queda explícita, es necesario buscar formas sustentables de producir energía. Las energías renovables han tomado un papel relevante a nivel mundial en los discursos político-económico y social de distintos sectores de la sociedad. Son presentadas como una forma para reducir el impacto ambiental y los problemas de acceso a la energía, y como una alternativa a la matriz energética mundial.

En Uruguay existen diferentes políticas, planes y programas que impulsan el desarrollo de las energías renovables y la eficiencia energética. Entre ellas se destaca la Política Energética 2005-2030, aprobada en 2008 por el Poder Ejecutivo. En ella se marcan cuatro ejes estratégicos de acción, metas y objetivos a corto y mediano plazo. Esta política nacional da un marco de referencia para las actividades del sector energético, así como para el sector educativo, ya que entre sus líneas de acción se incluye «Mejorar el vínculo entre el sector educativo y los temas energéticos» y busca promover investigación, desarrollo e innovación en temas energéticos.

Específicamente, esta política apunta a promover la eficiencia energética en todos los sectores de actividad y para todos los usos de

energía, estableciendo que es necesario impulsar un cambio cultural de los hábitos de consumo a través del sistema educativo formal y no formal. En este sentido, la educación cumple un rol fundamental, por un lado, como promotora directa de cambios culturales en la sociedad que apunten a un uso responsable y eficiente de la energía y los recursos, y, por otro lado, como el espacio por excelencia para fomentar el desarrollo, la investigación y la innovación.

En este estudio se parte de un análisis macro sobre energías renovables, medioambiente y eficiencia energética, pasando por un pequeño marco teórico-conceptual referido a energías renovables, para luego analizar la política energética nacional y su relación con el sistema educativo.

Energías renovables y medioambiente

Crisis energética y cambio climático

Desde el proceso de industrialización mundial, que comienza con la Revolución Industrial inglesa a mediados del siglo XVIII y se expande al resto del mundo, las fuentes de energía por excelencia han sido de origen fósil, como el carbón o el petróleo y sus derivados. Este uso indiscriminado de las reservas mundiales de dichos combustibles trajo consigo diferentes impactos ambientales, que a partir de la década de 1960 han tomado relevancia en los discursos políticos y científicos a nivel mundial. Sumado a esto, la creciente demanda por energía y el agotamiento de las reservas de origen fósil hacen que sea indispensable un cambio en la producción de la energía a nivel mundial: es necesario caminar hacia un sistema energético sostenible.

El término «sostenible» tiene su origen en la biología, disciplina en la que ha sido utilizado para nombrar al proceso por el cual se regeneran las poblaciones afectadas por actividades de deforestación [3]. En el ámbito político internacional aparece por primera vez en 1987 en el denominado *Informe de Brundtland*, que surge desde la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo y en el que se definen por primera vez los lineamientos teóricos que darán sustento al concepto de desarrollo sostenible, por el que se entiende la satisfacción de las «necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» [4].

El término «sostenible» tiene su origen en la biología, disciplina en la que ha sido utilizado para nombrar al proceso por el cual se regeneran las poblaciones afectadas por actividades de deforestación [3]

Este concepto se basa en tres pilares fundamentales para fomentar el desarrollo de los países: la protección ambiental a nivel global, la viabilidad económica y el desarrollo social. Antes de que se re-

2. La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU fue establecida por asamblea en 1987. El documento que emanó de esta comisión es «Nuestro futuro común», también conocido como Informe de Brundtland, en el que se establece el tema del «desarrollo sostenible» en la agenda mundial.

1. Política Energética 2005-2030.

datarea este informe existieron algunas instancias internacionales para tratar la temática medioambiental, pero es a partir de él que se consolida la idea de promover una forma alternativa de crecimiento. Este informe es un llamado a la acción de los Estados para revertir o frenar el proceso de degradación socioambiental.

Entre el 3 y el 14 de junio de 1992 se celebró en Río de Janeiro la segunda Conferencia de Naciones Unidas sobre el medioambiente y su desarrollo, conocida como «Cumbre de la Tierra» (la primera fue realizada en Estocolmo en 1972 para tratar la problemática ambiental). Esta cumbre dejó como legado algunos documentos relevantes sobre el tema, como la Carta de la Tierra, la Agenda 21 y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Desde esa conferencia hasta la actualidad han sido muchas las instancias para tratar este tema,³ así como muchos los documentos bases que definen el concepto de desarrollo sustentable.

La instancia más reciente fue la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, realizada en la ciudad de Nueva York entre el 25 y el 27 de setiembre de 2015. De esta cumbre emanó el documento base «Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible», de la cual surgen los «Objetivos de Desarrollo Sostenible» (ODS), que actualmente son la guía para alcanzar un desarrollo sostenible para todos.

Figura 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

La ONU impulsa diferentes espacios de diálogo de los Estados, entre ellos la Conferencia de las Partes (COP), que es el órgano rector de la CMNUCC.⁴ El documento impulsor de estas es el denominado Protocolo de Kioto (PK), aprobado en 1997, al que muchos países adhieren, comprometiéndose a cumplir lo estipulado en dicho documento. El PK tiene como objetivo disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) contaminantes a la atmósfera, incluye en su redacción la definición de «fuentes» y «sumideros» de CO₂, junto con definiciones únicas sobre conceptos relacionados con el cambio climático, y establece formas precisas de cuantificar las emisiones

de GEI [5]. Además, dicho protocolo establece tres mecanismos para que los países puedan cumplir con sus objetivos:

- Mecanismo de Desarrollo Limpio, definido en el Art.12. Este mecanismo permite la inversión de los países incluidos en el Anexo I del PK (países desarrollados y países con economías en transición) en los países no incluidos en el Anexo I, en proyectos de reducción de emisiones y fijación de carbono.
- Mecanismo de Aplicación Conjunta, definido en el Art.6 del PK. Este mecanismo permite a países del Anexo I hacer inversiones en proyectos de reducción de emisiones y fijación de carbono de forma conjunta.
- Comercio de emisiones (bonos de carbono), definido en el Art.17 del PK. Este mecanismo permite a los países del Anexo I adquirir créditos de otros países del Anexo I para alcanzar, de forma eficiente desde el punto de vista económico, los compromisos adquiridos en el PK. De esta manera, los que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los créditos de emisiones excedentes a los países que no alcancen sus objetivos.

En la reunión anual de la COP de 2015 en París surgió el Acuerdo de París,⁵ uno de los acuerdos internacionales más recientes sobre mitigación del cambio climático, con un claro objetivo en controlar el calentamiento global. Este acuerdo entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, y a la fecha ha sido ratificado por 189 países, de un total de 197 países partes de la CMNUCC.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*) es otro de los organismos activos de la ONU que trabajan desde una mirada científica los aspectos vinculados con el cambio climático,⁶ publicando informes y reportes especiales desde 1988. En su Informe sobre Cambio Climático de 2014 [6] reporta que las emisiones con origen antropogénico de GEI han aumentado entre 1970 y 2010, presentando los mayores valores en el período entre 2000 y 2010. Además, indica que las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de combustibles fósiles y procesos industriales contribuyeron en torno a 78% del aumento total de emisiones de GEI.

Estos datos reflejan que, a pesar de las medidas adoptadas a nivel internacional para reducir las emisiones y mitigar el cambio climático, los resultados aún no indican una caída de las emisiones de GEI (objetivo del PK de 1997). Según el IPCC, tanto el aumento en la población mundial como el crecimiento económico son motores del aumento en las emisiones de GEI derivadas del uso de los combustibles fósiles (industrias, energía, transporte).

Sumadas a las medidas de mitigación de las emisiones de GEI de índole **tecnológica** (cambios y mejoras de tecnologías) y de **gobernanza** (regulación, leyes e incentivos), se encuentran las medidas que implican **cambios en los patrones de uso y consumo** de energía, en particular aquellos que apuntan a la eficiencia y el ahorro energético, basados en cambios culturales de la sociedad, que para que sean sustanciales y profundos deben ser acompañados de procesos educativos acordes.

3. Johannesburgo (2002), Río de Janeiro (2012) y la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2015) realizada en Nueva York, de la que surge la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

4. <https://unfccc.int/es>

5. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

6. <https://www.ipcc.ch/>

Uruguay fue uno de los primeros países en ratificar la CMNUCC, mediante la Ley 16.517, de 1994, el Protocolo de Kioto, mediante la Ley 17.279, del año 2000, y el Acuerdo de París, mediante la Ley 19.439, de 2016. Además, cuenta con una Política Nacional de Cambio Climático,⁷ aprobada mediante el Decreto del Poder Ejecutivo 310/017, de 2017. Se destaca también la creación de un Plan Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible,⁸ aprobado por el Decreto de Presidencia 222/019, del 5 de agosto de 2019.

Las energías renovables como un camino hacia el desarrollo sostenible

Por renovable se entiende «cualquier proceso que no altere el equilibrio térmico del planeta, que no genere residuos irrecuperables, y que la velocidad de su consumo no sea superior a la velocidad de regeneración de la fuente energética y de la materia prima utilizada en el mismo» [6]. Con esta definición, la energía del sol, la del agua y la del viento, entre otras, son consideradas fuentes renovables de energía. A diferencia de estas, las fuentes no renovables son aquellas que pueden alterar el equilibrio térmico del planeta, generar residuos irrecuperables, o que se consumen a una velocidad mayor a la que se regeneran. Un claro ejemplo de este tipo son los recursos de origen fósil (petróleo, carbón natural, gas natural).

Actualmente, las energías renovables son propuestas como alternativas para disminuir las emisiones de GEI y así controlar el impacto ambiental, así como una alternativa para la matriz energética global al momento en que los combustibles fósiles acaben.

«Por renovable se entiende cualquier proceso que no altere el equilibrio térmico del planeta, que no genere residuos irrecuperables, y que la velocidad de su consumo no sea superior a la velocidad de regeneración de la fuente energética y de la materia prima utilizada en el mismo» [7]

Las energías renovables tienen un vínculo estrecho con el desarrollo sostenible, ya que permiten dar respuesta a la demanda creciente de energía con una disminución del impacto ambiental asociado al uso de energía, a la vez que favorecen las condiciones de acceso y suministro de energía a la sociedad. Este vínculo entre energía y desarrollo sostenible queda explícito en la definición de los ODS de las Naciones Unidas en la Agenda 2015-2030, en particular el ODS 7, el ODS 3 (algunas metas) y el ODS 13.⁹ En la Tabla 1 se presentan estos objetivos y la relación con las energías renovables.



ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades

En la meta 3.9 (De aquí a 2030, reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo), el cambio de la matriz energética global hacia una matriz basada en energías renovables ayudaría a reducir significativamente los niveles de contaminación del aire.



ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos

En este punto, las energías renovables tienen estrecha relación, en particular con la meta 7.1 (De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos) y la meta 7.2 (De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas).



ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

En particular es posible relacionar las energías renovables con el objetivo 13.2 (Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales), ya que mediante la aplicación de energías renovables es posible disminuir las emisiones de GEI.

Algunas organizaciones internacionales de las cuales Uruguay es parte

International Renewable Energy Agency (IRENA)

La Agencia Internacional de las Energías Renovables es una organización intergubernamental fundada en 2009 para la promoción de las energías renovables en el mundo. Uruguay es miembro de IRENA desde 2011.

Página: <https://www.irena.org/>

Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

Es un organismo de cooperación, coordinación y asesoría técnica, de carácter público intergubernamental, con el objetivo fundamental de fomentar la integración, conservación, racional aprovechamiento, comercialización y defensa de los recursos energéticos de la Región. Uruguay es parte de la OLADE desde 1974.

Página: <http://www.olade.org/>

7. <http://www.mvotma.gub.uy/cambio-climatico>

8. <http://www.mvotma.gub.uy/planambiental>

9. En la publicación de la International Energy Agency (IEA) de 2018 *World Energy Outlook*, además de estos ODS, relacionan a las energías renovables con el ODS 6, «Agua limpia y saneamiento», así como el vínculo entre el acceso a la energía y la igualdad de género (ODS 5). Disponible en <https://www.iea.org/>

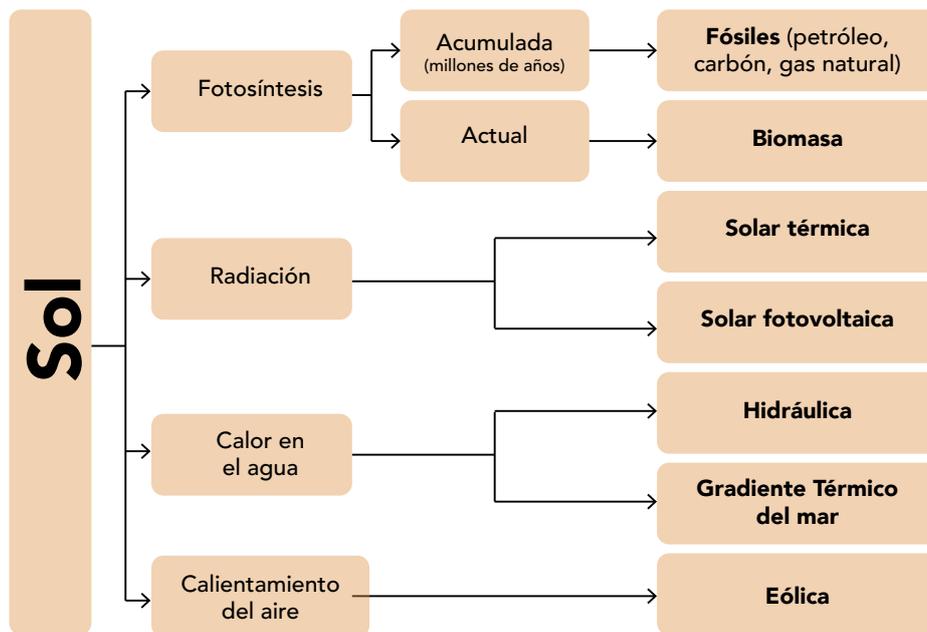
Es importante recordar que no toda energía renovable es realmente «limpia», en el sentido de no contaminar. Cuando se mira la complejidad de procesos, tecnologías y recursos involucrados en la utilización de determinada fuente renovable, no es posible afirmar que no existe contaminación en dichos procesos, ya sea en la producción de las tecnologías o en la explotación de los materiales necesarios para la construcción de esas tecnologías. La misma utilización del recurso renovable (como en el caso de las hidroeléctricas) puede tener un impacto negativo en el medioambiente.

Fuente de energía: es todo material o fenómeno físico o químico a partir del cual podemos obtener energía. Las fuentes pueden clasificarse en renovables y no renovables.

Recurso: son todas las cantidades conocidas de una determinada fuente.

Reserva: son todas las cantidades conocidas de una determinada fuente que están disponibles para ser utilizadas cuando se desee.

Esquema 1: Clasificación de las fuentes de energía que tienen su origen en el sol



Fuente: Elaboración propia

La fuente de energía por excelencia en el planeta Tierra, que da lugar a la mayoría de las energías renovables (y a algunas de las no renovables), es el sol. La energía solar que llega a la tierra es transformada en diferentes formas de energía, muchas de las cuales son aprovechadas como fuentes renovables. En el Esquema 1 se muestra una posible clasificación de las energías renovables que tienen al sol como fuente primaria.

A continuación, se presenta un breve fundamento de las energías renovables que cuentan con mayor aplicación en la actualidad: biomasa, solar, eólica. Se presentan también definiciones de otros tipos de energías renovables.

Biomasa

En el contexto de las energías renovables, biomasa refiere a toda la materia orgánica que puede ser aprovechada de forma energética. De manera estricta, biomasa es la masa total de organismos vivos presentes en un área o volumen dados. La energía contenida en la biomasa es energía química, acumulada en los enlaces de las moléculas orgánicas que la componen. En el caso de la biomasa vegetal, la energía que llega del sol es transformada en

energía química por medio del proceso de fotosíntesis. La biomasa es considerada una energía renovable, ya que su energía proviene del sol, y a su vez se considera una energía limpia, con un ciclo de CO₂ cerrado, ya que las emisiones que pueden surgir de su utilización se contrarrestan con el consumo de CO₂ que existe durante el proceso de fotosíntesis.

La biomasa puede ser clasificada según su origen como:

- **Biomasa natural:** toda la biomasa que surge de la explotación directa de recursos, por ejemplo, la madera proveniente de la deforestación.
- **Biomasa residual:** todos los residuos orgánicos de origen agrícola, forestal, ganadero o industrial.
- **Biomasa cultivada:** grandes plantaciones de árboles o plantas energéticas cultivadas con el fin específico de producir energía.

La biomasa puede ser aprovechada en diversas aplicaciones energéticas. La aplicación de la biomasa para la obtención de energía térmica es la más difundida y utilizada en el mundo, y consiste en la quema directa de biomasa, ya sea para calefacción, para cocina o para aplicaciones industriales que requieren grandes cantidades de energía térmica.

La obtención de biocombustibles a partir de biomasa es otra de sus posibles aplicaciones energéticas. Se llama biocombustibles a todos los combustibles producidos a partir de la biomasa; generalmente se usa el término para referirse a los biocombustibles líquidos y gaseosos, como el biodiesel, el bioetanol y el biogás. Las tecnologías para la obtención de biocombustibles son variadas y aún se encuentran en desarrollo e investigación.

Es posible utilizar biomasa para la generación de energía eléctrica por medio de centrales térmicas, que pueden funcionar con biomasa o con alguno de los biocombustibles derivados. Estas centrales, que tradicionalmente funcionan con combustibles de origen fósil, pueden ser fácilmente adaptadas para funcionar con biomasa como combustible.

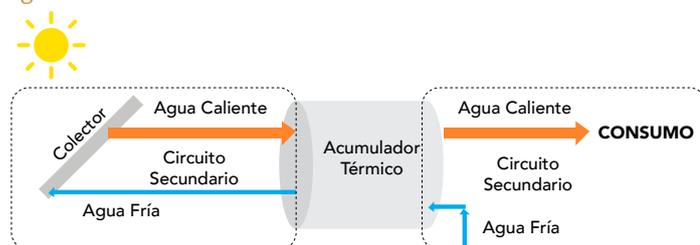
Energía solar

Esta energía consiste en el aprovechamiento directo de la radiación solar para producir energía térmica (**energía solar térmica**) o energía eléctrica (**energía solar fotovoltaica**). Para cualquier aplicación de la energía solar es necesario conocer las características y la disponibilidad del recurso en el lugar de la instalación. El recurso solar depende fuertemente de las variaciones estacionales, de los ciclos día-noche y de la localización geográfica.

La energía solar térmica puede ser aprovechada para calentar diferentes tipos de fluidos (agua es el más común), para cocción de alimentos mediante la utilización de hornos solares, para el secado de maderas y granos, y en fase de desarrollo se encuentran las aplicaciones a los sistemas de refrigeración.

Entre las tecnologías para la producción de agua caliente se destacan los colectores solares (planos o de tubos), ampliamente difundidos en aplicaciones residenciales y servicios en general. Estos sistemas pueden ser de circulación forzada, que requiere una bomba para que el fluido circule dentro del circuito, o de circulación natural, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2: Diagrama de funcionamiento de un sistema de agua caliente con circulación natural.



Fuente: Elaboración propia.

La energía solar fotovoltaica se basa en la utilización de células fotovoltaicas que, por efecto fotovoltaico, generan corriente eléctrica cuando incide la radiación solar. Los paneles fotovoltaicos son dispositivos formados por un conjunto de células fotovoltaicas, diseñados para transformar la energía solar en energía eléctrica. Los sistemas fotovoltaicos pueden estar conectados a la red eléctrica, o pueden ser aislados, es decir, no están conectados a la red eléctrica. En este último caso es necesario contar con un subsistema de alma-

cenaje de la energía eléctrica, conformado por un banco de baterías, para garantizar el acceso incluso cuando no hay radiación solar.

Energía eólica

La energía solar que llega a la tierra provoca variaciones de presión y temperatura en la atmósfera que hacen que las masas de aire se pongan en movimiento, lo que se conoce como viento. La energía eólica es la energía cinética del viento. Esta puede ser transformada en otras formas de energía (eléctrica o mecánica) mediante el uso de tecnologías adecuadas. Al igual que el recurso solar, el recurso eólico depende fuertemente de las condiciones climáticas y geográficas de la zona, además de ser un recurso con una gran variabilidad temporal, por lo que su estudio se hace mediante un análisis estadístico que permite determinar, en términos de probabilidad, la disponibilidad de viento en determinado lugar. La velocidad del viento es el factor determinante del recurso: a mayor velocidad, mayor energía cinética que puede ser transformada.

Históricamente se ha utilizado la energía eólica para producir energía mecánica mediante los molinos de viento. En la actualidad se usa para la generación de energía eléctrica mediante aerogeneradores que captan la energía cinética del viento y la transforman en energía mecánica con el sistema de captación (turbina eólica), y luego esta energía es transformada en energía eléctrica en el generador. Existen diferentes tipos de aerogeneradores y diferentes formas de clasificarlos. La más común es la clasificación según la posición del eje de rotación: eje horizontal o eje vertical.

La tecnología más difundida es la de eje horizontal, ya que presenta algunas ventajas de rendimiento para aplicaciones de gran potencia respecto de las de eje vertical. A su vez, los aerogeneradores de eje horizontal pueden clasificarse según el número de palas del rotor: monopala, bipala, tripala o multipala. Los aerogeneradores de eje horizontal tripala son los que presentan el mejor rendimiento en la mayoría de los casos, por esta razón son la tecnología más utilizada en los parques eólicos.

Figura 3: Parque eólico y aerogenerador tripala.



Otras energías renovables

Como se muestra en el Esquema 1, la energía del sol también es la fuente de la **energía hidráulica**, es decir, la energía cinética asociada a masas de agua en movimiento, así como la energía potencial del agua disponible a una cierta altura. El aprovechamiento de esta puede hacerse mediante la utilización de turbinas hidráulicas, ya sea para producir energía mecánica o energía eléctrica mediante un generador acoplado en el sistema. La energía hidráulica es una de las energías renovables más desarrolladas en el mundo.

Las diferencias de temperatura en las grandes masas de agua forman un gradiente de temperatura entre las capas oceánicas profundas (más frías) y las capas superficiales (más cálidas). Esta diferencia de temperatura puede ser aprovechada con fines energéticos y se conoce como **energía mareomotérmica**. Mediante la utilización de una máquina térmica, en la que el agua caliente de la capa superior oceánica actúa como fuente de calor, mientras que el agua extraída de las profundidades actúa como refrigerante, es posible producir energía eléctrica.

Cuando el viento actúa sobre la superficie de los océanos provoca ondas superficiales, conocidas como olas. Las olas poseen una gran cantidad de energía (principalmente energía cinética) que puede ser transformada en energía mecánica mediante la utilización de turbinas adecuadas, y luego en energía eléctrica mediante un generador acoplado al sistema. Esta energía renovable se conoce como **energía del oleaje** o **undimotriz**. Esta energía, al ser una consecuencia de los vientos, también tiene su origen en la energía solar.

Las mareas oceánicas se encuentran en constante movimiento, causado principalmente por la interacción gravitatoria entre la Tierra y la Luna. La energía cinética de las mareas se conoce como **energía mareomotriz** y es considerada una energía renovable. La energía de las mareas es energía cinética que puede ser transformada en energía mecánica mediante la utilización de turbinas adecuadas, y luego en energía eléctrica mediante un generador acoplado al sistema.

La Tierra almacena una importante cantidad de calor en su interior, en lo que se conoce como magma caliente. Como consecuencia de la diferencia de temperatura entre la superficie y el interior de la Tierra, este calor fluye constantemente hacia la superficie (por ejemplo, las aguas termales, los volcanes). Este calor almacenado requeriría millones de años para ser disipado, por lo que se puede considerar un recurso renovable. La energía que se obtiene de este recurso se llama **energía geotérmica**. Las tecnologías más difundidas para producir electricidad a partir de la energía geotérmica consisten en la instalación de centrales térmicas.

Las investigaciones en energías renovables están aún en pleno desarrollo. Existen diferentes tipos de energías renovables que están siendo estudiadas. Una de las líneas de investigación más relevantes se basa en el **hidrógeno como vector energético**, el cual presenta un gran potencial debido a sus ventajas ambientales. Particularmente las investigaciones en células de combustible y su utilización en aplicaciones de transporte de generación de electricidad han ganado relevancia tanto en el ámbito académico como en el industrial. Otra línea de investigación es la **energía azul**, que consiste en aprovechar la diferencia de presión osmótica entre agua salina y agua dulce, denominado gradiente de salinidad.

Está claro que las energías renovables tienen un enorme potencial, del que aún se conoce poco, por lo que es necesario continuar con las investigaciones y el desarrollo tecnológico para su aplicación.

Eficiencia energética y sostenibilidad

Desde el punto de vista de las transformaciones energéticas, el término «eficiencia» se refiere a la relación entre la energía útil que se obtiene de determinado proceso y la energía que este requiere. Dado

que en todo proceso real existen pérdidas, esta relación nunca alcanza el 100%: siempre se requiere más energía de la que se obtiene. Cualquier acción o mecanismo que apunte a disminuir las pérdidas, es decir, a mejorar el coeficiente entre energía útil y energía requerida, puede considerarse un mecanismo de eficiencia energética.

La eficiencia energética entendida desde una mirada política, económica y social puede definirse como cualquier cambio o mejora de un proceso, que disminuya la energía necesaria para satisfacer una demanda, sin alterar la calidad del proceso y que implique una disminución en el impacto ambiental. El camino hacia un desarrollo sostenible implica necesariamente incluir mecanismos y acciones de eficiencia energética fomentando tanto mejoras tecnológicas como acciones concretas de gobernanza y cambios de hábitos y culturales. En este sentido se destaca el rol de la educación para propiciar estos cambios.

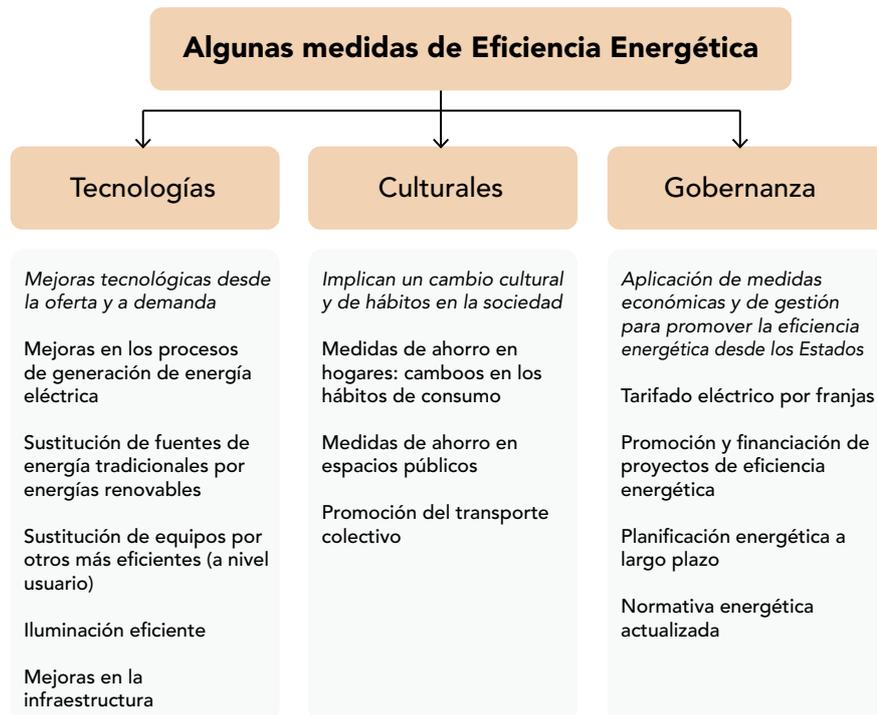
En un escenario de desarrollo sostenible, las políticas y acciones concretas de eficiencia energética pueden hacer que la demanda mundial de energía al año 2040 se encuentre en niveles similares a los actuales, según datos de la Agencia Internacional de la Energía [8]. Dentro de los ODS, la eficiencia tiene un rol fundamental tanto desde el punto de vista de la energía (ODS 7 y ODS 13) como desde una mirada de consumo y producción sostenibles (ODS 12).

«El consumo y la producción sostenibles consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles y facilitar el acceso a los servicios básicos, empleos ecológicos y decentes, y una mejor calidad de vida para todos». [9]

Entre los mecanismos de eficiencia energética es común encontrar referencias a prácticas de ahorro de energía. Si bien estos dos conceptos están muy relacionados, no refieren a lo mismo. El ahorro implica reducir el consumo de energía mediante acciones concretas, mientras que la eficiencia no involucra directamente una reducción del consumo, sino una optimización en su uso, sin perjudicar el nivel de confort requerido para satisfacer las necesidades de la sociedad. Sin duda, las mejores prácticas son aquellas que involucran el ahorro y la eficiencia al mismo tiempo, visando una reducción en el consumo mundial de energía, al mismo tiempo que garantizan el acceso, la calidad del servicio y satisfacen los requerimientos energéticos de una sociedad en desarrollo.

- Concretamente, las acciones de eficiencia energética (y ahorro) pueden agruparse en tres grandes categorías:
- Acciones de carácter tecnológico: son aquellas que implican cambios y mejoras en los procesos de generación, distribución y uso de la energía. Estas pueden enfocarse tanto desde el lado de la generación (oferta) como desde el del consumo final (demanda).
- Cambios de hábitos y culturales: son todas las acciones que promueven cambios hacia un consumo y producción eficiente y sostenible. Estas acciones se enfocan principalmente en medidas de ahorro energético.
- Medidas de gobernanza: todas las normativas, leyes, incentivos y regulaciones que pueden ser implementadas por los Estados con el fin de promover la eficiencia energética.

Esquema 2: Algunas medidas de eficiencia energética



Fuente: Elaboración propia

Ninguna de estas medidas puede ser entendida de forma aislada. Para recorrer el camino hacia la eficiencia energética es necesario conjugar las acciones políticas, los cambios culturales y el desarrollo tecnológico. La educación, en conjunto con la investigación, desarrollo e innovación, cumple un rol fundamental en este camino.

Energías renovables y eficiencia energética en Uruguay

Política energética

La planificación energética es un pilar fundamental para el desarrollo sostenible de los países, ya que existe una relación directa entre calidad-acceso a la energía y desarrollo económico-social de un país. La planificación energética de un país es una herramienta fundamental para organizar y modelar el crecimiento del sector, así como una guía para la toma de decisiones en las esferas gubernamentales. La planificación energética para el desarrollo sostenible debe incluir lo ambiental y lo social, construir seguridad energética, fomentar las energías renovables y brindar herramientas para alcanzar el objetivo de desarrollo sostenible relacionado con el sector de la energía (ODS 7) [10].

En los últimos años Uruguay ha realizado un importante avance en términos de su planificación energética, que se encuentra plasmado en la Política Energética aprobada en 2008 por el Poder Ejecutivo, y avalada por una Comisión Multipartidaria de Energía en 2010, lo que permite que se transforme realmente en una política de Estado con planificación a largo plazo [11].

«El objetivo central de la política energética es la satisfacción de todas las necesidades energéticas nacionales, a costos que resulten adecuados para todos los sectores sociales y que aporten competitividad al país, promoviendo hábitos saludables de consumo energético, 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». [12]

La Política Energética, con un horizonte de planificación que abarca hasta 2030, presenta cuatro ejes estratégicos de acción para concretar el objetivo central; a su vez, cada eje cuenta con una serie de objetivos particulares:

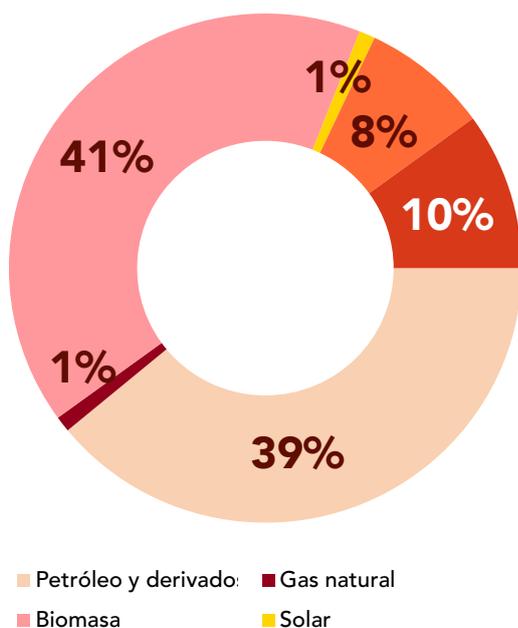
- 1. Eje institucional:** define el rol de las instituciones en la aplicación de la política, siendo el Poder Ejecutivo, por intermedio del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), quien diseña y conduce la política, las empresas estatales como el principal instrumento para la aplicación, el sector privado participa de acuerdo con las condiciones definidas por el Poder Ejecutivo y la Unidad Reguladora de Servicios de Agua y Energía (URSEA), que regula y fiscaliza el cumplimiento.
- 2. Eje de la oferta de energía:** tiene como objetivo la diversificación de la matriz energética, disminuyendo la dependencia del petróleo y fomentando las energías renovables, procurando minimizar el impacto ambiental del sector.
- 3. Eje de la demanda de energía:** busca promover la eficiencia energética en todos los sectores y para todos los usos de la energía, impulsando un cambio cultural en

relación a los hábitos de consumo, mediante el sistema educativo formal e informal.

- 4. **Eje social:** apunta a promover el acceso a la energía para todos los sectores de la sociedad, de forma segura y a un costo accesible. Además, establece la política energética como un instrumento para la integración social y para mejorar la calidad de la democracia.

La planificación energética a largo plazo, así como la aplicación de la política energética, han propiciado un cambio en la matriz energética uruguaya en los últimos años. Según datos del Balance Energético Nacional¹⁰ (BEN) de 2018,¹¹ 60% de la matriz energética de abastecimiento es en base a energías renovables (biomasa, solar, eólica e hidráulica), mientras que 40% es de fuentes no renovables (petróleo y derivados y gas natural) [13]. Al comparar estos valores con la serie histórica 1990-2018 se observa que, junto con un gran aumento en la demanda de energía, en la última década se ha intensificado la matriz en base a fuentes renovables.

Gráfico 1: Abastecimiento de energía por fuente - 2018



Fuente: Balance Energético Nacional 2018

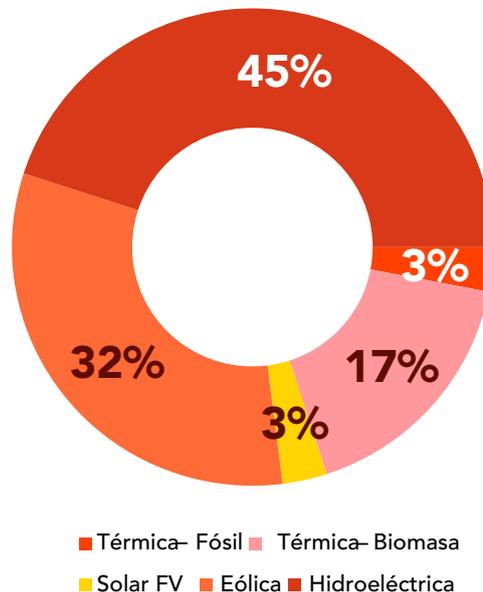
Estos datos de la matriz energética incluyen el consumo total de energía del país, siendo el rubro transporte el que presenta la mayor contribución al consumo de energías no renovables (derivados del petróleo), así como la mayor contribución en las emisiones de CO₂ del país, siendo responsable de 58% de estas. Si se mira específicamente el abastecimiento de energía eléctrica, las fuentes renovables representan el 97% (biomasa, solar, eólica e hidráulica), mientras que las fuentes de origen fósil representan 3%. Estos datos reflejan el aumento en la potencia instalada en base a fuentes renovables, en particular, el aumento significativo en la potencia

10. Uruguay cuenta con una serie histórica de balances energéticos desde 1965 hasta 2018, completando 54 publicaciones. Contar con esta serie histórica permite hacer una planificación energética adecuada.

11. El BEN 2019 se encuentra en proceso de publicación. El más reciente publicado corresponde a 2018. Puede encontrarse en <https://ben.miem.gub.uy/>

eólica, que pasó de representar 1% en la generación de energía eléctrica en 2010, a 32% en 2018.

Gráfico 2: Generación de electricidad por fuente



Fuente: Balance Energético Nacional 2018

Algunos sitios de interés:

OBSERVATORIO (MIEM)

El MIEM cuenta con un observatorio que tiene como objetivos poner a disposición de la sociedad una plataforma de información referente a la economía en general, la industria, la energía y la tecnología, tanto a nivel nacional como regional e internacional, presentando indicadores y un sistema de monitoreo. Dentro del observatorio se puede acceder a indicadores del sector energético, así como a diferentes informes y publicaciones.

Página: <http://observatorio.miem.gub.uy/obs/>

MIRADOR ENERGÉTICO (AGESIC)

Es una plataforma interactiva que permite visualizar la evolución del sector energético. El mirador surge en el marco de la iniciativa de datos abiertos impulsada por la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC).

Página: <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/mirador-energetico-visualizador-para-analizar-evolucion-energia-uruguay>

El aumento creciente de la demanda de energía en el país, sumado al compromiso internacional asumido al ratificar las instancias internacionales sobre cambio climático, han llevado a Uruguay a impulsar una diversificación de su matriz energética, visando reducir el impacto ambiental, brindando soberanía energética, garantizando la calidad y el acceso de esta, fomentando a su vez cambios en los patrones de consumo de la sociedad. Para esto Uruguay cuenta con un amplio marco normativo¹² con relación a eficiencia energética y energías renovables, que permite avanzar en este sentido.

Energías renovables

Si bien la matriz energética uruguaya ha tenido históricamente una fuerte presencia de energías renovables gracias a las hidroeléctricas, en la última década ha sufrido grandes cambios en términos de diversificación.

La política energética establece las metas específicas para la energía eólica, con el objetivo de instalar 1.200 MW para 2015. Según los datos del BEN 2018, la potencia instalada a este año era de 1.510,7 MW, distribuidos en 43 parques eólicos¹³ en el territorio. La generación eólica en Uruguay corresponde en su mayoría a emprendimientos privados, siendo tres de propiedad de UTE y cuatro de UTE más accionistas. Uruguay cuenta con un relevamiento sobre las características del viento en el territorio, realizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (Udelar), sistematizado en el Mapa Eólico,¹⁴ que verifica la potencialidad de Uruguay para la generación de energía eléctrica a partir de la eólica.

La aplicación de la energía solar térmica se da mediante dos grandes líneas de acción. Por un lado, la Ley N° 18.585, de 2009, que exige instalar sistemas de energía solar térmica a los nuevos emprendimientos de los sectores de mayor consumo de agua caliente (centros de salud, hoteles, clubes, piscinas climatizadas y organismos públicos), estableciendo que 50% del agua caliente debe provenir del sol; por otro lado, el Plan Solar,¹⁵ dirigido al sector residencial para incentivar la instalación de colectores descentralizados en los hogares.

La energía solar fotovoltaica se encuentra en plena fase de desarrollo. Actualmente se cuenta con 249 MW de potencia instalada,¹⁶ de los cuales 229 MW corresponden a parques de generación y 20 MW a microgeneración. Según los datos presentados en el Mapa Solar [14], Uruguay cuenta con un buen potencial solar,¹⁷ principalmente en la región norte del país, lugar en el que se encuentran la mayoría de las instalaciones fotovoltaicas actuales.

La biomasa en nuestro país es utilizada tanto para fines térmicos como para la producción de biocombustibles y la generación de electricidad. El proyecto Biovalor¹⁸ tiene como objetivo promover la transformación de residuos generados a partir de actividades agroindustriales y de pequeños centros poblados en energía y/o

subproductos. El alcance de este proyecto trasciende la biomasa, ya que es un proyecto de valorización de residuos en general.

Según los datos del BEN 2018, la biomasa (tanto leña como biomasa residual) tuvo una participación de 41% en la matriz energética, superando a los combustibles de origen fósil. De este 41%, una parte es utilizada para generación eléctrica. Según datos actuales de UTE, hay 413 MW de potencia instalada proveniente de la biomasa, distribuidas en 12 unidades generadoras.

La producción, utilización y comercialización de biocombustibles está regulada por la Ley de Agrocombustibles N° 18.195, de 2007. Actualmente es Alur¹⁹ (Alcoholes del Uruguay) la que produce bioetanol (capacidad de producción de 100 millones de litros al año) y biodiesel (83 millones de litros al año), los cuales son comercializados por ANCAP.

La incorporación sistemática de fuentes de energías renovables en la matriz energética es un claro indicador de que Uruguay está en el camino hacia la concreción del ODS 7, que consiste en garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. Uruguay se encuentra a la vanguardia en comparación con otros países de la región. Recientemente un informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe muestra que en la región aún falta mucho por hacer en relación con los ODS, y en particular con el ODS 7, que según este informe se encuentra estancado respecto de la meta [15].

Eficiencia energética

La Ley de Uso Eficiente de la Energía, N° 18.597, de 2009, es la base para las políticas de eficiencia energética en el país. En ella se crea la Unidad de Eficiencia Energética (dependiente del MIEM), se establece la redacción de un Plan Nacional de Eficiencia Energética y se disponen mecanismos para la certificación, promoción y financiamiento de la eficiencia energética.

Uno de los mecanismos más relevantes de eficiencia energética adoptados fue la creación del Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética (FUDAEE),²⁰ que tiene entre sus cometidos brindar financiamiento para la asistencia técnica en eficiencia energética, promover la eficiencia energética a nivel nacional, financiar proyectos de inversión en eficiencia energética, promover I+D+i en eficiencia energética, entre otros. La importancia de este mecanismo radica en que es una forma eficaz de poner en práctica lo establecido en la ley, ya que la sola existencia de una ley de eficiencia energética no garantiza que se logren resultados satisfactorios, sino que es necesario acompañarla de la aplicación de actividades, proyectos y programas de uso eficiente de la energía [16].

Dentro de este marco de impulso a proyectos de eficiencia, el MIEM, con apoyo del Consejo de Educación Secundaria (CES) y del Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP-UTU), promueve el Concurso de Eficiencia Energética en centros educativos del CETP-UTU y el CES. Este concurso tiene como objetivos:²¹

12. Para obtener un detalle de las leyes y decretos vigentes referirse a <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/>

13. Un listado detallado se encuentra en <http://www.energiaeolica.gub.uy>

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

15. Para más información visitar <http://www.energiasolar.gub.uy/>

16. Estos datos no incluyen los sistemas aislados, se contabilizan únicamente aquellos conectados a la red eléctrica. Datos obtenidos de <https://portal.ute.com.uy/institucional/infraestructura/fuentes-de-generacion>

17. Para acceder al mapa completo visitar <http://les.edu.uy/online/msuv2/>

18. Para más información visitar <https://biovalor.gub.uy/>

19. Para más información visitar <http://www.alur.com.uy>

20. <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/fudae>

21. <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/concurso-de-eficiencia-energetica-en-centros-educativos-de-utu-y-secundaria>

- Sensibilizar en relación con el uso responsable de los recursos.
- Promover la incorporación de medidas de eficiencia energética en los centros educativos.
- Generar referentes (docentes y estudiantes) que promuevan el uso responsable de los recursos a todo el centro y la comunidad.

Los centros ganadores reciben un premio, a través del FUDAEE, para ejecutar las medidas propuestas. Este concurso es una potente herramienta para fomentar cambios culturales profundos. Tanto docentes como estudiantes son partícipes del cambio y, a su vez, se transforman en agentes sociales de cambio. El concurso además cuenta con un gran componente formativo. Por medio de los recursos que se colocan a disposición de los centros participantes, permite que los estudiantes tengan una oportunidad única de conocer y experimentar con herramientas de diagnóstico energético.

El **Premio Nacional de Eficiencia Energética es otro de los mecanismos de los que dispone el MIEM** para la promoción de la eficiencia energética. Este premio surge en 2009, con la intención de reconocer públicamente a las instituciones, organismos y empresas por sus esfuerzos y logros alcanzados con relación con el ahorro y uso eficiente de la energía en diferentes sectores de actividad.²² Las instituciones pueden presentarse en diferentes categorías: **Industria, Comercial y Servicios, Público, Edificaciones, Turismo, y Educación**. Este premio busca visibilizar las buenas prácticas y colocarlas como ejemplo para que puedan ser replicadas.

Otra de las instituciones públicas que marcan el camino en acciones de promoción y educación en temas energéticos es UTE, en particular mediante dos de sus programas: Túnicas en Red²³ y Divulgación Escolar.²⁴

Túnicas en Red es un programa que promueve el aprendizaje en el uso y la gestión de la electricidad en niños y niñas de todo el país. Tiene como objetivos generar un cambio en los hábitos, promover el uso eficiente de la energía y potenciar la investigación en el campo educativo. El proceso consiste en la formación de una brigada, conformada por todos los actores de la comunidad educativa (estudiantes, docentes y familias), que será la responsable de propiciar los cambios en el entorno.

El programa de divulgación escolar llevado adelante por UTE tiene como objetivo concientizar a los estudiantes, y a la sociedad en general, sobre la relevancia del tema energético. El programa se desarrolla mediante charlas en los centros educativos del país, acompañados de materiales diversos. Dentro de este programa se encuentra el Blog de la Energía,²⁵ un portal educativo con notas, materiales didácticos y videos relacionados a la eficiencia energética, las energías renovables y la energía en general.

Otra de las acciones relevante que se están llevando a cabo en nuestro país en el ámbito de la eficiencia energética es el Proyecto MOVÉS²⁶ (movilidad eficiente y sostenible). Este proyecto es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, implementado mediante el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo²⁷ (PNUD), y es ejecutado por el MIEM y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente con la colaboración de la Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional. El proyecto promueve una transición hacia una movilidad eficiente, inclusiva y de bajas emisiones, y cuenta con tres componentes claves para esto: generar un marco regulatorio y fiscal para un sistema de movilidad de bajas emisiones, generar un cambio cultural en las rutinas de movilidad en las ciudades, y realizar una demostración tecnológica de transporte de bajas emisiones (vehículos eléctricos).

Figura 4: Estudiantes utilizando los recursos de las maletas proporcionadas para el Concurso de Eficiencia Energética (sensor termográfico, sensor lumínico, trayectoria del sol)



22. <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/premio-nacional-de-eficiencia-energetica>

23. <https://portal.ute.com.uy/institucional/ute-y-la-sociedad/tunicas-en-red>

24. <https://portal.ute.com.uy/institucional/ute-y-la-sociedad/divulgacion-escolar>

25. <https://blogdelaenergia.com/>

26. <https://moves.gub.uy/>

27. <https://www.undp.org/>

El abordaje de la temática en la educación

El camino que está recorriendo Uruguay hacia una transición de la matriz energética basada en energías renovables y la promoción de la eficiencia energética en todos los sectores sigue la línea trazada por la Política Energética, que a su vez establece que es necesario mejorar el vínculo entre el sector educativo y los temas energéticos y promover la investigación, el desarrollo y la innovación en el área. La respuesta del sistema educativo uruguayo se manifiesta de diferentes formas. Por un lado, en la creación de propuestas educativas concretas relacionadas con la temática, así como la inclusión de algunos temas relacionados en los programas educativos de los diferentes subsistemas. A continuación, se presenta una breve revisión de estas propuestas.

La oferta educativa técnica y tecnológica ha aumentado considerablemente en la última década. Entre las nuevas propuestas se encuentran la creación de la Universidad Tecnológica (UTECH), la ampliación del CETP-UTU y la descentralización de la Udelar en el territorio nacional.

Entre las propuestas de formación disponibles se destacan las específicas en el área de las energías renovables, como las propuestas de Formación Básica Profesional (FBP), Educación Media Tecnológica (EMT) y Finalización de la Educación Media Superior Tecnológica (FINEST) del CETP-UTU,²⁸ la carrera de grado de Ingeniería en Energías Renovables y su título intermedio de Tecnólogo en Energías Renovables de UTECH²⁹ y la formación de posgrado en Ingeniería de la Energía de la Udelar,³⁰ que además

cuenta con diferentes líneas de investigación en energías renovables. También han surgido propuestas educativas dentro del área de medioambiente y desarrollo, en particular propuestas de educación terciaria (técnica y universitaria). En el Esquema 3 se presentan algunas de estas propuestas; no pretende ser un relevamiento exhaustivo, sino meramente ilustrativo de aquellas propuestas que se consideran más relevantes.

Además de las propuestas educativas concretas, los planes y programas del Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP) y del CES incluyen la temática desde diferentes miradas.

En el marco del Proyecto de Eficiencia Energética, llevado a cabo por la Dirección Nacional de Energía del MIEM, en colaboración con el CEIP y CEUTA,³¹ e Iniciativa Latinoamericana³², fue elaborado un conjunto de materiales didácticos para docentes y alumnos de sexto año de educación primaria, con el objetivo de incluir el tema de la eficiencia energética y las energías renovables como contenido de enseñanza, que incluyen un libro para niños y niñas, *La energía es increíble*,³³ una guía de apoyo docente y un audiovisual.

Dentro de los programas del CES, la temática se incluye de manera transversal en los diferentes programas, principalmente en las asignaturas de ciencias naturales (Física, Química y Ciencias Físicas). Un ejemplo de esto es el programa de Ciencias Físicas de segundo año de ciclo básico (reformulación 2006), que incluye una unidad dedicada al estudio de la utilización de la energía, que busca promover el debate en torno al uso de los recursos

Esquema 3: Algunas propuestas sobre energías y medioambiente en Uruguay



Fuente: Elaboración propia

28. Para conocer la oferta completa del CETP-UTU visitar <https://planeamientoeducativo.utu.edu.uy/disenyo-y-desarrollo-curricular/programas>

29. <https://utec.edu.uy/>

30. <https://www.posgrados.udelar.edu.uy/>

31. Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas. Página: <https://www.ceuta.org.uy/>

32. Página: <http://www.inlatina.org/>

33. Disponible en <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/>

energéticos. En esta unidad se estudian los recursos energéticos, los cambios de energía, y los principales recursos utilizados en nuestro país.

Estas propuestas de educativas responden a una clara acción de gobernanza, plasmada en una política energética nacional, que a su vez promueve el desarrollo tecnológico y cambios culturales y de hábitos, hacia un desarrollo sostenible, colocando al sistema educativo como actor clave en este sentido.

Conclusiones

Las propuestas del sistema educativo uruguayo han atravesado una serie de modificaciones en la última década. La inclusión de la temática ambiental y energética en los programas de estudio, así como las experiencias concretas de formación en estos temas, reflejan un cambio en el paradigma de la sociedad uruguaya. Sumado a esto, es posible identificar un aumento en proyectos educativos que abordan la temática, ya sea como acciones aisladas de determinado centro educativo o como propuestas que vienen directamente desde el Estado, por medio de concursos y proyectos (Concurso de Eficiencia Energética, Túnicas en Red).

A nivel estatal, la Política Energética Nacional, mediante sus cuatro ejes estratégicos (Institucional, Oferta, Demanda y Social), funciona como un marco de referencia en esta dirección, fomentando los cambios que se han dado en la educación. Uruguay también mantiene un compromiso con reducir el impacto ambiental asociado al uso de la energía, y con el fomento de la eficiencia energética y hábitos de consumo responsable.

Estos adelantos en temas energéticos y medioambientales en Uruguay no son un caso aislado, sino que responden a una preocupación internacional sobre estos temas, que queda reflejada en las convenciones y documentos base que fueron analizados en este trabajo. Cabe destacar que Uruguay fue uno de los primeros países en ratificar la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, así como en la elaboración y presentación de un inventario de GEI.

Referencias

[1] De Juana Sardón, J. M. (2003). *Energías renovables para el desarrollo*. Editorial Paraninfo.

[2] Oviedo-Salazar, J. L., Badii, M. H., Guillén, A., & Serrato, O. L. (2015). Historia y Uso de Energías Renovables History and Use of Renewable Energies. *Daena Int. J. Good Conscience*, 10(1), 1-18.

[3] Gudynas, E. (2004). *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*, 5ta. edición revisada. Editorial Coscoroba, Montevideo.

[4] Brundtland, G. H. (1987). *Nuestro futuro común*. ONU, New York.

[5] ONU (1998). Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/spanish/cop3/kpspan.pdf>

[6] IPCC, 2014: *Cambio climático 2014: informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo principal de redacción, R. K. Pachauri y L. A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

[7] González, José A. C., Pérez, Roque C., Santos, Antonio C., Gil, Manuel-A.C. (2009). *Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables*. UNED Pearson Educación, Madrid.

[8] IEA (2018), *World Energy Outlook 2018*, IEA, Paris, <https://doi.org/10.1787/weo-2018-en>.

[9] Naciones Unidas (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.

[10] Pistonesi, H., Bravo, G. y Contreras Lisperguer, R., *Mapeo situacional de la planificación energética regional y desafíos en la integración de energías renovables: hacia una planificación sostenible para la integración energética regional*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/69), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.

[11] Olivet, B. (2014). Informe: Medio Ambiente y Energía en Uruguay. *Aspectos de la temática energética desde una visión ambiental*. AECID-MIEM-MVOTMA.

[12] MIEM (2005). *Política Energética 2005-2030*. Disponible en: <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energ%C3%A9tica+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0>

[13] MIEM, 2018. Balance Energético Nacional 2018. Serie histórica 1965-2018. Disponible en: <https://ben.miem.gub.uy/balance.html>

[14] Alonso-Suárez, R., Abal, G., Siri, R., Muse, P., (2014). Satellite-derived solar irradiation map for Uruguay. *Energy Procedia* 57:1237-1246, 10.1016/j.egypro.2014.10.072.

[15] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el nuevo contexto mundial y regional: escenarios y proyecciones en la presente crisis* (LC/PUB.2020/5), Santiago, 2020.

[16] Carpio, C., & Coviello, M. (2013). Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: avances y desafíos del último quinquenio.

Bibliografía

Alonso-Suárez, R., Abal, G., Siri, R., Muse, P., (2014). Satellite-derived solar irradiation map for Uruguay. *Energy Procedia* 57:1237-1246, 10.1016/j.egypro.2014.10.072.

Brundtland, G. H. (1987). *Nuestro futuro común*. ONU, New York.

Carpio, C., & Coviello, M. (2013). *Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: avances y desafíos del último quinquenio*.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el nuevo contexto mundial y regional: escenarios y proyecciones en la presente crisis* (LC/PUB.2020/5), Santiago, 2020.

De Juana Sardón, J. M. (2003). *Energías renovables para el desarrollo*. Editorial Paraninfo.

González, José A. C., Pérez, Roque C., Santos, Antonio C., Gil, Manuel-A.C. (2009). *Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables*. UNED Pearson Educación, Madrid.

Gudynas, E. (2004). *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*, 5ta. edición revisada. Editorial Coscoroba, Montevideo.

IEA (2018), *World Energy Outlook 2018*, IEA, Paris, <https://doi.org/10.1787/weo-2018-en>.

IPCC, 2014: *Cambio climático 2014: informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

MIEM (2005). *Política Energética 2005-2030*. Disponible en: <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energ%C3%A9tica+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0>

MIEM, 2018. Balance Energético Nacional 2018. Serie histórica 1965-2018. Disponible en: <https://ben.miem.gub.uy/balance.html>

Naciones Unidas (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.

Olivet, B. (2014). *Informe: Medio Ambiente y Energía en Uruguay. Aspectos de la temática energética desde una visión ambiental*. AECID-MIEM-MVOTMA.

ONU (1998). Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/spanish/cop3/kpspan.pdf>

Oviedo-Salazar, J. L., Badii, M. H., Guillén, A., & Serrato, O. L. (2015). Historia y Uso de Energías Renovables History and Use of Renewable Energies. *Daena Int. J. Good Conscience*, 10(1), 1-18.

Pistonesi, H., Bravo, G. y Contreras Lisperguer, R., *Mapeo situacional de la planificación energética regional y desafíos en la integración de energías renovables: hacia una planificación sostenible para la integración energética regional*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/69), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.

II. Las energías renovables en el sistema educativo

Laura Donya y Vanesa Rodríguez**

La misión de la escuela hoy es lograr que nadie se quede atrás y que todos tengan el derecho de aprender y el placer de usar lo aprendido en todos los aspectos de la vida

(Fullan, Hill y Crévola, 2006)

Fundamentación

Teniendo como antecedentes el contundente cumplimiento de la meta en Uruguay, que buscaba el acceso a la energía eléctrica y a la conectividad en escuelas rurales por medio de la instalación y mantenimiento de paneles fotovoltaicos; y el fuerte vínculo entre las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Educación Pública (SNEP) con las empresas públicas, privadas y la cooperación internacional en torno a este tema, es que nos proyectamos hacia la promoción educativa del acceso, la gestión y la protección de las energías renovables como un compromiso de desarrollo.

El proyecto Luces para Aprender (LPA) ha permitido que las instituciones educativas hayan ingresado a la conectividad, y con ello a la ampliación de oportunidades educativas, pero también a la mejora del cuidado del medioambiente y el desarrollo sostenible, así como a la promoción de las energías renovables en las comunidades locales incorporando a la educación terciaria y otros sectores públicos.

En esta nueva etapa, se ha dado un paso más hacia el empoderamiento de las instituciones educativas y de protección del medioambiente, para promover las acciones interinstitucionales en los territorios del interior del país, a fin de fortalecer el desarrollo de conocimientos, capacidades y compromisos protagónicos en torno a las energías renovables.

En la experiencia del proyecto LPA se identificaron en el país zonas ricas para la promoción educativa de energías renovables; caracterizadas principalmente por la presencia de instituciones pertenecientes al SNEP que son referentes en el desarrollo de estos contenidos específicos o tienen acciones que promueven la movilización ciudadana sobre la conservación del medioambiente y el desarrollo sostenible.

También se observan iniciativas desde lo no formal que movilizan la participación infantil, juvenil y comunitaria en la promoción de las ciencias gestadas en espacios de articulación local, donde además se integran instituciones de sectores públicos y privados. Tal es el caso de los Clubes de Ciencias que coordina la Dirección de Educación del MEC.

Asimismo, se destaca la presencia geográfica de escenarios propicios para la conservación del medioambiente y la promoción de las energías limpias, como herramientas inclinadas al desarrollo comunitario en las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas radicadas en Rocha y Treinta y Tres.

En este sentido, nos propusimos apoyar el fortalecimiento de las alianzas institucionales con el fin de identificar en los territorios y junto con las instituciones referentes los escenarios locales que servirán de encuentro y confluencia de compromisos para generar nodos de promoción educativa de energías renovables.

Finalmente, a partir de la oportuna convocatoria a equipos de trabajo implicados en los territorios, se buscó colaborar para sistematizar, articular y proyectar de manera holística dominios o competencias vinculadas a las acciones realizadas en el ámbito educativo en relación con las energías renovables. Todo ello para:

- Definir el impacto de la promoción de las energías renovables en el ejercicio del derecho a la educación y en el marco de las políticas energéticas del país.
- Relevar los contenidos curriculares de energías renovables y las diferencias en los territorios.
- Promover el desarrollo y fortalecimiento de nodos de promoción de las energías renovables en distintos territorios, alentando la actuación en red y la difusión comunitaria.

** Laura Donya y Vanesa Rodríguez son especialistas en proyectos en la Oficina de OEI Uruguay.

Programa Presupuesto OEI

En el Programa Presupuesto 2019-2020 de la OEI, aprobado en La Antigua, Guatemala, se plantea en relación con los ODS que «trabajar en línea con la Agenda 2030 es hacer una apuesta por la igualdad y el desarrollo sostenible, un consenso alcanzado en 2015 por la Asamblea General de Naciones Unidas que la OEI suscribe y apoya en favor del planeta y de las personas. En esta nueva agenda mundial el objetivo más importante es garantizar una educación inclusiva y de calidad, así como oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos (ODS 4) para asegurar, como fin último, que nadie se quede atrás»(OEI, 2018:11).

Innovación y desarrollo

En un período de crecimiento regional, la ciencia, la tecnología y la innovación se constituyen en desafíos importantes para Iberoamérica, lo que queda demostrado con el incremento de la inversión en I+D, entre 2010 y 2015, de un 27%, que representa 3,5% de la participación en el total mundial.

«Como resultado de la mayor asignación de recursos, la calidad de la investigación latinoamericana se elevó de manera significativa. En contrapartida, el desarrollo de conocimiento tecnológico tuvo una intensidad menor que la investigación básica y aplicada» (OEI, 2018:16).

«En la actualidad, la ciencia y la tecnología atraviesan un punto de inflexión en Iberoamérica. Por primera vez desde el año 2000, la inversión en I+D está decreciendo luego de haber acompañado el desarrollo económico de la región. Las causas de este cambio de tendencia pueden ser muchas, pero una característica que comparten la mayor parte de los países iberoamericanos es el desacople entre el desarrollo de la ciencia y la tecnología y el sector productivo» (OEI, 2018:17).

Educación

Para la promoción a nivel educativo de I+D se vuelve imprescindible considerar el nuevo enfoque sobre el desarrollo de competencias y habilidades para el siglo XXI, que podemos resumir en los siguientes puntos:

- Aprender haciendo, evitando que los estudiantes se aburran y que los docentes se frustren.
- Fomentar las nuevas competencias que contribuyan a la formación ciudadana.
- Aprender a pensar en un mundo global, intercultural y cambiante.
- Conocer y valorar los recursos tecnológicos, pasando de usuarios a creadores de la tecnología.
- Poner en el centro de las propuestas educativas las competencias científicas, tecnológicas, matemáticas y artísticas (las STEAM, por sus siglas en inglés).
- Trabajar en equipo y de manera colaborativa.
- Generar situaciones de aprendizaje a través de proyectos que exigen al estudiante hacer frente a problemas, resolver demandas y aplicar lo aprendido en esos procesos.

- Fomentar situaciones de aprendizaje en red, abriendo el centro educativo a otros, a las familias y a la comunidad.

Desarrollo

Las políticas de ciencia y tecnología, junto a las políticas educativas y sociales, contribuyen al desarrollo de la ciudadanía para el crecimiento sostenible.

«No es la primera vez que en Iberoamérica se registra consenso, tanto a nivel de los gobiernos como de la opinión pública, acerca de que las políticas de ciencia, tecnología e innovación constituyen instrumentos estratégicos que los países deben cuidar y utilizar para poder transitar un sendero de desarrollo sostenible. En tanto la brecha entre países ricos y pobres no es solo una brecha de riqueza, sino también de conocimiento, estas políticas se han convertido en herramientas necesarias para la transformación de la estructura productiva y la igualdad de oportunidades» (OEI, 2018:75).

«El pensamiento acerca del desarrollo, que fue madurando en la segunda posguerra, identificó como una de sus metas principales la lucha contra la pobreza e instaló la idea de que el éxito en tal empeño trasciende el mero crecimiento de la economía y conlleva esencialmente la modernización de las estructuras sociales y el desarrollo humano integral».
(OEI, 2018:75)

Vinculación con ODS

Del análisis de los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030 (ODS) hemos identificado varias referencias al logro de metas en materia de educación, eficiencia energética, desarrollo sostenible, cuidado del medio ambiente, cambio climático, y energías renovables. Algunos de los ODS tienen una estrecha vinculación con las líneas de trabajo de la OEI Uruguay y, por lo tanto, con los objetivos de este informe (energías renovables y educación), y otros saludan indirectamente a ellos o a temáticas asociadas. Por tanto, reflejaremos en el siguiente esquema dicha vinculación para luego detenernos en su descripción.

Estrecha vinculación	Mediana vinculación	Escasa vinculación
<p>ODS 4 Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos</p>	<p>ODS 8 Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos</p>	<p>ODS 9 Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación</p>
<p>ODS 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos</p>	<p>ODS 13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos</p>	<p>ODS 11 Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles</p>
<p>ODS 12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles</p>		

ODS con estrecha vinculación

ODS 4 Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos

El trabajo se vincula fuertemente con la idea de que la «educación de calidad es la base para mejorar la vida de las personas y el desarrollo sostenible» con la idea de que «los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible».

ODS 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos

Es relevante tener presente que «casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actual» se relacionan con el acceso a la energía para todos y por ello hay que considerar las metas 7.1, 7.2 y 7.3, vinculadas al «acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos[...]aumento considerable de la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas[...]y mejora de la eficiencia energética».

ODS 12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

El consumo y la producción sostenibles consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles y una mejor calidad de vida para todos, reducir los futuros costos económicos, ambientales y sociales, aumentar la competitividad económica y reducir la pobreza. De ahí que resulta importante asegurar que las personas tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.

ODS con mediana vinculación

ODS 8 Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

Para conseguir el desarrollo económico sostenible, las sociedades deberán crear las condiciones necesarias para que las personas accedan a empleos de calidad, estimulando la economía sin dañar el medioambiente, mejorando progresivamente la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales.

ODS 13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

El cambio climático afecta a todos. Tiene un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas, de las comunidades y de los países. Tenemos a nuestro alcance soluciones viables para una actividad económica más sostenible y más respetuosa con el medioambiente. El cambio de actitudes se acelera a medida que más personas están recurriendo a la energía renovable. Esto será posible si a través de la educación se mejora la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

ODS con escasa vinculación

ODS 9 Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

Las inversiones, la modernización y la reconversión de la infraestructura (transporte, riego, energía y tecnología de la información y las comunicaciones) son fundamentales para lograr el desarrollo sostenible y empoderar a las comunidades para el aumento de la investigación científica y la mejora de la capacidad tecnológica de los sectores industriales, fomentando la innovación con el aporte de los sectores público y privado.

ODS 11 Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Otra de las estrategias relevantes para promover el desarrollo sostenible consiste en reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades e implementar políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos y la mitigación del cambio climático.

Objetivos

En el marco del proyecto gestionado por OEI Uruguay, *Promoción del desarrollo educativo en territorios* durante 2019 y 2020, se enumeran los objetivos que impulsaron la propuesta, así como sus actividades.

Objetivo general: Promover del desarrollo educativo en territorios.

Objetivo específico: Realizar acciones para la promoción educativa de las energías renovables en la educación.

Actividades previstas

- Contactar autoridades y referentes del sistema educativo nacional para presentar el proyecto e identificar experiencias vinculadas a la temática.
- Acompañar a autoridades y referentes institucionales de los territorios definidos para la presentación de las iniciativas que llevan a cabo.
- Sensibilizar sobre el uso de las energías renovables en distintos territorios.
- Difundir las experiencias educativas sobre energías renovables.

Destinatarios

El proyecto general implementado por OEI, en el que se incluye también la instalación de paneles fotovoltaicos, tuvo entre sus principales socios y destinatarios a las siguientes instituciones y organismos:

- Ministerio de Educación y Cultura (MEC)
- Administración Nacional Educación Pública (CETP-UTU)
- Universidad Tecnológica (UTE)
- Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)
- Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE)
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)
- Otras instituciones privadas (APLCO, Montelecnor)

No obstante, en el marco del presente trabajo se propuso como resultado relevar las experiencias educativas que, producto de la instalación de dichos paneles, se implementaron con los actores del sistema educativo y con el medio local.

Para ello se elaboró un formulario que recogía información relevante sobre las acciones y actividades desarrolladas por instituciones de educación pública, organizaciones de gestión privada que en todos los casos tenían por finalidad la promoción educativa del uso de las energías renovables.

Aspectos para resaltar de las experiencias

Características de los proyectos presentados

Se presentaron seis experiencias de educación formal y no formal. Tres de ellas pertenecen al CETP-UTU, una a la UTEC, otra está radicada en el MEC y finalmente una experiencia de carácter privado vinculada al desarrollo local.

Gráfico 1. Destinatarios

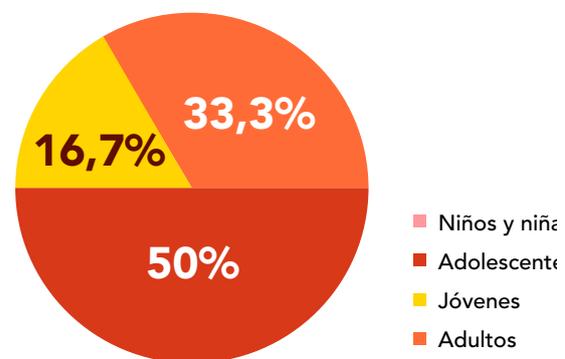
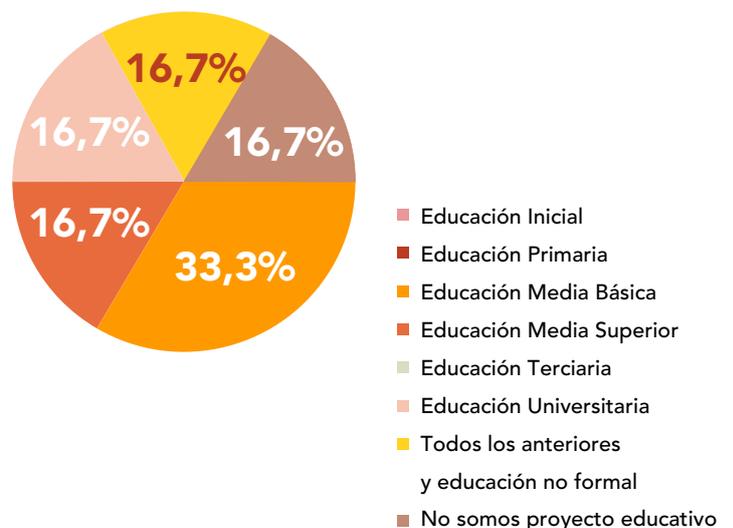


Gráfico 2. Nivel



A continuación, se detalla la información reportada por cada una de ellas.

Cuadro 1. Información general de las experiencias

Categoría	Formulario 1	Formulario 2	Formulario 3	Formulario 4	Formulario 5	Formulario 6
Nombre	El espacio educativo de energías renovables	Instalación de sistemas de energía fotovoltaica	Cultura científica	Proyecto de eficiencia energética	La casa sustentable	Cocina de la Barra
Institución	UTEC	CETP-UTU	MEC	CETP-UTU	CETP-UTU	APLCO
Ámbito y/o nivel educativo donde se desarrolla	Universitario; carrera de Ingeniería en Energías Renovables	Educación Media Básica; capacitación para personas en seguro de desempleo	Educación no formal	Educación Media Superior, Bachillerato Tecnológico en Energías Renovables	Educación Media Básica (Ciclo Básico y Formación Profesional Básica)	Emprendimiento privado
Nivel educativo al que está dirigido	Niños, niñas y adolescentes de primaria y media	Jóvenes y adultos	Niños, niñas y adolescentes, jóvenes de primaria y media y adultos de todo el país	Adolescentes y jóvenes	Adolescentes	Público en general
Localidad/ Departamento	Durazno	Paysandú	Alcance nacional	Durazno	Malvín Norte, Montevideo	Laguna de Rocha, Rocha
Centro de estudio	ITR Centro-Sur	ITS de Paysandú	Dirección de Educación del MEC	Polo Educativo Tecnológico de Durazno	Escuela Técnica de Malvín Norte	No corresponde
Vinculación con otras instituciones	CAF y OEI	TECNOVA - INEFOP	ANEP	MIEM	MIEM Plan CEIBAL	SNAP

Fuente: Elaboración propia

Breve resumen del proyecto que implementan

Una de las experiencias promueve el acceso al conocimiento sobre las energías renovables mediante imágenes a través de un recorrido histórico sobre el uso de las energías y teniendo en cuenta el estado actual de la temática en nuestro país. Se desarrolla en el marco de las prácticas curriculares preprofesionales que deben realizar los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables de la UTEC, dirigidas a los estudiantes de educación primaria y educación media de la región.

Otra de las experiencias consiste en la capacitación dirigida a jóvenes y adultos desempleados como una formación específica para la instalación de paneles fotovoltaicos para su futura incorporación laboral a una empresa de generación de energías renovables.

La promoción de las habilidades STEAM³⁴ desde edades tempranas a través de estrategias de Clubes de Ciencias estimula el acercamiento al uso y aprovechamiento de las energías mediante la investigación científica, tecnológica y social aplicada en ámbitos de educación formal y no formal.

En uno de los departamentos del interior estudiantes de bachillerato desarrollan un proyecto para identificar nuevas alternativas de eficiencia energética con el objetivo de reducir el consumo de energía eléctrica y mejorar la situación térmica de los ambientes educativos. También busca concientizar a la población en el alto impacto del uso de energía.

En otro de los proyectos se construyó, a lo largo de tres años, un hábitat multifuncional con forma geodésica con materiales reciclados y reutilizados que se abasteció con energías renovables. Participaron estudiantes de educación media básica que aplicaron la metodología del aprendizaje por proyectos y del pensamiento computacional con la orientación de docentes que pertenecían a distintas asignaturas.

Estas últimas dos experiencias se presentaron en el concurso de Eficiencia Energética, que organiza el MIEM.

Finalmente, la experiencia privada consiste en un emprendimiento productivo que estimula el desarrollo local, donde la instalación de los paneles fotovoltaicos permitió brindar un servicio gastronómico por parte de mujeres pescadoras, coexistiendo el uso de las energías renovables en un área protegida.

34. Por sus siglas en inglés se identifica a la ciencia, tecnología, ingenierías, arte y matemática.

Objetivos de las experiencias

Entre los objetivos que más se reiteran en las distintas experiencias educativas relevadas destacamos:

- Concientizar al público objetivo desde edades tempranas.
- Ampliar conocimientos sobre el uso de fuentes de energías renovables.
- Promoción del empleo formal en el área de las energías renovables por medio de capacitaciones.
- Acercar el binomio ciencia-sociedad a través de los Clubes de Ciencia y de la vinculación con la comunidad científica y el sector productivo.
- Promover la investigación en el área de las ciencias en general, y de las energías en particular, para desarrollar una conciencia social que mejore el entorno.
- Optimizar el uso de energía mediante el análisis térmico, lumínico y del consumo, del desarrollo de soluciones térmicas, lumínicas y para el uso eficiente de la energía eléctrica.
- Diseñar sistemas de energías renovables y de ahorro de energía para la iluminación.
- Desarrollar destrezas, habilidades y el trabajo colaborativo para la resolución de conflictos.

Acciones que han desarrollado

Entre las acciones más significativas en función del impacto que las experiencias generan en su entorno, es posible destacar varias iniciativas.

Por medio de visitas didácticas dirigidas a estudiantes de otros niveles educativos y de la comunidad en general se propone conocer el laboratorio universitario donde se realizan actividades de promoción del uso responsables de las energías, además de herramientas de última generación, como, por ejemplo, las impresoras 3D y cargadores de vehículos eléctricos.

En otra institución de educación terciaria, la capacitación brindada está orientada a adquirir conocimientos en el manejo de herramientas e instrumentos de medición eléctricos y de componentes del sistema fotovoltaico. También se trabajan aspectos de la seguridad para el trabajo en obras, montaje de estructuras, paneles y cableados.

En materia de cultura científica se desarrollan actividades como los clubes de ciencia, con estudiantes de primaria y media básica, para la realización de proyectos de investigación; también se realiza la Semana de la Ciencia y la Tecnología como instancia nacional de divulgación científico-tecnológica. A la vez se llevan a cabo campamentos científicos donde participan adolescentes y jóvenes en contacto con la naturaleza para la aplicación de los conocimientos trabajados en instancias anteriores y concursos temáticos con fuerte contenido social para el enfoque de la gestión comunitaria.

El proyecto de «eficiencia energética» desarrolló una campaña en redes sociales para compartir información sobre la temática abordada, sensibilizando en temas de ahorro de energía y su eficiencia.

Figura 1. Casa Sustentable



Estas acciones estaban dirigidas a toda la comunidad y permitieron compartir otros trabajos sobre energías renovables.

En la Laguna de Rocha se realizaron actividades vinculadas a gastronomía, turismo y espectáculos musicales, entre otros.

El proyecto de la «casa sustentable», llevado a cabo por estudiantes de ciclo básico de educación media, se propuso participar en concursos, certámenes, ferias y exposiciones de carácter tecnológico y en charlas o entrevistas con los medios de comunicación y la comunidad cercana al centro educativo. Estas actividades están fuertemente vinculadas a acciones de difusión para la promoción de las energías renovables.

Innovación y sostenibilidad

En materia de innovación y sostenibilidad, uno de los proyectos remarca la importancia de disponer de recursos económicos para la compra de nueva tecnología, tales como un aerogenerador, turbinas hidroeléctricas y turbinas para el mar.

Otra propuesta destaca como aspecto innovador el trabajo en paralelo entre la institución educativa y el ambiente laboral, vinculando conocimientos teóricos con situaciones reales. En cuanto a la sostenibilidad, aspiran a un cambio en el pensamiento clásico, donde el conocimiento solamente se encuentra en el ámbito educativo, marcando la importancia que tiene la formación en el trabajo.

Lo innovador del proyecto sobre cultura científica radica en la estrategia didáctica para la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática, y para ello organizan campamentos para docentes formadores como forma de incidir en esos cambios de la enseñanza en los distintos niveles educativos. La sostenibilidad es cuestionada por la ausencia de un presupuesto propio que incluya recursos económicos para las actividades del proyecto.

Figura 2. Laguna de Rocha

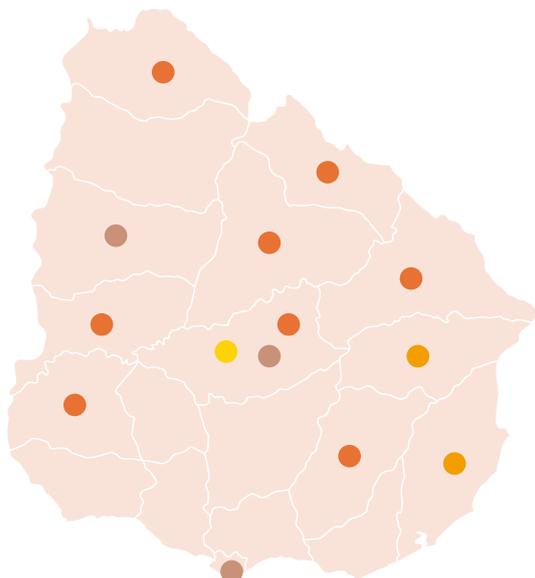


El proyecto de educación media sobre la «casa sustentable» remarca que uno de los aspectos innovadores está relacionado con los ODS de Naciones Unidas, específicamente el 11, destacando que es innovador trabajar e involucrar intereses globales en la realización de proyectos escolares. Otro aspecto relevante del proyecto es la motivación para el diseño y la construcción de prototipos innovadores para aislamiento térmico, generación eléctrica y confort.

Gracias a la instalación de paneles y, por tanto, al acceso a la energía, se logró posicionar la pesca artesanal en el área gastronómica, y como producto de valor del área protegida, además de hacer visible el rol de las mujeres en la pesca artesanal y la economía familiar.

En síntesis

A modo de síntesis, en el siguiente mapa se presentan aquellas experiencias que han sido relevadas en el marco del proyecto OEI, así como la radicación de ofertas educativas sobre las energías renovables en el territorio nacional. En relación con los Clubes de Ciencia, solamente se incluirán los proyectos que durante 2019 abordaron dicha temática.



- MEC - Clubes de ciencia: Rio Negro (Punta de Averías y Young), Artigas, Rivera, Soriano, Lavalleja, Cerro Largo (Fraile Muerto), Durazno, Tacuarembó,
- CETP-UTU: Durazno, Paysandú, Montevideo
- UTEC: Durazno
- SNAP: Rocha, Treinta y Tres

III. Conclusiones

El artículo de la especialista Ana Cortazzo nos muestra el alcance de las políticas públicas sobre las energías, y las experiencias relevadas nos acercan a la forma en que, de acuerdo con las distintas realidades locales, cada una de las comunidades se apropió de estas.

En ese sentido, nos encontramos con experiencias que atendían la necesidad de capacitación laboral a un pequeño grupo de 15 trabajadores desempleados que buscaban obtener herramientas para su reincorporación en el mercado de trabajo, hasta la realización de una iniciativa a nivel nacional del MEC que involucró a casi 6.000 niños, niñas y adolescentes de la educación pública y privada.

La inclusión de la temática ambiental y energética en los programas de estudio, de todos los niveles educativos, así como las experiencias concretas de formación y capacitación en estos temas, reflejan la importancia que nuestro país les viene asignando a las energías renovables.

Sumado a esto, es posible observar un aumento en proyectos educativos que complementan las acciones de la educación formal y que contribuyen a instalar en diferentes territorios el trabajo en la comunidad a partir de la identificación de un problema al que se le intenta buscar una solución que apueste a la sostenibilidad y al cuidado del medioambiente. Ejemplo de ello son el Concurso de Eficiencia Energética del MIEMy el proyecto Túnicas en Red que organiza UTE.

A nivel estatal, la Política Energética nacional está comprometida con la reducción del impacto ambiental asociado al uso de la energía y con el fomento de la eficiencia energética, por medio de hábitos de consumo responsable, que se alinea con la ratificación de los compromisos asumidos a nivel internacional en el marco de los ODS 2030.

Anexos

Anexo 1: Cuestionario para la sistematización de experiencias

Con la intención de llevar a cabo una breve investigación sobre experiencias educativas vinculadas a la promoción de las energías renovables, buscamos identificar, documentar y sistematizar las prácticas relevantes, tanto en educación formal como no formal, que trabajan de manera directa o indirecta en la materia. Para ello, se construyó este instrumento que pretende recoger la información más significativa de cada una de las experiencias.

Datos de la experiencia

1. **Nombre de la experiencia:** denominación de la experiencia sobre energías renovables.
2. **Institución responsable:** nombre del centro educativo en el que se realiza la experiencia.
3. **Ubicación geográfica:** departamento y localidad.
4. **Fecha de inicio y/o fin de la experiencia:**
5. **Tipo de institución:** (pública/privada).
6. **Nivel:** (educación inicial / primaria / media básica / media superior / terciaria-universitaria).
7. **Destinatarios:** (niños, niñas, adolescentes, jóvenes, adultos).
8. **Ámbito:** (formal o no formal).

Información de contacto

Datos de la institución responsable del proyecto:

- Domicilio
- Localidad
- Provincia/región
- País
- Teléfono
- Correo electrónico
- Sitio web

Responsable de la experiencia:

- Nombre
- Cargo
- Correo electrónico

Datos del socio o contraparte externa: (si lo hubiese)

- Nombre del socio u organización
- Nombre de la persona responsable en la organización
- Correo electrónico de la organización y/o persona responsable en la organización

Información sobre la experiencia

1. **Breve resumen de la experiencia** (máximo 300 palabras). Incluya un resumen que explique las principales características de la experiencia, de modo que el lector pueda conocer los aspectos más relevantes. Describa el problema que se quería solucionar. Siempre que sea posible, aporte datos cuantitativos y cualitativos.
2. **Situación de partida** (máximo 400 palabras). Describa la situación que se deseaba mejorar o el problema a solucionar. Indique brevemente por qué se decidió poner en marcha la experiencia y cómo se hizo. Siempre que sea posible, aporte datos cuantitativos y cualitativos.
3. **Antecedentes relevantes** (máximo 100 palabras). Indique si su iniciativa se inspiró o está basada en otra experiencia y/o una base conceptual previa.
4. **Objetivos de la experiencia** (máximo 100 palabras). Enumere los principales objetivos de la experiencia en un listado. De ser posible, diferencie entre objetivo general y objetivos específicos.
5. **Acciones que desarrollan** (máximo 300 palabras). Este campo debe contener una relación de las actividades realizadas en la experiencia para la consecución de los objetivos planteados. Se recomienda evitar una relación indefinida de actividades, destacando solo hasta cinco de las más importantes e incluyendo una breve descripción de estas.
6. **Descripción de los beneficiarios** (máximo 100 palabras). Enumere las personas o grupos que han recibido algún tipo de beneficio a través de la experiencia, no solo mediante el disfrute directo de sus actividades, sino también por sus efectos indirectos.
7. **Personal docente** (máximo 100 palabras). ¿Cuántos y qué perfil tienen los docentes que participan en la experiencia? ¿Realizan cursos de formación, cuentan con la colaboración de agentes externos?
8. **Infraestructuras** (máximo 100 palabras). Explique las infraestructuras y/o equipamiento disponibles y necesarias para el desarrollo del proyecto. Indique si todas las actividades se realizan en el centro educativo o en otros lugares externos a él.

9. Otros recursos materiales (máximo 100 páginas). Indique qué otros recursos o materiales educativos se utilizan en la experiencia y cómo se han adquirido.
10. Palabras clave Designe cinco palabras clave para identificar la experiencia.

Autoevaluación

1. Referenciación (máximo 100 palabras). Escriba un texto explicativo de por qué esta experiencia resulta significativa y debería tomarse como referencia para otras similares.
2. Innovación (máximo 200 palabras). Innovar es utilizar el conocimiento, y generarlo si es necesario, para crear nuevos procesos o mejorar los ya existentes. En el caso de una experiencia sobre promoción de las energías renovables, la innovación puede referirse al hecho de propiciar nuevos enfoques en los procesos educativos, de utilizar nuevas opciones para solucionar viejos problemas, de abordar un contenido o competencia de manera novedosa, etcétera. Tomando en consideración esta definición, enumere tres aspectos especialmente innovadores en su proyecto.
3. Transferencia y replicabilidad(máximo 200 palabras). Transferencia es la aplicación de una práctica a un contexto distinto del entorno para el que fue creada. Una práctica sería transferible cuando tiene características que la hacen replicable en contextos, lugares o situaciones distintos de aquel para el que se realizó originalmente, con ciertas garantías de éxito. ¿Qué elementos de su experiencia relativos a acciones, metodología o procesos cree que pueden trasladarse o aplicarse a otro contexto diferente? ¿Por qué?
4. Sostenibilidad (máximo 100 palabras), Indique cuáles son las variables que inciden en la sostenibilidad técnica y financiera de la experiencia.



Anexo 2: Formulario de sistematización de experiencias

El espacio educativo en Energías Renovables		UTEC-Durazno	07/08/2019 a la actualidad
Tipo de institución	Pública	Domicilio	Maciel S/N - Durazno
Ámbito	Formal	Teléfono	4362 0217
Nivel	Universitario	Correo electrónico	marcelo.aguiar@ute.edu.uy
Destinatarios	Niños y adolescentes	Sitio web	https://utec.edu.uy/
Número de destinatarios		Referente	Marcelo Aguiar
Ubicación geográfica	Durazno	Cargo	Coordinador de Ingeniería en Energías Renovables
DETALLE DE LA EXPERIENCIA			
1. Breve resumen de la experiencia:			
<p>El espacio educativo en Energías Renovables promueve el brindar conocimiento en el uso de las energías renovables. Se logra a través de una serie de imágenes que se trasladan a lo largo de la historia de la energía, teniendo en cuenta además el contexto energético actual en el Uruguay. El público objetivo son niños de escuelas y adolescentes de liceos y escuelas técnicas de Durazno. Los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables son los encargados de brindar la información al público objetivo. Los estudiantes encargados de esta tarea, realizan también una práctica profesional curricular.</p>			
2. Antecedentes y situación de partida:			
<p>La propuesta surge a partir del problema mundial en el consumo energético, aumento de la demanda de consumos de productos. A partir de ello, se muestra como alternativa y/o solución a varios de los problemas producidos por la situación antes comentada, el uso de fuentes alternativas para la producción de energía y además, la eficiencia energética.</p>			
3. Objetivos de la experiencia:			
<p>Promover estos temas y concientizar al público objetivo desde una temprana edad, es uno de los objetivos principales de esta actividad. Ampliar el conocimiento del uso de fuentes de energías renovables no solo a los estudiantes de la UTEC, sino también a niños y adolescentes de educación primaria y secundaria respectivamente, a través de un espacio específico que cumpla con el objetivo de esta propuesta.</p>			
4. Acciones que desarrollan:			
<p>Conocer el Lab-A, donde se desarrolla el espacio didáctico. También se brinda la oportunidad de conocer las impresoras 3D. Recorrida por las instalaciones del ITR Centro Sur: laboratorios, salas y demás espacios educativos. Se muestra del cargador de vehículos eléctricos.</p>			
5. Descripción de los beneficiarios:			
<p>Vecinos, estudiantes de liceos, escuelas técnicas y escuelas primarias de la región. Los estudiantes que trabajan en esta actividad se ven también beneficiados por realizar la Práctica Profesional Curricular, que representa 5 créditos en la formación académica de la carrera.</p>			
6. Personal técnico y docente:			
<p>Estudiantes de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables. Previo al inicio de la actividad, ellos tuvieron una capacitación para poder utilizar el espacio y brindar la información correspondiente.</p>			
7. Infraestructuras:			
<p>Aula de aproximadamente 100 m² y 8 m de altura. Cartelería sobre: energías renovables, eficiencia energética, historia, materiales para experimentos y pantallas.</p>			
9. Palabras clave:			
Energía, Comunicación, Aprendizaje, Vínculo, Motivación, Didáctica, Tecnología, Uruguay.			
Referenciación:			
<p>Como parte de la experiencia se hace notorio resaltar el contenido académico y didáctico con el cual los estudiantes de la carrera y el público objetivo participan de una instancia de conocimiento acerca de una temática, que hoy en día es muy importante para el desarrollo de un país.</p>			
Transferencia y replicabilidad:			
<p>Es posible replicar mediante otros temas de interés, en otros institutos de la UTEC.</p>			
Sostenibilidad			
<p>Es necesario disponer de recursos para la compra de material para la realización de los experimentos ya que son muchos los visitantes que se reciben habitualmente. Además, disponer de fondos para innovar en otros aspectos como por ejemplo adquirir nuevas tecnologías: pequeños aerogeneradores, turbinas hidroeléctricas y turbinas para el mar.</p>			

Instalación de sistemas de energía fotovoltaica		ITS-Paysandú	11/03/2015 al 06/05/2015
Tipo de institución	Pública	Domicilio	Sarandí 1138 - Paysandú
Ámbito	Formal	Teléfono	4722 9685
Nivel	Educación Media Básica	Correo electrónico	itsp@utu.edu.uy
Destinatarios	Adultos	Sitio web	
Número de destinatarios	18	Referente	Pablo Ledesma
Ubicación geográfica	Paysandú	Cargo	Docente
DETALLE DE LA EXPERIENCIA			
1. Breve resumen de la experiencia:			
Capacitación en el área de las energías renovables, particularmente en la instalación de paneles fotovoltaicos para la generación de energía.			
2. Antecedentes y situación de partida:			
En el marco de la instalación de una planta de mega generación de energía renovable mediante paneles fotovoltaicos en el departamento, se vió la necesidad de capacitar personas que se encontraban en el seguro de desempleo y que no contaban con las competencias en el área. Se implementó un plan de estudio de 60 horas en el que se impartirán conocimientos teóricos y de laboratorio en la institución, y una contraparte práctica en el lugar de instalación de la planta.			
3. Objetivos de la experiencia:			
Promover el empleo formal, impactando en el área de desarrollo próxima a la instalación del emprendimiento, brindando la posibilidad a los participantes de incorporarse laboralmente a la empresa.			
4. Acciones que desarrollan:			
Los principales contenidos de esta experiencia fueron el adquirir conocimientos en el manejo de herramientas e instrumentos de medición eléctricos, además del conocimiento de los componentes del sistema fotovoltaico. Conceptos de seguridad de trabajo en obra. Montaje de estructuras soporte, paneles y cableado, esto realizado en la planta en construcción.			
5. Descripción de los beneficiarios:			
La población objetivo fueron jóvenes de entre 18 y 29 años del departamento de Paysandú, en situación de desempleo.			
6. Personal técnico y docente:			
Participaron maestros técnicos electrónicos por el lado del CETP/UTU, encargados de la planta fotovoltaica, un ingeniero eléctrico y un oficial de estructuras.			
7. Infraestructuras:			
En la institución educativa fueron necesarias un aula de clase teórica y un laboratorio para mediciones y ensayos eléctricos. Las prácticas de montaje de estructuras se realizaron en la misma planta.			
8. Otros recursos materiales:			
La planta de generación dista unos 20 Km de la ciudad, por lo que fue necesario contar con un medio de transporte provisto por la empresa, para llevar a los participantes desde la institución educativa al lugar de emplazamiento. Aportes de las instituciones involucradas: TECNOVA: un supervisor por práctica, vestimenta de seguridad para trabajos en obra, materiales: estructuras, cables, paneles, tableros. Herramientas para trabajo en obra. INEFOP: supervisión y seguimiento de la propuesta, financiamiento. CETP/UTU: diseño de la propuesta educativa, certificación, contratación de los docentes, seguimiento de los cursos.			
9. Palabras clave:			
Formación, Trabajo, Fotovoltaica, Megageneración, Energías limpias.			
Referenciación:			
Aporta personal calificado para incorporarse de forma inmediata en el área de conocimiento.			
Innovación:			
Lo innovador de esta propuesta es que se desarrolló en forma paralela entre el centro educativo y el ambiente real de trabajo, vinculando los conocimientos teóricos y en ambientes simulados con la situación real.			
Transferencia y replicabilidad:			
La experiencia es replicable en otros contextos, para ello es necesaria la disposición de las partes involucradas a invertir en estas experiencias que traen beneficios en el corto y mediano plazo, según el rubro que trate.			
Sostenibilidad			
Para la sostenibilidad de estas experiencias es necesario un cambio en el pensamiento clásico en que el conocimiento se encuentra en el ambiente educativo, es necesario reconocer la importancia de la formación que dan los ambientes de trabajo no solo en lo tecnológico sino también en lo referente al compromiso, asiduidad, solidaridad, etc. que en el ámbito educativo es difícil transmitir.			
Información complementaria			
Cursos de Formación Paysandú			
Entrega de diplomas del curso de capacitación			

Cultura Científica		Dirección de Educación - MEC	
		01/03/1985 a la actualidad	
Tipo de institución	Pública	Domicilio	Reconquista 535, Montevideo
Ámbito	Formal	Teléfono	2915 0103
Nivel	Todos	Correo electrónico	gustavo.riestra@mec.gub.uy
Destinatarios	Niños, adolescentes y jóvenes	Sitio web	
Número de destinatarios	54500	Referente	Gustavo Riestra
Ubicación geográfica	138 localidades, 19 departamentos	Cargo	Director
DETALLE DE LA EXPERIENCIA			
1. Breve resumen de la experiencia:			
<p>Desde la Dirección Nacional de Educación del Ministerio de Educación y Cultura se promueve una educación STEAM desde edades tempranas, siendo los Clubes de Ciencia la estrategia más importante, dada su larga trayectoria departamental, nacional e internacional desde sus inicios en 1985. Estos son integrados por niños, jóvenes o adultos que se reúnen para realizar una investigación científica, tecnológica o social vinculada a un tema que les preocupa. Pueden desarrollarse en instituciones educativas o bien en el marco de otras entidades tales como ONG's, Casa de la Cultura, Centros MEC, Centros Penitenciarios, Asociación de Padres de Jóvenes Discapacitados, entre otras, lo que permite profundizar en un objetivo fundamental como lo es la inclusión social y la dispersión territorial. Un total de 91.250 personas participaron de las diferentes actividades de cultura científica (i.e. Clubes de Ciencia, Semana de la Ciencia y la Tecnología, Concursos Temáticos, Campamentos Científicos, Jornadas de Cultura Científica, Talleres, Cursos, entre otras). En el 2019 las actividades llegaron a 138 localidades</p>			
2. Antecedentes y situación de partida:			
<p>En la década de los 80 la UNESCO estimulaba a los países de América Latina a impulsar los Clubes de Ciencia como una estrategia para promover una educación científica de niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Es así que propone la idea al Ministerio de Educación y Cultura y al Rotary Club de Uruguay quienes toman la iniciativa y la desarrollan en el país. Es de destacar que Uruguay es el país de Latinoamérica que logró sostenidamente incrementar esta estrategia de trabajo superando a partir de 2018 el millar de Clubes de Ciencia y las 130 localidades en todo el país.</p>			
3. Objetivos de la experiencia:			
<p>1) Profundizar un acercamiento entre ciencia y sociedad para forjar un espíritu crítico y reflexivo en torno al conocimiento, su uso y su incidencia en áreas productivas, sociales y educativas. 2) Evidenciar a los Clubes de Ciencia como una estrategia didáctica para el abordaje STEAM. 3) Promover la vinculación de la población con la comunidad científica y el sector productivo. 4) Apoyar a los orientadores de Clubes de Ciencia en metodologías de investigación a través de iniciativas innovadoras y recreativas. 5) Impulsar actividades que expongan a niños, niñas, adolescentes y jóvenes a distintas realidades, para desarrollar una conciencia social que mejore su entorno. 6) Promover un trabajo basado en valores en el marco de la investigación científica como el respeto, la solidaridad, la tolerancia, el compañerismo y la ética.</p>			
4. Acciones que desarrollan:			
<p>1) Clubes de Ciencia: escenarios de educación formal y no formal en los que niños, niñas, adolescentes y jóvenes pueden potenciar sus ideas y su creatividad desarrollando una investigación. 2) Semana de la Ciencia y la Tecnología: instancia nacional de divulgación de la ciencia y la tecnología. Busca promover el mutuo relacionamiento de la investigación científica y la sociedad, acercando a quienes producen conocimiento. Iniciativa impulsada por varias instituciones. 3) Campamentos Científicos: instancias, en las que participan adolescentes y jóvenes, desarrolladas en contacto con la naturaleza. Promueven la autonomía y la toma de decisiones en un ámbito de trabajo en equipo, donde los desafíos a sortear requieren de la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. 4) Concursos temáticos: espacios para que niños, niñas, adolescentes y jóvenes investiguen sobre temas específicos con un fuerte contenido social, de manera que puedan generar herramientas de gestión comunitaria.</p>			
5. Descripción de los beneficiarios:			
Niños, niñas, adolescentes y jóvenes de todo el país, tanto provenientes del sistema de educación formal, no formal como informal. Adultos.			
6. Personal técnico y docente:			
En el 2019 participaron cerca de 20000 adultos, en su mayoría docentes, que intervienen en las diferentes instancias que Cultura Científica de la Dirección Nacional de Educación del MEC, en conjunto con la ANEP, impulsan en todo el territorio.			
7. Infraestructuras:			
Las actividades se desarrollan en diferentes ámbitos tales como centros educativos, académicos, recreativos, sociales, entre otros.			
9. Palabras clave:			
STEAM, Educación en Ciencias, Clubes de Ciencia, Campamentos Científicos.			
Referenciación:			
Es una iniciativa que ya lleva 35 años con gran inserción en el territorio nacional impactando en niños desde 2 años de edad en adelante. Sus acciones permean la trama comunitaria llegando a impactar en la comunidad. Su implementación permite fortalecer las competencias científicas y las habilidades del siglo XXI de los ciudadanos.			
Innovación:			
<p>1) El uso de los Clubes de Ciencia como estrategia didáctica para la enseñanza en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática (STEM). 2) Campamentos científicos para estudiantes de formación docente como instrumentos para abordar nuevas estrategias didácticas.</p>			
Transferencia y replicabilidad:			
La experiencia Uruguay ha sido utilizada como modelo en diferentes instancias educativas realizadas en otros países. Durante el primer campamento científico nacional para estudiantes de formación docente realizado en Uruguay se contó con la presencia de una especialista del Instituto de las Américas. Basada en dicha experiencia se implementó el Taller para docentes STEM de Latinoamérica que se realiza cada agosto en los EEUU.			
Sostenibilidad			
Es necesario un presupuesto asignado y ajustable a las demandas crecientes.			

Proyecto de Eficiencia Energética		Polo Educativo Tecnológico Durazno	
		01/04/2018 al 30/09/2018	
Tipo de institución	Pública	Domicilio	Maestro Agustín Ferreiro, entre 4 de octubre y Miguel C. Rubino, Durazno
Ámbito	Formal	Teléfono	4362 8735
Nivel	Educación Media Superior	Correo electrónico	polotecnologicodzno@gmail.com
Destinatarios	Adolescentes	Sitio web	
Número de destinatarios	15	Referente	Ana Cortazzo
Ubicación geográfica	Durazno	Cargo	Docente
DETALLE DE LA EXPERIENCIA			
1. Breve resumen de la experiencia:			
<p>El proyecto es desarrollado por estudiantes de bachillerato y tiene como cometido investigar, calcular e implementar nuevas alternativas de eficiencia energética para reducir el consumo de energía eléctrica en la institución, así como mejorar la situación térmica de los ambientes. Este proyecto en Eficiencia Energética comenzó como una evaluación final del Bachillerato en Energías Renovables. Luego, la clase se postuló en un llamado del Ministerio de Energía y Minería de Uruguay. Cuenta con la participación activa de todos los estudiantes de 3° E.M.T. de Energías Renovables, y la colaboración de varios docentes y estudiantes de la institución.</p> <p>Este proyecto es focalizado a la concientización de la población debido al alto impacto del consumo de energía que no es utilizada, a este tipo de propuesta se le está dando cada vez más importancia a causa de que la producción de energía eléctrica es cada vez más costosa, y la demanda crece a cada año.</p> <p>Para la ejecución del proyecto se trabajó en tres subgrupos: Térmico, Eléctrico e Iluminación. Cada uno de ellos realizó un relevamiento en detalle de la situación del PTD en relación al tema de estudio, pensó y presentó diferentes acciones o medidas a tomar que mejoraran la situación. Durante todo el proyecto se fomentan espacios de discusión colectiva para intercambiar ideas y soluciones.</p>			
2. Antecedentes y situación de partida:			
<p>El proyecto se elabora dividiendo el mismo en tres subgrupos para mayor eficiencia del trabajo. Fue realizado para participar del concurso de Eficiencia Energética impulsado por el MIEM. A su vez, como docente de la materia Eficiencia Energética, así como otras materias específicas en Energías Renovables (eólica y biomasa), buscaba una metodología de aprendizaje diferente, en la que los estudiantes fueran activos.</p>			
3. Objetivos de la experiencia:			
<p>El objetivo del proyecto apunta a la reducción del gasto económico del centro educativo y optimización del uso de la energía de manera que se oriente el excedente al mejoramiento de las condiciones del mismo.</p> <p>Como objetivos específicos, el subgrupo proyecto eléctrico se planteó: Análisis energético del consumo y usos de artefactos consumidores de energía. Desarrollo de soluciones con expectativa al mejoramiento eficiente del uso de la energía en el centro Polo Tecnológico Durazno. Diseño y aplicación de sistemas renovables en beneficio del confort de quienes concurren al centro educativo y la sustentabilidad del mismo en periodos de baja concurrencia.</p> <p>Como objetivos específicos el subgrupo proyecto térmico se planteó: Análisis térmico del edificio en base a la temperatura de confort del ser humano. Considerar las encuestas realizadas a la población del Polo Tecnológico, respecto a la temperatura de los salones. Investigación de soluciones térmicas para resolver el problema en la institución. Por último los objetivos planteados por el subgrupo proyecto iluminación fueron: Determinar la intensidad de luz natural y artificial en las instalaciones. Proponer el acondicionamiento lumínico para una mayor eficiencia, modificando los patrones de uso. Diseñar un sistema para ahorrar energía en la iluminación.</p>			
4. Acciones que desarrollan:			
#Entre todos más eficientes: Campaña en redes sociales para compartir información sobre el proyecto y sobre eficiencia energética en general. Objetivo: Sensibilizar a la población en temas de ahorro y eficiencia energética y compartir trabajos sobre energías renovables			
5. Descripción de los beneficiarios:			
Todos los habitantes diarios de la institución.			
6. Personal técnico y docente:			
Docente referente, con título de Ingeniera de energía con énfasis en Energías Renovables, además de estar realizando un posgrado en Física. Los demás docentes del curso participaron de forma activa, aportando desde su área de conocimiento.			
7. Infraestructuras:			
Laboratorio de electrónica y física, Laboratorio de Química, Sala de informática			
8. Otros recursos materiales:			
Se contó con una maleta con sensores disponibilizada por la organización del concurso.			
9. Palabras clave:			
Eficiencia energética, UTU, Energías renovables.			
Referenciación:			
Luego de la implementación de los carteles y la campaña en las redes, fue posible observar un cambio positivo en la actitud de los habitantes del PTD. Se tomaron acciones sencillas como apagar las luces al salir del salón o cerrar las ventanas. El impacto del proceso de concientización fue mayor para los docentes y estudiantes involucrados directamente en el proyecto. Los mismos siguen una campaña diaria de monitoreo del uso eficiente de la energía en el PTD. Esto se refleja también en el ámbito de lo privado, donde los docentes y estudiantes de la institución replican estos aprendizajes en la cotidianeidad de los hogares, así como también en otros centros educativos. Por otro lado, es importante resaltar la importancia de este tipo de actividades para el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes y docentes involucrados. Creemos que el aprender haciendo es una excelente forma para adquirir competencias específicas.			
Sostenibilidad			
Posterior a la implementación de las soluciones planteadas, se pretenden obtener beneficios tanto ambientales como económicos, asociados a la implementación de sistemas de energías renovables.			
Información complementaria			
Proyecto de Eficiencia Energética para el Polo Tecnológico Durazno			

La Casa Sustentable		Escuela Técnica Malvín Norte - Montevideo	
		01/03/2017 al 05/12/2019	
Tipo de institución	Pública	Domicilio	Palmas de Mallorca 15 A esquina Mataojo
Ámbito	Formal	Teléfono	2508 3992
Nivel	Educación Media Básica	Correo electrónico	tecnica.malvin.norte@gmail.com
Destinatarios	Adolescentes	Sitio web	https://utumalvinnorte.wixsite.com/etmn
Número de destinatarios	250	Referente	Valentín Martínez
Ubicación geográfica	Montevideo	Cargo	Docente
DETALLE DE LA EXPERIENCIA			
1. Breve resumen de la experiencia:			
<p>El proyecto consistió en el diseño y construcción de un habitáculo multifuncional con forma de domo geodésico utilizando para ello materiales reciclados y reutilizados y abastecido por energías renovables. Para ello, desde el punto de vista pedagógico se trabajó con Aprendizaje Basado en Proyectos y Pensamiento Computacional.</p> <p>En el primer año de trabajo, se abordaron aspectos tan importantes como la aislación térmica y abastecimiento energético. El primero se solucionó con la fabricación de un material aislante a base de bolsas de plástico y cartón reutilizados, ganando diversos premios y reconocimientos por su innovación. El segundo, con la construcción de un aerogenerador capaz de cargar celulares y encender iluminación de baja potencia.</p> <p>El segundo año de trabajo se caracterizó por el diseño y construcción de la estructura del habitáculo. Para ello los estudiantes trabajaron dos conceptos fundamentales: sustentabilidad y eficiencia energética. Esto se tradujo en una estructura de 3 metros de diámetro y 3 metros de altura construida en un 80% con materiales reutilizados, 10% con materiales reciclados (aislación térmica y ladrillos) y 10% con materiales de nueva adquisición. Esta fase del proyecto supuso nuevamente el reconocimiento de diversas instituciones y el apoyo de otras, como UdelaR o Fundación Ricaldoni.</p> <p>En el tercer y último año del proyecto, se profundizó en la utilización de las energías renovables y automatización con el propósito de aportarle al proyecto el concepto de "casa inteligente". Para esto se mejoró la eficiencia del aerogenerador, se incorporaron 200W en paneles fotovoltaicos (con su sistema autónomo de carga de batería) y se diseñó un prototipo a escala 1:2 de un Colector Agua-Aire. Este último basado también en materiales que pueden ser reutilizados y con la finalidad de hacerlo extensivo a toda la comunidad por su fácil construcción.</p> <p>Este proyecto en líneas generales fue impulsor de la participación de toda la escuela en el Concurso de Eficiencia energética organizado por el MIEM, obteniendo nuevamente premios y reconocimientos. 2017: Primer premio (300.000 pesos para mejoras edilicias en la escuela), 2018 Segundo premio (200.000 pesos), Mención en el Premio Nacional de EE categoría Educación y 2019 Primer premio (300.000 pesos).</p> <p>Algunos de los proyectos que forman parte: Diseño y construcción de aerogenerador 5W. Fabricación de un aislante térmico a base de plástico y cartón reciclado. Investigación en aislante térmico a base de cabello humano. Fabricación de planchas de prueba. Investigación en ladrillos ecológicos. Investigación en materiales impermeabilizantes para el tejado. Fabricación de Tejas recicladas con botellas de agua. Regulación automática de la temperatura interior con Micro:bit. Climatización con Colector agua-aire y cámara subterránea. Eficiencia energética en el hogar. Filtro de agua.</p>			
2. Antecedentes y situación de partida:			
<p>Respecto a los antecedentes, decir que previamente no se contaba con proyectos de esta índole, tampoco se trabajó directamente en conceptos de eficiencia energética, sustentabilidad ni energías renovables.</p> <p>Realmente se decidió poner en marcha este tipo de proyectos innovadores y participar en concursos diversos como modo de motivar a una población de estudiantes que de por sí estaba alejada de la integración social con muchos casos de abandono familiar. En el entorno de la escuela, el nivel socio económico es característico donde pueden apreciarse carencias de todo tipo, a nivel familiar y a nivel social. De esta forma, evaluando las características más importantes del entorno escolar, es que nos enfocamos en el trabajo colaborativo, innovador y desafiante, con objetivos claros y alcanzables, para aumentar la autoestima en nuestros jóvenes y la inclusión social que han perdido o nunca llegaron a tener.</p>			
3. Objetivos de la experiencia:			
<p>Generar en el estudiante el protagonismo necesario que le permita construir su propio conocimiento y desarrollar destrezas y habilidades.</p> <p>Motivar a la reflexión de sus propias acciones, desde el intercambio con sus pares hasta sus propios procesos internos.</p> <p>Promover el trabajo colaborativo en equipos y la resolución de conflictos.</p> <p>Motivar la comunicación con sus pares y comunidad a través de entrevistas en diversos medios de comunicación.</p>			
4. Acciones que desarrollan:			
<p>Diseño y construcción de los proyectos que forman parte de La Casa Sustentable. Trabajo colaborativo entre pares y de integración entre distintas áreas del conocimiento. Participación en diversos concursos y certámenes. Participación en exposiciones y ferias tecnológicas. Charlas y entrevistas con los medios de comunicación y comunidad.</p>			
5. Descripción de los beneficiarios:			
<p>Los beneficiarios de la experiencia han sido todos aquellos participantes que a través de la ejecución de los distintos proyectos ven cómo de forma colaborativa se da solución a distintas situaciones problemáticas de partida.</p> <p>También los participantes que han aportado desde la motivación e impulso a seguir trabajando en una causa común.</p> <p>La sociedad en general que a través de este tipo de proyectos se invita a pensar en lo sustentable y la utilización responsable de los recursos naturales.</p>			
6. Personal técnico y docente:			
<p>Han participado docentes de Ciclo Básico (casi todas las áreas) y Formación Profesional Básica (Informática, Belleza, Carpintería, entre otros). Aproximadamente 80 docentes</p>			
7. Infraestructuras:			
<p>La infraestructura que se utilizó fue la propia de la escuela. Específicamente se trabajó en el taller de Tecnología y en ocasiones en los talleres de Belleza, Carpintería y en el laboratorio de biología. Recordar que es una escuela de bajos recursos en un entorno poco favorable. Se pidió colaboración a diversos actores, institucionales como empresas privadas, recibiendo apoyo por parte de Ceibal. En este caso se aportó con los paneles fotovoltaicos y equipamiento informático.</p>			
8. Otros recursos materiales:			
<p>Principalmente los materiales utilizados se encontraban acumulados en depósitos de la escuela sin utilización. También los mismos estudiantes aportaron desde sus hogares.</p>			

9. Palabras clave:

Sustentabilidad, Eficiencia energética, Reciclaje, Energías renovables, Innovación.

Referenciación:

Es significativa porque los resultados obtenidos realmente marcaron un antes y un después en la escuela. Se mejoraron los procesos de aprendizaje dentro del aula de Tecnología y otras áreas, se percibió la integración de las asignaturas para favorecer el desarrollo del proyecto, la mayoría de los estudiantes se identificaron con el proyecto y pudieron promocionarlo en su entorno. También se mejoraron muchas de las relaciones entre estudiantes y entre estudiantes con docentes desde el sentido de pertenencia.

Innovación:

Uno de los aspectos innovadores en el proyecto está relacionado con la persecución de los objetivos enmarcados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en específico el 11: Ciudades y comunidades sustentables. De esta forma generamos un entorno de trabajo y un sentido comunitario al proyecto. Uno de los objetivos era aportar en este sentido y diseñar viviendas de carácter social autosuficientes. Entonces puede decirse que es innovador trabajar e involucrar intereses globales en la realización de proyectos escolares. También la innovación viene por el lado de motivar la participación de proyectos y por lo tanto el trabajo de tantos estudiantes, en diversos concursos y certámenes, teniendo en cuenta que la participación constante motiva la superación personal. Por último, la motivación en el diseño y construcción de prototipos innovadores de por sí en educación media es una herramienta pedagógica innovadora, ya que permite solucionar problemas o necesidades actuales a través del uso de la tecnología y sus métodos de resolución de problemas (con sus distintas variantes y estrategias). De esta forma se consiguen trabajos tan elaborados y pensados como la aislación térmica, generación eléctrica y confort (climatización y agua caliente sanitaria) como se ha visto en La Casa Sustentable.

Transferencia y replicabilidad:

Con respecto a la Transferencia, tuvimos la oportunidad de aprovechar la Escuela de Verano de Ceibal para proporcionar un Taller denominado "Energías renovables y sustentabilidad aplicado a proyectos de innovación". Se trabajó sobre la utilización de las energías renovables y materiales reutilizables aplicados a las prácticas pedagógicas del aula. Los participantes trabajaron en grupos donde resolvieron una situación problema a través del desarrollo de un proyecto innovador. El mismo fue abordado teniendo en cuenta el punto de vista de los estudiantes y el punto de vista de los docentes, todo en simultáneo como ocurre en el salón de clases y siguiendo el ejemplo del proyecto La Casa Sustentable, el cual es un ejemplo exitoso de aprendizaje basado en proyectos y pensamiento computacional. En ese sentido, los participantes se subdividieron en dos grupos, donde cumplían el rol de los estudiantes en el aula, desde cómo pensaban la solución a un problema que ellos mismos identificaban pasando por el diseño, desarrollo, construcción y evaluación del mismo.

Respecto a la replicabilidad, se entiende cuando pueden elaborarse proyectos que siguen las metodologías de trabajo y herramientas utilizadas en este proyecto. Hasta el momento desconozco si comenzarán a trabajarse proyectos de esta índole en otros lugares debido a que este proyecto es muy reciente.

Sostenibilidad

Influye la capacidad pedagógica de los docentes, el amor al arte o vocación que tienen para trabajar con estudiantes de contexto crítico.

Información Complementaria

[Guía de La Casa Sustentable](#)

Cocina de la BarraAPLCO -
Laguna de Rocha

10/10/2018 a la actualidad

Tipo de institución	Privada	Domicilio	Laguna de Rocha - La Paloma
Ámbito	No Formal	Teléfono	
Nivel	No corresponde	Correo electrónico	cocinadelabarra@gmail.com
Destinatarios	Adultos	Sitio web	
Número de destinatarios	9 familias	Referente	Beatriz Balletero
Ubicación geográfica	Rocha	Cargo	Presidenta

DETALLE DE LA EXPERIENCIA**1. Breve resumen de la experiencia:**

La cocina de La Barra es un emprendimiento del ámbito productivo en el que la instalación de los paneles brindó la posibilidad de trabajar en forma más cómoda y de poder progresar económica, familiar y asociativamente.

2. Antecedentes y situación de partida:

Antes de la instalar los paneles, se contaba con un kit muy básico que permitía tener una heladera y a veces un freezer muy pequeño. Se podía usar uno u otro, pero no los dos a la vez.

3. Objetivos de la experiencia:

Valorizar la pesca artesanal a través de un emprendimiento gastronómico liderado por mujeres pescadoras en la Laguna de Rocha. Valorizar y compartir la cultura de la pesca.

4. Acciones que desarrollan:

Gastronomía, Turismo, Espectáculos musicales y otros.

5. Descripción de los beneficiarios:

Familias de pescadores artesanales de la Laguna de Rocha, 120 personas de 0 a 95 años.

6. Personal técnico y docente:

Dos técnicas asesoras, una antropóloga y una contadora pública.

7. Infraestructuras:

A partir de la instalación se cuenta con: una heladera, luces, extractor, 2 freezers medianos y 2 chicos. Todo bajo consumo y no todo prendido a la vez.

9. Palabras clave:

Fortalecimiento, Progreso, Comodidad, Independencia, Cambio, Unión y ¡Gracias!

Referenciación:

Fortalecimiento como comunidad y como grupo. Independencia económica a las mujeres, pero también profesional. Crecimiento laboral y personal, "Aprendimos a trabajar juntas y unirnos. Nos cambió la vida".

Innovación:

Gestionar un emprendimiento sin electricidad. Posicionar la pesca artesanal en el área gastronómica y como producto y valor del área protegida. Visibilizar el rol de las mujeres en la pesca artesanal y la economía familiar.

Transferencia y replicabilidad:

La experiencia puede ser replicable en otras comunidades de pescadoras con similares problemáticas. Aunque somos la única laguna sin luz, pero nuestra propuesta productiva y experiencia asociativa podría ser llevada a cabo en otras lagunas, si pudieran unirse y trabajar juntos.

Sostenibilidad

En un futuro ahorro de energía eléctrica (si es que se instala en el área). Continuidad del apoyo técnico a partir de la continuidad del emprendimiento de las pescadoras.

IV. Webgrafía

- <http://les.edu.uy/>
- <http://observatorio.miem.gub.uy/obs/>
- <http://www.alur.com.uy/>
- <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/>
- <http://www.energiaeolica.gub.uy>
- <http://www.energiasolar.gub.uy/>
- <http://www.inlatina.org/>
- <http://www.mvotma.gub.uy/cambio-climatico>
- <http://www.mvotma.gub.uy/planambiental>
- <http://www.olade.org/>
- <https://ben.miem.gub.uy/>
- <https://biovalor.gub.uy/>
- <https://blogdelaenergia.com/>
- <https://moves.gub.uy/>
- <https://planeamientoeducativo.utu.edu.uy/disenio-y-desarrollo-curricular/programas>
- <https://portal.ute.com.uy/institucional/ute-y-la-sociedad/tunicas-en-red>
- <https://unfccc.int/es>
- <https://utec.edu.uy/>
- <https://www.ceuta.org.uy/>
- <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/mirador-energetico-visualizador-para-analizar-evolucion-energia-uruguay>
- <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/>
- <https://www.iea.org/>
- <https://www.ipcc.ch/>
- <https://www.irena.org/>
- <https://www.posgrados.udelar.edu.uy/>
- <https://www.un.org/es/>
- <https://www.undp.org/>

V. Glosario

Ahorro energético: reducir el consumo de energía mediante acciones concretas.

Antropogénico: los efectos sobre la naturaleza que son provocados directamente por la acción humana.

BEN: Balance Energético Nacional. Uruguay cuenta con una serie histórica de balances energéticos desde 1965-2018, completando 54 publicaciones. Contar con esta serie histórica permite realizar una planificación energética adecuada.

Biocombustibles: son todos los combustibles producidos a partir de la biomasa, tanto de forma directa como indirecta. Generalmente se usa el término para referirse a los biocombustibles líquidos y gaseosos, como el biodiesel, el bioetanol y el biogás.

Bioenergía: es la energía que se obtiene a partir de la biomasa.

Biomasa: en el contexto de las energías renovables, refiere a toda la materia orgánica que puede ser aprovechada de forma energética. De manera estricta, biomasa es la masa total de organismos vivos presentes en un área o volumen dados.

Calentamiento global: el IPCC define el calentamiento global como «el aumento gradual, observado o proyectado, de la temperatura global en superficie, como una de las consecuencias del forzamiento radiactivo provocado por las emisiones antropógenas».

Cambio climático: el IPCC define el cambio climático como una «variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos».

CMNUCC: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es un organismo de la ONU que nace de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, en 1992. Entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Según la página oficial de la CMNUCC, su objetivo final es «la prevención de la interferencia humana “peligrosa” en el sistema climático».

COP: la Conferencia de las Partes (COP) es el órgano rector de la CMNUCC. Todos los Estados que son partes de la Convención están representados en la COP. La COP mantiene reuniones anuales, conocidas como Cumbres del Clima.

Cumbre de la Tierra: se conoce con este nombre a las Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y su Desarrollo. La primera se desarrolló en Estocolmo en 1972, la segunda fue en Río de Janeiro en 1992, la tercera se llevó a cabo en Johannesburgo en 2002, la cuarta se realizó en Río de Janeiro en el 2012 (Río+20), y podemos considerar que la última fue la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2015) realizada en Nueva York, de la cual surge la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Desarrollo sostenible: según la definición de la ONU, es la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Eficiencia energética: todas aquellas acciones y prácticas que tengan como objetivo disminuir el consumo de energía realizando un uso más racional y eficiente de los recursos, pero manteniendo el mismo nivel de confort para la sociedad.

Energía: es la capacidad de un sistema para realizar un trabajo, entendiendo que este trabajo no implica necesariamente movimiento, el resultado puede ser simplemente la transformación de una forma de energía en otra.

Energía azul: es la energía que aprovecha la diferencia de presión osmótica entre agua salina y agua dulce, denominado gradiente de salinidad.

Energía del oleaje o undimotriz: energía cinética de las olas.

Energía eólica: es la energía cinética del viento. Puede ser transformada en otras formas de energía (eléctrica o mecánica) mediante el uso de tecnologías adecuadas. Por ejemplo, la conversión de la energía cinética del viento en energía eléctrica puede realizarse mediante el uso de aerogeneradores.

Energía geotérmica: energía térmica interna de la Tierra.

Energía hidráulica: es la energía cinética asociada a masas de agua, así como la energía potencial del agua disponible a una cierta altura. Su aprovechamiento puede realizarse mediante la utilización de turbinas hidráulicas.

Energía maremotérmica: se basa en aprovechar el gradiente de temperatura entre las capas oceánicas profundas (más frías) y las capas superficiales (más cálidas).

Energía mareomotriz: energía cinética de las mareas oceánicas.

Energía solar fotovoltaica: se basa en la utilización de células fotovoltaicas que, por efecto fotovoltaico, generan corriente eléctrica cuando incide la radiación solar.

Energía solar térmica: aprovechamiento y transformación de la energía solar en energía térmica. Las tecnologías de conversión térmica absorben la energía solar y la transforman en calor. Los colectores solares (planos o de tubos) son ejemplos de las tecnologías utilizadas.

Energías renovables: toda forma de energía obtenida a partir de una fuente renovable, por ejemplo: energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, energía eólica, biocombustibles, entre otras.

FUDAEE: Fideicomiso Uruguayo de Ahorro y Eficiencia Energética. Tiene entre sus cometidos brindar financiamiento para la asistencia técnica en eficiencia energética, promover la eficiencia energética a nivel nacional, financiar proyectos de inversión en eficiencia energética, promover I+D+i en eficiencia energética, entre otros.

Fuente de CO₂: cualquier proceso, actividad o mecanismo que libera dióxido de carbono a la atmósfera.

Fuentes de energía: es todo material o fenómeno físico o químico a partir del cual podemos obtener energía. Pueden clasificarse en renovables y no renovables.

Fuentes no renovables: son aquellas que pueden alterar el equilibrio térmico del planeta, generar residuos irrecuperables, o que se consumen a una velocidad mayor a la que se regeneran; por ejemplo, el petróleo, el gas natural y el carbón natural.

Fuentes renovables: son aquellas que no alteran el equilibrio térmico del planeta, que no generan residuos irrecuperables, y que la velocidad de su consumo no es superior a la velocidad de regeneración de dicha fuente y de la materia prima utilizada.

GEI: Gases de Efecto Invernadero. El IPCC los define como «componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropogénico, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre».

Hidrógeno: en el ámbito de las energías renovables, el hidrógeno se presenta como un vector energético con un gran potencial, debido a sus ventajas ambientales. Particularmente las investigaciones en células de combustible y su utilización en aplicaciones de transporte de generación de electricidad han ganado relevancia tanto en el ámbito académico como industrial.

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático, en inglés *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, es otro de los organismos activos de la ONU que trabajan desde una mirada científica los aspectos vinculados al cambio climático, publicando informes y reportes especiales desde 1988.

Medioambiente: Según la ONU, «es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas».

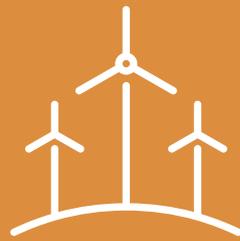
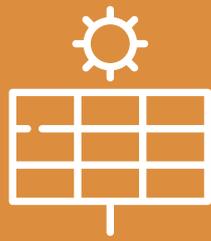
MIEM: Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): son un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, que surgen del documento *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, aprobado en la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, realizada en la ciudad de Nueva York entre el 25 y 27 de setiembre del 2015.

PNUD: El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo es una red mundial de la ONU para el desarrollo.

Protocolo de Kioto: el Protocolo de Kioto (PK) pone en funcionamiento lo establecido en la CMNUCC y fue aprobado en 1997. El PK tiene como objetivo disminuir las emisiones de GEI contaminantes a la atmósfera, además de tres mecanismos para que los países puedan cumplir con sus objetivos: Comercio Internacional de Emisiones, Mecanismo de Desarrollo Limpio y Mecanismos de Aplicación Conjunta.

Sumidero de CO₂: cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina dióxido de carbono de la atmósfera.



O E I