

January 2018

Desafíos a la formación superior salteña frente al desarrollo local y nacional basado en energías renovables

Verónica Mercedes Javi

Universidad Nacional de Salta, veroja@gmail.com

Norma Beatriz Olivera

Ministerio de Educación de Salta, oliveranb@hotmail.com

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/eq>

Citación recomendada

Javi, V. M., y N.B. Olivera (2018). Desafíos a la formación superior salteña frente al desarrollo local y nacional basado en energías renovables. *Equidad y Desarrollo*, (31), 193-216. <https://doi.org/10.19052/ed.4381>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Equidad y Desarrollo* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Desafíos a la formación superior salteña frente al desarrollo local y nacional basado en energías renovables*

Verónica Mercedes Javi**

Norma Beatriz Olivera***

Resumen

El presente artículo analiza y reflexiona sobre la contribución de la formación de perfiles profesionales egresados del nivel superior universitario y no universitario salteño —técnicos, docentes, formador de formadores e investigadores— al desarrollo local y nacional basado en las energías renovables. Se lleva a cabo una indagación de las carreras del ámbito en cuestión para la provincia de Salta, sus vínculos con instituciones de investigación y desarrollo, y su gravitación en un contexto local y nacional. Se recurre a bases de datos, memorias institucionales, publicaciones y opiniones de funcionarios del Estado. La información se interpela frente al nuevo escenario que las energías renovables tienen en Argentina, incluidos las políticas, los resultados de las rondas de licitaciones 2016 para plantas de potencia eólica, solar y de biomasa, y los nuevos programas gubernamentales.

Palabras clave

Desafíos educativos, educación y desarrollo, energías renovables, formación técnica profesional

Clasificación JEL

R15, A1, G18

Cómo citar este artículo: Javi, V. M. y Olivera, N. B. (2018). Desafíos a la formación superior salteña frente al desarrollo local y nacional basado en energías renovables. *Equidad y Desarrollo*, (31, suplemento), 193-216. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/ed.4381>

Fecha de recepción: 21 de julio de 2017 • Fecha de aprobación: 18 de enero de 2018

* Este artículo es producto de investigación desarrollado en los Proyectos CIUNSa 2338 y 2324, financiados por el Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta.

** Desarrolla tareas de docencia de grado y posgrado de extensión en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, Argentina, y en el Instituto de Investigaciones en Energías no Convencionales (INENCO), en áreas de enseñanza de la física y de las energías renovables con base en la física. Coordina y participa en proyectos de investigación, transferencia y capacitación de energías renovables en zonas rurales y urbanas. Correo electrónico: veroja@gmail.com

*** Integrante de proyectos de investigación sobre la enseñanza de las ciencias. Se desempeña en el Ministerio de Educación de Salta, Argentina, en el área de Educación Técnica Profesional y Formación Profesional, coordinando, elaborando y evaluando ofertas formativas y políticas de formación para el trabajo. Correo electrónico: oliveranb@hotmail.com

Challenges to Higher Education in Salta, Compared to Local and National Development Based on Renewable Energy

Abstract

This paper analyzes and reflects on the contribution of the training of professionals graduated from higher-education institutions (university and non-university) in Salta—technicians, teachers, trainers of trainers, and researchers—to local and national development based on renewable energy. An investigation is made of the careers from the field in question for the province of Salta, their links with research and development institutions, and their gravitation in a local and national context. We use databases, institutional reports, publications and opinions of Government officials. The information is questioned in the face of the new scenario of renewable energy in Argentina, including policies, the results of the 2016 invitations to tender for wind, solar and biomass power plants, and new government programs.

Keywords

Educational challenges, education and development, renewable energies, professional technical training

Desafios para a educação superior em Salta diante do desenvolvimento local e nacional baseado em energias renováveis

Resumo

O presente artigo analisa e reflete sobre a contribuição da formação de perfis profissionais egressos do nível superior universitário e não universitário de Salta —técnicos, docentes, formador de formadores e pesquisadores— ao desenvolvimento local e nacional baseado nas energias renováveis. Realiza-se uma indagação das carreiras do âmbito em questão para a província de Salta, seus vínculos com instituições de pesquisa e desenvolvimento, e sua gravitação em um contexto local e nacional. Recorre-se a bases de dados, memórias institucionais, publicações e opiniões de funcionários do Estado. A informação é interpelada diante do novo cenário que as energias renováveis têm na Argentina, incluindo as políticas, os resultados das rodadas de licitações 2016 para usinas de potência eólica, solar e de biomassa, e os novos programas governamentais.

Palavras chave

Desafios educativos, educação e desenvolvimento, energias renováveis, formação técnica profissional

Introducción

La matriz energética primaria en Argentina ha dependido históricamente de los hidrocarburos; en los últimos diez años, estos han contribuido en un 86 % promedio a la producción de recursos destinados a la generación de energía —electricidad, combustibles fósiles, gas natural, carbón residual, biocombustibles, etc.— (Durán *et al.*, 2014). Recientemente, sin embargo, las inversiones hacia fuentes renovables han cobrado un importante sesgo. Los programas Generación de Energía Eléctrica a Partir de Fuentes Renovables (GENREN) y Plan de Energías Renovables Argentina (RenovAr) dan cuenta de ello; con RenovAr se adjudicaron, por medio de licitaciones, más de 2400 MW de potencia, principalmente de generación eólica y solar (Eisenstein y Cano, 2017).

195

Un marco legal insuficiente, condiciones económicas precarias del sector empresarial y un bajo nivel de incentivos en sectores geográficamente óptimos han operado como barreras para la incorporación y el uso efectivo de las energías renovables, dando como resultado su tardía incorporación a la matriz energética (Guzowski y Recalde, 2008). La liberación de precios ocurrida desde 2015, entre otras medidas, ha tenido por efecto remover parte de estas barreras (Eisenstein y Cano, 2017).

La provincia de Salta tiene una economía pequeña en el contexto nacional, participa en algo más del 1 % del producto nacional, pero tiene cerca del 3 % de la población argentina. Su tasa de crecimiento demográfico es la quinta más alta del país, por lo que, aun con el buen desempeño de su economía en los últimos años, no se eliminan los graves problemas de desigualdades que allí se observan. Salta comparte con el resto de las provincias del noroeste argentino profundos problemas de desarrollo: analfabetismo, pobreza, desocupación. Es una provincia pluriétnica y multilingüe con una notable diversidad cultural, por contar con etnias como los wichí, los guaraníes, los chorotes, los tapietes, los chané, los toba y chulupí, los kollas, los diaguitas-calchaquies, los lules, los atacamas y los textiles, que mantienen su identidad en Salta (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2016).

La geografía de Salta se extiende a través de variados climas y relieves: desde la Puna al oeste, los valles calchaquies, la región chaqueña y las sierras subandinas. Por otra parte, la aridez del clima y la latitud tropical hacen que se cuente con una alta radiación solar la mayor parte del año. Salta tiene disponibilidad del recurso solar en abundancia como para considerar su aprovechamiento a través de sistemas fotovoltaicos (Rocabado, Díaz y Cadena, 2015).

Desde 2016 el Ministerio de Minería y Energía de la Nación ha generado acciones que, junto con los cambios económicos en el país, aseguran inversiones en plantas eólicas y fotovoltaicas en el noroeste argentino. De la mano del aprovechamiento de las llamadas *energías limpias*, se abren entonces oportunidades en la generación de empleos. De este modo, se ve interpelada la eficacia de las instituciones educativas del nivel superior universitario y no universitario salteño para formar técnicos dispuestos a aprender y a innovar con desempeños nuevos y específicos.

El trabajo describe el escenario que se presenta a partir de los resultados de las recientes licitaciones públicas nacionales para la provisión de energía eléctrica, y define fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades al indagar sobre el tipo de formación, las carreras, las matrículas y las problemáticas del ámbito educativo.

Para desplegar el escenario energético local y nacional, se recurre a cartas de irradiación de uso en el ámbito científico, a publicaciones de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES), a resoluciones del Ministerio de Energía y Minería de la Nación y a informes actuales. El contexto educativo salteño se plasma a partir de documentos oficiales, relevamiento de datos en oficinas gubernamentales, entrevistas y voces recogidas en reuniones de docentes de física.

Nuevo escenario para las energías renovables en Argentina

La evolución de la demanda de energía eléctrica en Argentina en los últimos diez años muestra un crecimiento anual promedio del 3 % —con excepción del 2009, que tuvo una contracción del 1 %—, pasando de 104.600 GWh a unos 138.100 GWh; es decir, en el periodo 2006-2016 la demanda se ha incrementado en un 32 % acumulado entre un año y el otro (Eisenstein y Cano, 2017).

La potencia instalada es la variable de contrapartida a la demanda de energía, y su contrastación muestra las carencias del mercado. Las centrales térmicas que operan a partir de ciclos combinados, turbinas a vapor, turbinas a gas y los equipos diésel del programa de energía distribuida nacional son los de mayor participación en el total de potencia instalada; en los últimos diez años pasaron del 54 % al 61 %. Las centrales térmicas con ciclos combinados contribuyen con el 45 % de la energía provista por fuentes térmicas y cerca del 27 % del total de la energía generada; la hidráulica aporta el 32%; la nuclear, el 5 %, y las fuentes renovables, un 2 % (Eisenstein y Cano, 2017).

Debe decirse, sin embargo, que el país ha sufrido problemas de abastecimiento eléctrico por el crecimiento en la demanda frente a un estancamiento en la oferta. Lo anterior a raíz de eventos que han puesto en jaque al sistema, lo cual revela su grado de vulnerabilidad. Cuando la potencia disponible se contrasta con la demanda de máxima potencia, pueden determinarse los periodos de mayor exigencia en el abastecimiento eléctrico. En los últimos cuatro años, en Argentina la demanda máxima de potencia alcanzó en promedio un 95 % de la potencia disponible, con picos del 96 % al 97 % y periodos cortos en los que superó el 100 %. La necesidad de nuevas inversiones se hace evidente y motivó, al menos en parte, las nuevas disposiciones gubernamentales (Eisenstein y Cano, 2017).

Los marcos económicos, financieros y legales relativos al mercado energético cambian abruptamente en Argentina entre 2015 y 2016, por lo que los programas nacionales de energías renovables antes y después de esa fecha son radicalmente disímiles en metas y logros alcanzados.

El Programa GENREN que se implementa a través de la empresa Energía Argentina S. A. (ENARSA) se crea en 2009 y es el primer programa de energías renovables que tuvo por objeto diversificar la matriz eléctrica nacional (Ministerio de Energía y Minería, 2017); sin embargo, ha quedado detrás de otros proyectos, con pocos resultados. Uno de sus logros es que ha crecido la oferta de generación fotovoltaica con la puesta en operación de varias plantas de potencia en la provincia de San Juan, al oeste de Argentina —1,2 MW en Ullúm 2010, 7 MW en Cañada Honda 2012, con ampliación a 5 MW— (Facchini *et al.*, 2015).

Los cambios recientes en las políticas energéticas y económicas del país han promovido un fuerte fomento a la inversión en energías renovables de la mano RenovAr, un programa creado en 2016 por el Ministerio de Energía y Minería con el propósito de cumplir las metas establecidas en la nueva Ley 27.191 de 2015, la cual estipula que el 8 % de la matriz debe ser renovable a diciembre de 2017 (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 2017). En el marco de RenovAr se concretan licitaciones con 123 ofertas por unos 6400 MW, cuyos precios de adjudicación son los más bajos de la historia reciente argentina. Se destacan los de generación eólica (70 % del total), solar (23 % del total) y biogás (7 %).

Adicionalmente, RenovAr 1.5 capta los proyectos eólicos y solares fotovoltaicos remanentes y adjudica unos 1281 MW (10 a proyectos eólicos por 765,4 MW y 20 a solares por 516,2 MW); es decir, el sector adquirió alrededor de 2430 MW en fuentes renovables (Eisenstein y Cano, 2017). A enero de 2018, la convocatoria RenovAr 2.0 se encuentra en plena ejecución.

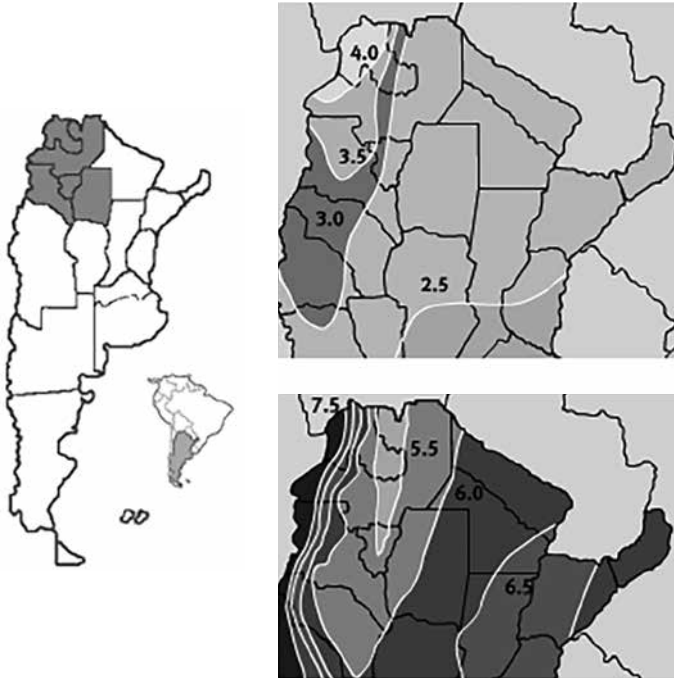
El noroeste argentino y el contexto salteño

198

Salta y las energías renovables

La provincia de Salta forma parte del bloque de provincias del llamado *noroeste argentino* y limita con las repúblicas de Bolivia, Chile y Paraguay. El recurso energético natural de esta región es la energía solar. En la figura 1 se destaca la ubicación del noroeste argentino y se muestran las cartas de irradiación solar global diaria (kWh/m^2) correspondientes a los meses de enero y julio (Grossi y Righini, 2007); se observa un fuerte gradiente con altos valores sobre Los Andes (entre 7,5 y 6 kWh/m^2 para verano y entre 4 y 2,5 kWh/m^2 para invierno).

Figura 1. Ubicación de la provincia de Salta y del noroeste argentino, y cartas de los meses de enero y julio de irradiación solar global promedio diaria para la región



Fuente: Grossi y Righini, 2007.

Respecto al aprovechamiento de energías renovables, se publican en julio de 2014, en el *Boletín Oficial de Salta*, dos leyes que representan un llamativo quiebre a favor de estas fuentes. Se trata de la Ley Fomento de ER n.º 7823 y la Ley de Balance Neto n.º 7824 (Secretaría General de la Gobernación de Salta, 2014). La primera impulsa el aprovechamiento, la producción, la investigación, el desarrollo, el procesamiento y el uso sustentable de las energías renovables y los biocombustibles, mientras que la segunda habilita al conexasión a red de generadores de energía eléctrica a partir de sistemas fotovoltaicos (Binda y Javi, 2014). Ambas forman parte del Plan Provincial de Energía Renovable (PPER), que fue lanzado por la Secretaría de Energía de Salta en noviembre de 2014 (Secretaría de Energía de Salta, 2014). Cabe mencionar que aún son incipientes los proyectos concretados.

Así, el cambio de paradigma energético en Argentina muestra resultados auspiciosos para la región a partir de las rondas 1 y 1.5 de las licitaciones nacionales en energías renovables. En la tabla 1 se muestran los resultados de estas compulsas para el noroeste argentino.

Tabla 1. Resultados de las rondas 1 y 1.5 de Plan RenovAr 2016 para el noroeste argentino

Proyectos adjudicados Ronda 1.5 – noroeste argentino – Res. n.º 280 E/16		
Solar-Provincia de Catamarca	49 MW	Oferentes varios
Solar-Provincia de La Rioja	35 MW	Oferente ARAUCO
Solar-Provincia de Salta	80 MW	Oferente ISOLUX - Cafayate
Eólica-Provincia de La Rioja	95 MW	Oferente ARAUCO - Arauco I y II
Proyectos adjudicados Ronda 1 – noroeste argentino – Res. n.º 136 E/2016		
Eólico-Provincia de La Rioja	99,75 MW	Oferente ARAUCO
Solar-Provincia de Jujuy	300 MW	Oferente JEMSE (empresa provincial, localidad: Cauchari)
Solar-Provincia de Salta	100 MW	Oferente FIELDFARE (San A. de los Cobres)

Fuente: Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2016a, 2016b).

En el plano educativo, el índice de analfabetismo del censo 2010 fue de 3,14% (30.367 analfabetos), levemente por encima de la media del noroeste argentino (3%) y lejos de la media argentina del 1,9% (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2016). Desde 2007, las políticas educativas nacionales incentivaron fuertemente el crecimiento de la matrícula en todos los niveles, alcanzando los

472.327 alumnos en el sistema educativo provincial con 1460 establecimientos (2015), para todas las modalidades y niveles (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2016).

Es importante considerar también que es una característica salteña la enorme cantidad de niños, jóvenes y adultos que asisten a escuelas e institutos de gestión estatal: el 83,16% de sus alumnos dependen de la educación estatal y solamente el 16,84%, de la privada. En el documento referenciado, el Estado salteño reconoce que los avances logrados se dan en paralelo con nuevos desafíos en un mundo cambiante con sentidas deudas y demandas internas como el analfabetismo, la atención a la primera infancia y el acceso pleno a una educación de calidad (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2016).

Oferta formativa en los niveles secundario, superior y la educación técnico profesional

La estructura funcional del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la provincia de Salta muestra para la Secretaría de Gestión Educativa cinco direcciones: educación inicial y educación primaria, educación privada, educación técnico-profesional, educación secundaria y educación superior (Edusalta, 2017).

Entre 2011 y 2015 se abrieron 121 nuevas ofertas de educación secundaria, por lo que al día de hoy el 100% de los 60 municipios de la provincia cuentan con alguna institución del nivel. La educación o nivel superior está conformada por ofertas universitarias y no universitarias públicas y privadas. Además, 26.000 estudiantes cursan tecnicaturas y profesorado en instituciones estatales no universitarias, los llamados *terciarios*. Si se suman los estudiantes universitarios y la oferta del sector privado, resulta en 95.000 la cantidad de matriculados en el nivel superior (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2016).

La educación técnico-profesional hace referencia a instituciones de educación técnico-profesional de nivel secundario y a instituciones de educación técnico-profesional de nivel superior no universitario, y otras instituciones que brindan formación profesional o itinerarios completos (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2016).

Las llamadas escuelas técnicas del nivel secundario otorgan títulos que habilitan para el desempeño profesional. De acuerdo con el Plan de Educación 2016-2020, estas buscan dar respuesta a las transformaciones económicas, a los

nuevos escenarios productivos, a los procesos de globalización de la economía y de la cultura. El listado de escuelas técnicas de la provincia de Salta y su oferta educativa por departamento, el número de matriculados y su relación con la población departamental se muestran en la tabla 2. Los datos se recogen de registros de la Dirección de Formación Técnico-Profesional del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de Salta.

Tabla 2. Carreras y matrícula de las escuelas técnicas de la provincia de Salta del nivel secundario, por departamento y población

Especialidades con titulaciones técnicas (Técnico en)	Departamento	Matrícula	Población	Relación (%)
Equipos e Instalaciones Electromecánicas; Informática Profesional y Personal; Industrias de Procesos; Producción Agropecuaria	Anta	1503	60.414	2,49
Producción Agropecuaria	Cachi	138	7223	1,91
Producción y Gestión Artesanal; Equipos e Instalaciones Electromecánicas; Producción Agropecuaria	Cafayate	1052	14.582	7,21
Electrónica; Informática Profesional y Personal; Gestión y Producción; EGB 3 - Polimodal Adulto; Equipos e Instalaciones Electromecánicas; Gestión y Administración de las Organizaciones; Producción Agropecuaria; Automotores; Químico; Aeronáutica	Capital	8928	535.303	1,67
Tecnología de los Alimentos; Construcciones; Producción Agropecuaria	Cerrillos	730	35.579	2,05
Industrias de Procesos, Construcciones	Chicoana	427	20.727	2,06
Electrónica; Equipos e Instalaciones Electromecánicas; Tecnología de los Alimentos; Químico	General Güemes	2071	47.348	4,37

Continúa

202

Especialidades con titulaciones técnicas (Técnico en)	Departamento	Matrícula	Población	Relación (%)
Electrónica; Equipos e Instalaciones Electromecánicas; Industrias de Procesos; Químico; Producción Agropecuaria	Gral. J. de San Martín	5493	156.678	3,51
Producción Agropecuaria	Guachipas	163	3193	5,10
Construcciones	Iruya	128	5989	2,14
Químico	Los Andes	47	6126	0,77
Confeccionista de Indumentaria; Producción Agropecuaria; Construcciones; Equipos e Instalaciones Electromecánicas	Metán	1327	40.300	3,29
Producción Agropecuaria	Molinos	96	5625	1,71
Electrónica; Industrias de Procesos; Producción Agropecuaria; Construcciones; Equipos e Instalaciones Electromecánicas	Orán	2803	138.018	2,03
Producción Agropecuaria; Industrias de Procesos	Rivadavia	1500	30.449	4,93
Industrias de Procesos; Tecnología de los Alimentos; Equipos e Instalaciones Electromecánicas	R. De La Frontera	865	29.124	2,97
Electrónica; Industrias de Procesos; Equipos e Instalaciones Electromecánicas	Rosario de Lerma	929	38.460	2,42
Técnico en Producción Agropecuaria	San Carlos	160	6927	2,31
Total	18	28.360	1.182.065	2,40

Fuente: Dirección de Educación Técnico Profesional del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Salta (2017).

El gobierno provincial efectiviza el plan de mejora para el nivel a través del Decreto 3507/12, que regula e instaura pasantías profesionales secundarias en más de 50 empresas e instituciones del sector público y privado (Secretaría General de la Gobernación, 2012). Existen también numerosas ofertas de formación (unas 580) en la educación no formal, arraigadas en unos 72 centros de formación profesional ubicados en 19 departamentos. Se trata de cursos de formación profesional o capacitación laboral —los llamados *oficios*—, con una oferta atractiva de rápida salida laboral.

203

El nivel superior no universitario

El nivel superior no universitario en Salta está representado por instituciones destinadas a la formación y capacitación para el ejercicio de la docencia y a la formación superior de carácter instrumental en las áreas humanísticas, sociales, artísticas y de formación técnico-profesional. La oferta de carreras 2017 de Gestión Estatal a cargo del Ministerio de Educación de la Provincia de Salta muestra unas 49 carreras que se dictan en al menos 53 institutos superiores no universitarios arraigados en todo su territorio (Dirección General de Educación Superior de Salta, 2017).

En la tabla 3 se enumeran las carreras del nivel superior no universitario y la relación de cada titulación respecto al número total de carreras ofrecidas; por otro lado, en la figura 2 se muestran los departamentos de la provincia de Salta con las localizaciones de las instituciones educativas (Dirección General de Educación Superior, 2017).

Figura 2. Departamentos que conforman la provincia de Salta y localización de las unidades educativas de nivel superior



Fuente: Dirección General de Nivel Superior de Salta (2017).

Tabla 3. Oferta y número de carreras del nivel superior no universitario de gestión estatal de Salta y su relación respecto al total de carreras ofrecidas

Profesores ofrecidos	%	Técnicaturas ofrecidas	%
Lengua Inglesa para Jubilados y Pensionados	2	Economía Social-Desarrollo Local	3
Departamento de Arte Infantil	1	Mantenimiento Industrial	1
Danza	5	Puesta en Escena y Producción Artística	1
Educación Especial	7	Administración Pública	8
Educación Física	4	Agroalimentos	1
Educación Inicial	6	Análisis de Sistemas	3
Educación Primaria	12	Arte Textil e Indumentaria	3
Educación Secundaria en Historia	3	Artes Visuales-Diseño Gráfico	1
Educación Secundaria en Matemática	8	Bibliotecología y Ciencias de la Información	1
Educación Secundaria en Biología	7	Comunicación Social-Desarrollo Local	3
Educación Secundaria en Ciencia Política	1	Criminología	1
Educación Secundaria en Economía	1	Electrónica	2
Educación Secundaria en Física	3	Gestión Agropecuaria	4
Educación Secundaria en Geografía	5	Gestión Ambiental	1
Educación Secundaria en Informática	1	Higiene y Seguridad en el Trabajo	8

Continúa

También se incluyen en la modalidad de educación técnico-profesional instituciones del Sistema Educativo Nacional que ofrecen cursos en educación artística, educación especial, educación permanente de jóvenes y adultos, educación rural, educación intercultural bilingüe (español-lenguas nativas) y educación en contextos de privación de libertad.

Antecedentes en la Universidad Nacional de Salta

El estudio de las energías renovables y sus aplicaciones para la provisión de energía se inicia en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta (UNSa) a partir de 1975. Los estudios se orientan al uso de energía solar térmica en el ámbito rural en una primera etapa y de la población en general más recientemente. Tecnologías destinadas al calentamiento de agua, a la cocción de alimentos, al secado de productos agrícolas, a la potabilización de agua, al acondicionamiento bioclimático de edificios, a la generación eléctrica fotovoltaica y termoeléctrica se desarrollan desde entonces. En 1980 se crea el Instituto de Investigación en Energías No Convencionales (INENCO) como colaboración entre la UNSa y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), con una producción científica que impacta en el país y en la región (INENCO, 2010).

En el ámbito educativo, sobre la base del Profesorado en Física de la Facultad de Ciencias Exactas, aprobado en 1973, y del grupo de investigación en energía solar, se crea en 1984 la carrera de Licenciatura en Física, una de cuyas orientaciones son las energías renovables. En 1997 se crea la Licenciatura en Energías Renovables —con matrícula creciente—, más recientemente la Tecnicatura Electrónica Universitaria en 2005 y la Tecnicatura Universitaria en Energía Solar en 2012 (UNSa, 2017).

En 1998 se crean el Doctorado en Ciencias —Área Energía Renovables— y la Especialidad y Maestría en Energías Renovables. La conjunción del dictado de estas carreras de grado y posgrado con las del profesorado consolida la formación de docentes investigadores en el área de las energías renovables y en la de educación en ciencias. La producción de material científico actualiza saberes propios en este contexto, a través de las revistas *Energías Renovables y Medio Ambiente* (ERMA) y *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente* (AVERMA) —ambas de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente— en discos compactos desde el 2000 (INENCO, 2010).

Problemáticas en el nivel superior

208

Con el propósito de avanzar en el análisis y las reflexiones, se recaba información a través de entrevistas y se abordan temáticas como las ofertas educativas, la matriculación, el ingreso y la permanencia de los estudiantes universitarios, así como otros aspectos sociales y económicos. Esto permite construir una tabla DAFO (debilidades y fortalezas internas, amenazas y oportunidades externas) de la situación planteada.

Entrevistas a autoridades educativas de Salta

La representación/concepción que tiene el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de Salta sobre el desarrollo de las energías renovables y la contribución que se realiza a través de acciones de implementación de ofertas formativas, tanto en la educación formal como no formal, se indagan a través de entrevistas a la Secretaría de Ciencia y Técnica y a un supervisor del nivel superior no universitario.

Desde las entrevistas se deduce la importancia que tiene el desarrollo de las energías renovables; no obstante, no se observa una política concreta dirigida a promoverlas, aunque sí se detecta el interés por su impulso y por constituirlo como alternativa a partir del avance de las nuevas tecnologías aplicadas. Se destaca también una creciente conciencia ambiental debido a los impactos no deseados que trae el uso de las fuentes tradicionales y a la necesidad de diversificar la matriz energética a los fines de disminuir la dependencia a la disponibilidad de combustibles fósiles.

Quedan expresados la utilidad y el valor de las energías renovables, y si bien se reconoce la inexistencia de ofertas educativas directamente asociadas, se destacan algunas acciones de aprovechamiento de estas; por ejemplo, la provisión de energía fotogenerada con paneles solares en una gran cantidad de escuelas rurales y el uso de calefones y cocinas solares. Se trata de aplicaciones crecientes en el marco del Programa Nacional de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER II¹),

1 PERMER II es Programa Nacional de Energías Renovables en Mercados Rurales en su segunda etapa, que depende de la Secretaría de Energía de la Nación. Provee servicio eléctrico a escuelas, puestos sanitarios, destacamentos policiales, puestos de Gendarmería Nacional, hogares etc., ubicados en zonas rurales aisladas. Se espera beneficiar a otras 200 escuelas con paneles fotovoltaicos.

según surge de la entrevista con la Secretaría de Ciencia y Técnica. Se mencionan casos puntuales de instituciones educativas que construyeron equipos que utilizan energía solar para ser aplicados en el sector productivo y educativo: deshidratadores solares para hortalizas en Las Lajitas y San Carlos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se explicita el financiamiento para diversos proyectos que implican el desarrollo y la aplicación de energías alternativas al sector turístico, a los municipios y al sector productivo. Algunos de ellos son: desarrollo de módulos autosustentables para apoyo al sector turístico y desarrollo, optimización de secaderos solares para el sector de aromáticas y de ají para pimentón, ambos en ejecución. Menciona la Secretaría que en 2018 se dará inicio a la construcción de minirredes solares en Jasimaná, y se gestionará el desarrollo y puesta a punto de biodigestores para generación de energía en la industria lechera.

Respecto a las acciones de capacitación, existen algunas aisladas. Una de ellas se vincula al proyecto mencionado de biodigestores y contempla la capacitación de un equipo provincial, para el aprovechamiento de excretas de establecimientos pecuarios y la generación de energía a partir de biomasa. El equipo por capacitar estará conformado por agentes de INTA, INTI y docentes de escuelas técnicas, en tanto los capacitadores serán expertos en este tema en el ámbito nacional. Otra acción es la capacitación a docentes y alumnos para la construcción de autos eléctricos solares. En todas ellas están involucradas escuelas técnicas del nivel medio o secundario.

De las entrevistas se destaca que en el Ministerio de Educación de Salta no se desarrollan carreras destinadas a la formación específica de técnicos y de formación en oficios en el área de las energías renovables; tampoco hay una oferta vinculada a ellas, aunque para el 2018 está proyectada una Tecnicatura Superior en Energías Renovables y otra dentro de la educación no formal correspondiente al Instalador de Sistemas Eléctricos Fotovoltaicos.

La desigualdad social, el desarrollo y la educación

El Estado provincial admite que la educación achica la brecha entre las personas, que vuelve a la sociedad más igualitaria y que educar con equidad y calidad es el primer paso para limar desigualdades. Por otra parte, busca la explicación a la situación provincial de desigualdad en problemáticas típicas del desarrollo, como la falta de empleo y las diferencias salariales de los trabajadores; entre otras

causales, el salario depende del grado de educación de los trabajadores, su demanda en la estructura productiva, de las ventajas comparativas de un país o región y de sus políticas de ingresos de capital (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2016).

Es clara entonces la oportunidad que la provincia de Salta tiene frente a la novedosa situación del mercado energético argentino a partir de fuentes renovables; se trata de ubicar asalariados en los emprendimientos y empleos que se creen a partir de las inversiones en la generación eléctrica. Pero queda claro también el desafío que implica calificar a los potenciales trabajadores, así como democratizar los accesos a estas fuentes de trabajo.

Los estudios del nivel superior no universitario

A partir de los datos de matrícula del nivel secundario de unos 131.150 jóvenes varones y mujeres de entre 15-19 años, se comprueba que un 90 % de ellos recurren a la formación estatal secundaria (Portal Informático de Salta, 2017). La fuerte presencia de jóvenes en los establecimientos estatales secundarios representa una fortaleza del Sistema Educativo Estatal; por otra parte, en las tablas 2 y 3 se observan ofertas en carreras afines a las nuevas tecnologías energéticas que podrían ser base de actualizaciones profesionales en el área de las energías renovables.

En la tabla 2 se presentan las titulaciones técnicas del nivel secundario por departamento, con datos de su población y de matrícula. Como carreras afines a los emprendimientos en energías renovables pueden mencionarse: Tecnicatura en Equipos e Instalaciones Electromecánicas, en Electrónica y en Aeronáutica (con temas afines al aprovechamiento eólico), que se encuentran presentes en los departamentos Anta, Cafayate, Capital, Gral. Güemes, Gral. San Martín, Metán, Orán, Rosario de la Frontera y Rosario de Lerma. Si bien no se cuenta con datos por carrera, sí se considera una matriculación a proporciones iguales; podría estimarse, ciertamente con incertidumbre, que un 4,6 % del alumnado del nivel medio se vuelca a las titulaciones mencionadas.

Para el caso del nivel superior no universitario (tabla 3), no se cuenta con información de la matrícula de las carreras. Un 13 % de las tecnicaturas que se dictan (8 de 60) son afines al perfil requerido para instalaciones de energías renovables: electrónica, análisis de sistemas, mantenimiento, mecatrónica, etc. Se confirma el dato recogido en las entrevistas sobre la ausencia de una titulación específica,

lo que representa una debilidad. En cuanto a la formación docente, un 4,3% (3 de 93) de la oferta se enfoca en disciplinas que sirven de base a la formación técnica requerida (profesorados en física, en informática y en tecnología); además, la combinación de oferta del nivel superior no universitario y las elecciones de los jóvenes mostraría otra debilidad.

El ingreso y la permanencia en los cursos universitarios

El ingreso y la permanencia de los estudiantes del primer año es una temática actual que preocupa y que no encuentra aún formas de superación. Los altos índices de deserción o abandono en el primer año de la FCE de la UNSa —los cuales rondan el 60%— ponen en jaque a la propia institución en sus misiones y funciones e interpelan el concepto de igualdad (Chaile, Javi y Binda, 2016). Los déficits que los estudiantes ingresantes traen en el marco de las variadas pobreza sociales del medio (dominio del contenido, carencias de procedimientos para el estudio independiente, dificultades en la configuración organizativa del proceso de conocimiento, escasez de vocabulario oral y escrito) impactan de lleno su recorrido académico y su performance durante los primeros años universitarios (Chaile, Javi y Binda, 2016). Los altos índices de deserción en el primer año universitario estatal y los déficits de los estudiantes ingresantes son claramente una debilidad sistémica.

En septiembre de 2016 se realiza la Jornada de Educación en Física Salta (JEFiSa), organizada por la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, Secretaría Provincial Salta (APFA), y las Facultades de Ciencias Exactas y Ciencias Naturales de la UNSa. En la JEFiSa 2016 se discuten temáticas actuales de la enseñanza de la física con presencia de docentes y autoridades de todos los niveles educativos. En la última mesa redonda se trata el tema del primer año de la universidad pública alrededor de esta pregunta: ¿es posible enseñar física para la inclusión en la brecha del sistema?

Los discursos y las exposiciones en esta mesa redonda muestran un recorrido paralelo entre las instituciones universitarias y las no universitarias, con realidades y contextos compartidos, pero con metas divergentes; es decir, la función propedéutica del nivel secundario hacia el nivel superior universitario se ve frustrada por la falta de articulación y las fuertes dificultades que los estudiantes tienen en transitar exitosamente la transición (Javi, 2016). La existencia de dos subsistemas —el

universitario y el no universitario en el nivel superior— con recorridos paralelos y con un horizonte de cruce situacional cada vez más alejado opera como otra fuerte debilidad interna. A su vez, esta situación deriva en otra debilidad que pareciera ser el abandono de la función propedéutica con los estudios universitarios como objetivo por parte del nivel secundario.

La movilidad social, el acceso a puestos de trabajo y el sistema científico tecnológico local

En su Plan de Educación 2016-2020, las autoridades provinciales reconocen como referentes del esquema científico y tecnológico a las universidades (Universidad Nacional de Salta y Universidad Católica de Salta), al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Allí aseveraron: “Tenemos un sistema científico y tecnológico sólido”, lo cual representa, sin duda, una fortaleza.

Sin embargo, las asimetrías que la sociedad salteña tiene afectan a los sectores vulnerables; aquellos que asisten al sistema educativo estatal resultan en una baja de la matrícula universitaria, especialmente en las carreras científico-tecnológicas, con la consiguiente merma en la formación de profesionales especialistas e investigadores. Se ven debilitados la producción científica local y el acceso a estudios de grado y posgrado.

La movilidad social y el acceso a una mejor calidad de vida como metas de la sociedad salteñas se alejan. Las dificultades en el ingreso a la universidad, la deserción y el abandono de las cursadas atenta contra la formación de profesionales listos para abrazar la oportunidad de cubrir puestos directivos, gerenciales, de investigación y desarrollo de aplicaciones tecnológicas innovadoras, como son las centrales fotovoltaicas de generación de potencia o las centrales fotovoltaicas de generación distribuida de mediano porte, pero de mayor número.

En cambio, estudiantes provenientes de hogares más favorecidos, egresados de colegios secundarios privados con acceso a una formación universitaria —análisis que excede a este trabajo—, podrían usufructuar la coyuntura. Esta dificultad estructural opera como una amenaza y como un fuerte obstáculo para romper el círculo vicioso entre las variadas pobrezas de los salteños y la falta de oportunidades que tienen para construir una vida digna.

Conclusiones

En un contexto nacional, en los próximos diez años se esperan inversiones para generar unos 3900 MW de potencia eléctrica, por lo cual la expectativa respecto a la generación de empleos en el sector de las energías renovables es fundada por primera vez en Argentina (Eisenstein y Cano, 2017). Debe destacarse que un 19% de la potencia licitada en el país es de fuente renovable y que las inversiones en generación fotovoltaica en el noroeste argentino resultaron ganadoras. Las aplicaciones térmicas de aprovechamiento de la energía solar —como son los calefones solares— representan una excelente oportunidad para la creación de puestos de trabajo de menor cualificación: se trata de equipos domiciliarios cuya instalación demandaría técnicos instaladores formados en aspectos más instrumentales. Lo mismo puede decirse de los sistemas fotovoltaicos de autogeneración o el conectado a red de sistemas domiciliarios; es decir, el nuevo escenario energético y el potencial del recurso solar de la región representan oportunidades para el desarrollo local.

Asimismo, cobra importancia la región como generadora de energía eléctrica limpia, y sus instituciones educativas quedan interpeladas ante el reto de innovar, adecuar y mejorar. La fuerte presencia de jóvenes en el nivel secundario estatal es una fortaleza interna. Si el Plan de educación traza, entre otros ejes, la vinculación con el sistema socioproductivo para su plan de mejora, y si se espera la creación de empleos de diferente cualificación a partir del aprovechamiento del valioso recurso energético renovable, el sistema estatal de formación secundaria y del nivel superior debería generar ofertas específicas.

El reto de lograr una verdadera inclusión de los jóvenes estudiantes subyace como problemática porque afecta a la eficacia institucional, a la calidad educativa y a la producción científica con pertinencia local. La pobreza estructural es marco y contexto para la población estudiantil que se ve exigida en su paso al nivel superior. Como aporte a este reto, en la tabla 4 se sistematizan las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades detectadas en los análisis que se presentan.

Tabla 4. Tabla DAFO (dificultades y fortalezas internas, amenazas y oportunidades externas de la situación)

214

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ■ Masiva presencia de jóvenes en el Sistema Educativo Estatal. ■ Importante recurso solar. ■ Estructura articulada y diversa para la formación técnico-profesional. ■ Sistema científico-tecnológico sólido. ■ Creciente conciencia ambiental de las autoridades. ■ Antecedentes de aplicaciones del PERMER I y II. ■ Impacto de las políticas públicas en el empoderamiento ciudadano y la movilidad social. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desigualdad social. ■ Analfabetismo por encima de la media nacional. ■ Falta de empleo. ■ Alto índice de deserción y abandono de los estudios universitarios. ■ Desigualdad en el acceso a estudios de calidad. ■ Existencia de dos subsistemas paralelos no vinculados en el nivel superior de educación. ■ Falta de una política educativa concreta en apoyo a las energías renovables. ■ Combinación poco auspiciosa entre la oferta educativa y la elección vocacional de los jóvenes. ■ Abandono de la función propedéutica por parte del nivel secundario estatal, con objetivo en los estudios universitarios. ■ Acciones educativas en energías renovables aisladas. ■ Dificultad para romper el círculo de pobreza y falta de oportunidades.
Amenazas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ■ Asimetrías en el acceso a la formación de profesionales y científicos. ■ Asimetría salarial. ■ Dificultad para democratizar el acceso a puestos gerenciales y técnicos. ■ Dificultad para generar y sostener emprendimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plan RenovAr en marcha, con licitaciones en energía renovables, ganadas en la región. ■ Convocatoria y apertura legal para inversiones en energías renovables de variado porte. ■ Creación de nuevos empleos en el área de las energías renovables.

Es un desafío para el Sistema Educativo Estatal, en todos sus niveles, transformar este escenario en una oportunidad de acceso a puestos de trabajo calificados, en sus variadas jerarquías. Se destaca, a su vez, el impacto que las políticas públicas educativas tienen en cuanto a movilidad social, ampliación de derechos y empoderamiento de los salteños.

Referencias

- Binda C. y Javi V. y (2014). Leyes n.º 7823 y n.º 7824 de promoción de las energías renovables en Salta: procesos de redacción y elaboración desde el enfoque de la comunicación intercultural. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 12, 51-60.
- Chaile, M., Javi, V. y Binda, C. (2016). Saberes de préstamo e intercambio necesarios: la diferencia en relación con el concepto de igualdad en el primer año universitario. *I Jornadas Intercátedras de Antropología*. Jujua: Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales UN.
- Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Argentino (CAMMESA) (2016). Convocatoria Programa RenovAr. Recuperado de <http://portalweb.cammesa.com/pages/renovar.aspx>
- Dirección General de Educación Superior del Ministerio de Educación de la Provincia de Salta (2017). Ofertas de carreras. Recuperado de http://dges.sal.infed.edu.ar/sitio/index.cgi?wid_seccion=21.
- Durán, J., Socolovsky, H., Raggio, D., Godfrin, E., Jakimczyk, J., Martínez, M., Díaz, F., Castro, N., Pedro, G., Sepúlveda, O., Argañaraz, C., Benítez, E., Roldán, A. y Righini, R. (2014). Proyecto IRESUD: interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos. Estado de avance a julio de 2014 y primeras mediciones en sistemas piloto. *Avances en Energías renovables y Medio Ambiente*, 18, 57-67.
- Edusalta (2017). *Estructura del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Salta*. Recuperado de <http://www.edusalta.gov.ar/index.php/2014-08-14-14-00-18/estructura-del-mecyt>
- Eiseistein, A. y Cano, M. (2017). *Inversiones en fuentes de generación del sector eléctricos nacional. Energía: electricidad y servicios públicos*. Recuperado de <http://www.energiaestrategica.com/wp-content/uploads/2017/06/KPMG.-Informe-EspecialInversiones-en-Generacion-en-el-sector-elctrico-nacional.-27-de-Junio-2017.pdf>
- Eisenstein, A. y Cano, M. (2017). *Informe especial KPMG. Inversiones en fuentes de generación en el sector eléctrico nacional. Energía: electricidad y servicios públicos*. Recuperado de <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ar/pdf/inversiones-en-fuentes-de-generacion-en-el-sector-electrico-nacional.pdf>
- Facchini, M., Pontoriero, D., Serrano, J., Barón, G. y Torres, F. (2015). Experiencia piloto de sistemas fotovoltaicos conectados a la Red de distribución en la provincia de San Juan. *Actas de la 37 Reunión de Trabajo de ASADES*, 3, 147-158.
- Grossi, H. y Righini, R. (2007). *Atlas de energía solar de la República Argentina*. Luján: Universidad Nacional de Luján.
- Guzowski, C. y Recalde, M. (2008). Barreras a la entrada de las energías renovables: el caso argentino. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 12, 31-38.
- Javi, V., Binda, C. y Chaile, M. (2017). La noción de vulnerabilidad y la perspectiva etnográfica interpelan a la igualdad en el ingreso universitario de una facultad de ciencias. *II Jornadas Intercátedras de Antropología y Educación*. Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy.
- Javi, V., Caniza, C. y Arroyo, I. (2015). Experiencias de conexasión a red en zona urbana que abren camino a las energías renovables en Salta, Argentina. *Actas de la 37 Reunión de ASADES*, 3, 51-61.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Salta (2016). *Plan de Educación 2016-2010*. Salta: Autor.

Ministerio de Energía y Minería de Argentina (2016a). Resolución 281 E/2016. Recuperado de <https://www.boletinoficial.gob.ar/#!/Detalle-Norma/154882/20161130>

Ministerio de Energía y Minería de Argentina (2016b). Resoluciones 136 de 2016. Recuperado de https://www.minem.gob.ar/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/mercado_electrico/plan_renovar/RES_MEYM_136-2016.pdf

Ministerio de Energía y Minería de Argentina (2017). Ley 27.191. Régimen de Fomento Nacional - Uso de fuentes renovables de energía - Producción de energía eléctrica. Recuperado de <http://asades.org.ar/aspectoslegales/ley27191.pdf>

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2016). Resolución 136 E/2016. Energía Eléctrica de Fuentes Renovables. Convocatoria Abierta Nacional e Internacional. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/260000-264999/263786/norma.htm>

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina (2016). Resolución 281 E/2016. Régimen del Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/278429/norma.htm>

Portal Informático de Salta (2010). Población de Salta, Censo 2010. Recuperado de <http://www.portaldesalta.gov.ar/poblacion.htm>

Rocabado, S., Díaz, J. y Cadena, C. (2015). Cargadores solares portátiles para el uso de dispositivos móviles en zonas rurales aisladas del NOA. *Acta de la XXXVIII Reunión de Trabajo de ASADES*, 3, 179-190.

Secretaría de Energía de Salta (2014). Plan Provincial de Energías Renovables (PPER). Salta: Ministerio de Ambiente y producción Sustentable.

Secretaría General de la Gobernación (2012). Decreto 3507/12. Recuperado de <http://www.empresaescuela.org/legislacion/Salta-Decreto-3507-PP-y-anexos.pdf>

Secretaría General de la Gobernación (2012). Decreto 3507/12. Recuperado de http://boletinoficialsalta.gob.ar/NewDetalleDecreto.php?nro_decreto=3507/12

Secretaría General de la Gobernación de Salta (2014). Boletín oficial n.º 19.351. Recuperado de www.boletinoficialsalta.gov.ar. Recuperado 28/07/2017.

Universidad Nacional de Salta (2017). Facultad de Ciencias Exactas. Recuperado de <http://exactas.unsa.edu.ar/web/>