

INSERCIÓN DE LA TEMÁTICA SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES DEL NIVEL MEDIO EN ESCUELAS TÉCNICAS

C. F. Martínez

Centro de Estudios Energía y Medio Ambiente (CEEMA), Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UNT
Av. Néstor Kirchner 1800, CP 4000, S.M. de Tucumán, Tucumán
Tel. 54 381 4364093 int. 7914 Email cfernandamartinez@yahoo.com.ar

RESUMEN: El trabajo presenta una síntesis de la experiencia de formación sobre el tema de energías renovables de un grupo de docentes de escuelas técnicas de la provincia de Tucumán, en el marco del programa de formación “Profesorado en educación secundaria en modalidad técnico-profesional en concurrencia con título de base”, coordinado por el Instituto Nacional de Educación Técnica, siendo los destinatarios docentes en ejercicio en escuelas técnicas de nivel secundario e institutos técnicos superiores, sin título docente. El objetivo es mejorar la formación de los educadores, en la temática planteada, a fin de que éstos sean capaces de introducir los temas sobre el uso racional de la energía y la utilización de energías renovables en la currícula de formación de los alumnos del nivel medio de las escuelas técnicas en las áreas en las que desempeñan sus funciones docentes.

Palabras clave: energías renovables, sustentabilidad, medio ambiente, formación docente, escuelas técnicas.

INTRODUCCIÓN

La situación energética actual, basada en el uso y abuso de los combustibles fósiles, plantea un panorama futuro plagado de problemas, de los cuales las personas han oído hablar en algún momento, pero en la mayoría de los casos no ha tomado aún una real conciencia del asunto. El actual esquema energético del mundo, con más del 90% de su energía dependiente de fuentes no renovables, no podrá ser sostenido en el futuro y el punto clave de los vaivenes energéticos del mundo no reside sobre cuándo los combustibles fósiles se agotarán, sino en el hecho de que se agotarán. Cuando esto suceda será necesario que la humanidad tenga ya altamente desarrollados los sustitutos necesarios.

Por otro lado debemos entender que el abuso de los combustibles fósiles ha generado problemas ambientales graves, ya que los gases de efecto invernadero, especialmente el CO₂, que en su origen natural es necesario para posibilitar la vida en la Tierra, pero que como consecuencia de la actividad humana se ha generado una excesiva acumulación del mismo, lo que deriva en efectos ambientales complejos. No podemos negar nuestra cuota de responsabilidad como individuos, ya que nuestro consumo de energía es a razón de 1200 KWh por año para el argentino medio (Gho C., 2011), y en el país, el 47% de los gases efecto invernadero es producto de la generación de energía (Ambiente, 2000), con estimaciones de crecimiento hacia 2030 a razón de un 4,9% anual sobre los valores del año 2005 (Fundación, 2008). La huella de CO₂ del argentino promedio, según la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, es de 5,71 tCO₂ anuales, de los cuales más del 20% corresponde al uso de energía (gas y electricidad) y casi el 50% al uso del automóvil como medio de transporte (Ambiente, 2008).

El problema energético actual y sus consecuencias para la sociedad, genera la necesidad de abordar soluciones que permitan mantener un nivel de vida aceptable, pero reduciendo el impacto ambiental de las actividades antrópicas. Para abordar los actuales problemas energéticos se deben desarrollar dos acciones básicas: la sustitución de fuentes energéticas y el uso racional y eficiente de la energía, y en este último aspecto, el de mayor participación del individuo, se necesita crear hábitos de vida para lograr el adecuado uso de la energía. Para ello es necesaria la concientización y educación, para alcanzar la participación individual responsable a fin de lograr cambios globales duraderos, es decir, se necesita imperiosamente la participación del sector educativo, condición que ya fue puesta de manifiesto en la Reunión de Consulta para la Incorporación de la Educación Ambiental en la Enseñanza Técnica y Profesional (Grave, 1989), realizada en Singapur en marzo de 1986:

.....Combatir la ignorancia acerca de los temas ambientales, proporcionar a las personas los conocimientos y habilidades para hacerles frente y cultivar un sentido de responsabilidad necesario para la aplicación correcta de esas habilidades y conocimientos son los objetivos principales de la educación ambiental en la educación técnica y profesional. Para lograr estos objetivos es especialmente importante dar atención suficiente a la educación ambiental dentro de la educación técnica y profesional, dado el papel clave -como factores humanos esenciales- que tendrán los ingenieros, técnicos, capataces y trabajadores en reducir, y, si fuese posible, eliminar los efectos ambientales negativos del trabajo que estarán llamados a ejecutar....”

CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE

El programa de formación de docentes para el nivel medio, es llevado adelante por iniciativa del Programa Nacional de Formación Docente Inicial para la Educación Técnico-Profesional -Resolución del Consejo Federal de Educación n° 63/08 (Resolución, 2008)- con la coordinación en cada provincia por el Instituto Nacional de Educación Técnica (INET). El mismo está dirigido a técnicos, profesores de niveles medio y superior, y a los profesionales universitarios de carreras de grado afines a la Educación Técnico-Profesional (ETP). El programa les permite acceder a un título con el fin de mejorar las condiciones para la carrera docente a los técnicos y profesionales que se encuentran insertos en el sistema, garantizando el libre tránsito académico y laboral de sus alumnos y egresados.

El plan de estudio implementado tiene como principal objetivo la formación pedagógico-didáctica, pero también la actualización científico-tecnológica de los docentes que desarrollan su práctica en las instituciones de la modalidad técnica del nivel secundario. Un propósito paralelo del Programa, atendiendo a los objetivos generales de la incorporación de la educación ambiental en la educación técnica planteados en la Reunión de Singapur, es la de transmitir conocimientos básicos teóricos y prácticos sobre energías renovables y uso racional de la energía, tanto para formar o actualizar a los docentes, como para permitirles incorporar herramientas valiosas para la inserción de la temática en sus respectivas áreas de trabajo.

Así, junto a los módulos de Formación general y de Nivel de actualización básica, se da el módulo de Nivel de Actualización Avanzada, que corresponde a la necesidad de difundir conocimientos de frontera afines a las especialidades de la ETP, de modo de contribuir a:

- La difusión y socialización de nuevos conocimientos y sus aplicaciones reales y posibles en los diferentes campos de la ciencia y la tecnología.
- La actualización de contenidos en la formación de profesionales y técnicos.
- La vinculación, a través del conocimiento, entre el sistema educativo, el sistema científico tecnológico y el sistema productivo.

Dentro de este último módulo, se reservó un capítulo especial para el tema de Energías Renovables, ya que se consideró importante que este tema sea tratado en las escuelas, especialmente secundarias de nivel técnico, teniendo en cuenta la necesidad de lograr una conciencia temprana sobre la problemática ambiental y energética y aprovechando la posibilidad que brindan las escuelas técnicas de abordar estos temas a través de la “práctica”, ya que muchos de los temas de Energías Renovables se prestan para ser modelizados por los alumnos en trabajos de taller.

Un ejemplo de ello ha sido el Concurso para la construcción de artefactos domésticos cuya fuente de energía sea el sol – CONCURSOL- (Concursol, 2011), patrocinado por el CONICET de Santa Fe, para alumnos de escuelas medias y técnicas de esa provincia, o el III Desafío Nacional de Autos y Lanchas Solares desarrollado en Mar del Plata (Desafío, 2001), con la participación de más de 100 escuelas técnicas, con modelos a escala de prototipos de diseño original de autos y lanchas impulsados por energía solar.



Figura 1: Grupo que obtuvo el primer premio Concursol 2010, Destilador solar. Escuela Educación Técnica n° 322 Obispo Gelabert Santo Tomé (Concursol, 2010).

El “Profesorado en Modalidad técnico-profesional...”, es prácticamente una prueba piloto desarrollada en muy pocas provincias del país, entre ellas Tucumán. Se inició con un primer dictado en el año 2009, contando con cuatro sedes: una en la ciudad Capital y tres en el interior de la Provincia: Tafí Viejo, Monteros y Alberdi. Los grupos de alumnos están divididos en profesionales –ingenieros civiles, electrónicos, agrónomos, arquitectos– y técnicos egresados de un nivel terciario. En total se contó con 11 comisiones de trabajo con un promedio de 30 a 35 alumnos cada una. El programa de formación es gratuito para los alumnos-docentes, quienes reciben una ayuda económica a modo de estímulo, para cubrir gastos de viático y copias de material.

La duración del programa es de 1 año y medio para los profesionales y de 2 años y medio para los técnicos, siendo así que se recibió el primer grupo de profesionales a mediados del 2010 y acaba de finalizar el cursado del grupo de técnicos.

Este año se inicio un nuevo dictado del “Profesorado” en la ciudad capital, con 1 comisión de profesionales y 2 de técnicos, y se espera para el año próximo hacerlo en las sedes del interior de la provincia.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS DEL MÓDULO ENERGÍAS RENOVABLES

Objetivos: Provisión de información, fundamentos técnicos y práctica de utilización sobre energías renovables. Brindar una base de conocimientos que le permitan al alumno una aproximación a la temática de la problemática energética actual y los campos de acción posibles de abordar para la búsqueda de soluciones, desde un punto de vista tanto global general, como individual. Transmitirles la importancia de su papel como formadores, desde cada uno de sus lugares de trabajo, de los futuros usuarios de energía y la importancia que la educación juega en la concientización sobre las necesidades energéticas futuras, así como en el uso racional y eficiente de la energía, no importando su origen, dejando en claro los problemas ambientales que se derivan de los hábitos de uso abusivo de las fuentes de energía fósil.

Contenidos

Unidad 1: Energía convencional y fuentes no renovables.

Tema 01: La energía. Concepto físico-tecnológico. La sociedad y el consumo de energía. Necesidades y evolución. Los combustibles fósiles. El problema energético. Crisis energética. Panorama energético argentino. Producción y consumo. Tucumán y la generación de energía eléctrica.

Tema 02: Problemas ambientales relacionados al uso de la energía. Cambio climático. Gases de efecto invernadero. Situación global. Argentina y la producción de gases efecto invernadero. Huella ecológica y de carbono. Huella ecológica. La huella de CO2 del argentino medio.

Tema 03: El Protocolo de Kyoto. Antecedentes. Propuestas y compromisos. Argentina y el Protocolo. El problema energético y sus posibles abordajes. Sustitución de fuentes energéticas, uso racional y ahorro de energía.

Unidad 2: Energías renovables.

Tema 01: Energías renovables. Concepto y uso histórico. Beneficios e incentivos para su aprovechamiento. Inconvenientes. Clasificación y tipos. Situación mundial de las renovables.

Tema 02: Potencial argentino en energías renovables. Disponibilidad de fuentes de energía renovables. Legislación nacional sobre ER. Ley n° 25.019 y Decreto n° 1597/99. Ley n° 26.190 y Decreto 562/2009. Legislación provincial sobre ER. Ley n° 4389, provincia del Chubut. Ley n° 12.603, provincia de Buenos Aires.

Tema 03: Energía eólica. El recurso del viento. Origen y evolución. Ventajas y desventajas. Usos de la energía eólica. Tipos de turbinas eólicas. Sistemas aislados y parques eólicos (on-shore y off-shore). Integración a la arquitectura. La eólica en Latinoamérica. Panorama eólico en Argentina. Programa GENREN.

Tema 04: Energía geotérmica. Origen del recurso. Tipos de fuentes. Usos. Ventajas e inconvenientes. La geotérmica en el mundo. Desarrollo geotérmico argentino. Proyectos de aplicación.

Tema 05: Energía del océano. El recurso y posibilidades de uso. Energía Mareomotriz. Origen de las mareas. Zonas de aprovechamiento, potencial y condiciones necesarias. Inconvenientes. Central mareomotriz. Tipos. Energía de las olas. Origen del recurso. Dispositivos de aprovechamiento (fijos y flotantes). Energía de gradiente térmico.

Tema 06: Energía minihidráulica. Concepto y definición. La minihidráulica en Argentina y el aporte a la generación de electricidad. Ventajas y desventajas. Usos y aplicaciones. Tipos de instalaciones según funcionamiento y potencia.

Tema 07: Energía de biomasa. Concepto. Tipos y orígenes de la biomasa. Uso directo e indirecto. Ventajas e inconvenientes del uso de biomasa como fuente energética. Proceso de conversión de biomasa. Tipos de productos: sólidos, líquidos y gaseosos. Biocombustibles líquidos. Controversia alimentos-cultivos energéticos. Biodiesel y bioetanol. Ventajas e inconvenientes. Aspectos básicos de su aprovechamiento. Biocombustibles de segunda y tercera generación. La industria del biodiesel en Argentina. Legislación. Biogas. Proceso de obtención. Usos posibles. Ventajas.

Tema 08: Energía solar. El recurso solar. Características, disponibilidad. Cartas solares y programas solares. Sistemas de aprovechamiento. La vía térmica. Sistemas de baja (agua caliente sanitaria; desalinización; deshidratación; cocina solar, etc) y media temperatura (colectores solares: planos y concentradores). Sistemas de alta temperatura: generación de energía eléctrica (tecnología de disco parabólico, cilindro-parabólica y de torre central). La vía fotovoltaica. Células fotovoltaicas. Sistemas centralizados (granjas fotovoltaicas) y sistemas descentralizados (aislados y conectados a red). Integración de fotovoltaicos al medio urbano y edilicio.

Unidad 3: Uso racional y eficiente de la energía.

Tema 01: Eficiencia energética y uso racional de la energía. Conceptos. Su aporte como parte de la solución global al problema energético. Desarrollo sustentable. Concepto y principios básicos. Ahorro de energía y agua. Eficiencia energética de los sistemas: producción de energía, industria, transporte y otros.

Tema 02. Uso racional de la energía en el hábitat y los edificios. Arquitectura sustentable. Concepto y principios básicos. Edificios y energía, clasificación. Conceptos de: “edificio energéticamente eficiente”; “edificio de baja energía”; “edificio energía cero”; “edificio energía plus”; “edificio superaislado”.

Tema 03: Clima y condicionantes climáticas. Confort higrotérmico. Condicionantes bioclimáticas, estrategias y pautas. Síndrome de edificio enfermo.

Tema 04: Los edificios como sistemas energéticos. La envolvente del edificio como sistema de control ambiental. Diseño bioclimático, confort ambiental y uso racional de la energía. Domótica, concepto y aplicación. Pautas de diseño para calefacción solar y enfriamiento natural. Tucumán y el diseño bioclimático, recomendaciones.

Unidad 4: Las energías renovables y la sociedad. Las renovables y la escuela. (Unidad de desarrollo transversal con las unidades anteriores). Aporte de las renovables al desarrollo social. Mini emprendimientos en base a las energías renovables. Las energías renovables en la escuela, experiencias en el país. Aporte a la calidad de vida y enseñanza. Papel de la educación en la concientización.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La forma de cursado es presencial, y se desarrolla en clases intensivas de 3 horas de duración, una vez a la semana. De forma general las clases se estructuraron en base a: 1- presentaciones power point del material conceptual y videos; 2- trabajo de discusión y aporte de los “docentes-alumnos”; 3- desarrollo de trabajos prácticos de los temas más relevantes, algunos individuales y otros grupales.

La primera clase se desarrolló a modo de diagnóstico, con el objetivo de lograr un relevamiento de situación sobre las ideas y conocimientos que los participantes tuvieran sobre la temática, así como las inquietudes y expectativas de estos, en relación a sus respectivas áreas de trabajo en las escuelas. De estas encuestas se pudo observar que en general todos tenían una idea general sobre la temática, siendo que entre el grupo de profesionales se observó una mejor inserción de la misma, a través de cursos, seminarios o charlas realizados, mientras que en grupo de técnicos se dió que la mayoría no contaba con información básica.

Los trabajos prácticos desarrollados fueron 6 en total, y los mismos no abarcaron el total de los temas, por razones de tiempo y de importancia de los mismos, considerando su aplicabilidad a la educación de nivel secundario. El objetivo de los trabajos prácticos fue en algunos provocar la discusión y abordaje de temas como el uso racional de la energía, condiciones de uso y hábitos en los lugares de trabajo de cada uno, o la concientización sobre nuestro rol en el proceso de contaminación con el cálculo de la huellas de carbono. Otros se orientaron a proporcionar herramientas básicas para estudio de factibilidad o predimensionado de sistemas de energía no convencional como generador eólico aislado, sistema de agua caliente solar o paneles fotovoltaicos, planteándose ejercicio de desarrollo sobre situaciones de emprendimientos aislados, como escuela-comedor rural, o alojamiento rural eco-turístico pequeño.

Los temas abordados fueron:

TP 1- Energías Renovables – Consumo Energético – Eficiencia Energética (grupal).

TP 2- Consumo de energía – Huella de carbono – Ahorro energético – Reducción de emisiones CO2 (grupal).

TP 3- Evaluación de factibilidad de uso de sistema eólico en situación de uso aislado (individual).

TP 4- Evaluación de potencial de sistema de energía minihidráulica para emprendimiento aislado (individual).

TP 5- Cálculo simple aproximado de un generador solar fotovoltaico (individual).

TP 6- Evaluación de sistema solar térmico para agua caliente sanitaria (individual).

El curso se finalizó con una evaluación escrita simple, considerando el poco tiempo disponible de los alumnos para realizar un estudio en profundidad, ya que la misma se realizó solo unos pocos días después de finalizadas las clases, ya que por requerimientos administrativos no se disponía de mayores plazos.

CONCLUSIONES

Si bien los tiempos disponibles para el desarrollo de todo el programa del módulo resulta a las claras insuficiente, el objetivo básico de brindar información y herramientas de desarrollo práctico se logró sobre la información más relevante, especialmente en el tema “energía solar de baja temperatura”, ya que el mismo se presentó como el de mayor interés para los participantes.

Esto se debe a la amplia gama de aplicaciones posibles de modelizar en prototipos a escala por parte de los alumnos, y permitir también acceder de forma más tangible a conceptos como el efecto invernadero, la transferencia de calor, el comportamiento de los materiales, transformación de la energía, etc., siendo una valiosa herramienta de aprendizaje.

La metodología aplicada, si bien perfectible a futuro, permitió una plena transferencia de conocimientos que se hizo plausible en la diversidad y calidad de aportes realizados por los docentes-alumnos, destacándose el enriquecimiento de los mismos al acceder a material e información nueva y contenidos extra entregados en formato digital.

Los trabajos prácticos grupales permitieron a los docentes-alumnos compartir opiniones e ideas, a veces acaloradas, y discutir soluciones posibles a problemas concretos, con la posibilidad de trasladar esas soluciones a sus ámbitos de trabajo, ya que varios de los participantes, empezaron a proponer la posibilidad de desarrollar trabajos de prueba de diferentes sistemas solares con sus alumnos.

El desarrollo de estas actividades permitirán también lograr otros objetivos de educación como la cooperación grupal, la participación en la toma de decisiones, y la toma de conciencia sobre desafíos y oportunidades.

La experiencia permite ver que es de gran utilidad y de fundamental importancia que la temática del medio ambiente y las energías renovables forme parte de la currícula de formación de los profesionales y técnicos relacionados a la ETP, que en sus respectivas áreas de influencia tienen la posibilidad de transmitir los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para lograr un fundamental impacto en la educación de las futuras generaciones.

BIBLIOGRAFIA

- Ambiente, (2000). "Inventario nacional de la República Argentina, de fuentes de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero, no controlados por el protocolo de Montreal". Fundación Bariloche. www.ambiente.gov.ar/cambio_climatico. Acceso octubre 2010.
- Ambiente, (2008). "La huella de carbono del argentino promedio". Dirección de Cambio Climático, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. www.ambiente.gov.ar/cambio_climatico. Acceso octubre 2010.
- Concursol, (2011). "Concurso para la construcción de artefactos domésticos cuya fuente de energía sea el sol"-Bases <http://www.concursol.santafe-conicet.gob.ar/> Acceso mayo 2001.
- Concursol (2010). <http://www.concursol.santafe-conicet.gob.ar/concursol10/>
- Desafío (2001). <http://www.lanacion.com.ar/338661-compiten-por-el-podio-los-autos-alimentados-solo-con-energia-solar>. Acceso mayo 2011.
- Fundación, (2008). "Argentina: Diagnóstico, prospectivas y lineamientos para definir Estrategias posibles ante el Cambio Climático". Proyecto ENDESA-CEMSA. Fundación Bariloche. <http://www.endesacemsa.com/interactivo/descarga/Capitulo3.pdf>. Acceso octubre 2010.
- Gho Carlos, (2011). ¿Cuanta energía se necesita para vivir?. Comisión Nacional de Energía Atómica http://www.cab.cnea.gov.ar/divulgacion/consumo/m_consumo_f7.html. Acceso mayo 2011.
- Grave Sven, (1989), La educación ambiental en la educación técnica y profesional. Serie Educación Ambiental, UNESCO. Edic. OREALC. <http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000723/072385so.pdf> Acceso noviembre 2010.
- Resolución, (2008). Resolución CFE N° 63 /08, octubre 2008. Anexo I. Plan de Estudios <http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res08/63-08-anexo1.pdf>

ABSTRACT: The present article shows an experience in teachers' formation about renewable energies carried out with a group of teachers that works at technical schools in the province of Tucumán. The program formation is coordinated by the National Institute for Technical Education, and it is financed by the National Education Ministry. The course is orientated to teachers, professionals and technical personnel, and its objective is to improve their formation for teaching this subject, with the principal aim to incorporate the topics of renewable energies and rational use of energy in their respective subjects at technical secondary level of education. We assume that it is fundamental to create an early conscience about these problems to obtain better habits of life in future generations, as a way of approaching sustainability problem with an individual participation

Key Words: renewable energies, sustainability, environment, teacher's formation, technical schools,