

CURSO DE EXTENSIÓN A DISTANCIA SOBRE APROVECHAMIENTO TÉRMICO DE LA ENERGÍA SOLAR

Enrique D. Albizzati

**Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral
Santiago del Estero 2654 - 3000 - Santa Fe – Argentina - Email: albizzati@fiq.unl.edu.ar**

RESUMEN: Se presenta un Curso de Extensión a Distancia realizado en la Universidad Nacional del Litoral a través del Programa UNLVirtual. El objetivo del curso “Aprovechamiento térmico de la energía solar” fue ofrecer conocimientos sobre la radiación solar, la conversión de la energía solar y sus aplicaciones térmicas. Las actividades de enseñanza y aprendizaje se concentraron en un Aula Virtual. Los recursos recibidos por cada capacitando fueron un Cuadernillo con el contenido temático del curso y un CD con videos relacionados con los desarrollos de mayor interés tecnológico. En el AulaVirtual se incluyeron artículos, noticias, y direcciones de sitios Web. El curso se desarrolló en doce semanas y la carga horaria total se estimó en 90 horas. Las evaluaciones del curso incluyeron tres Trabajos Prácticos y la elaboración de un Proyecto Tecnológico.

Palabras clave: solar, térmica, energía, virtual e Internet.

INTRODUCCIÓN

Se entiende como energía sustentable a la producción y el uso de recursos energéticos de modo que respalden el desarrollo humano a largo plazo, desde el punto de vista social, económico y ambiental. Es notorio que muchas de las actuales prácticas en materia de generación y aplicación de la energía no están de acuerdo con el concepto de energía sustentable. Resulta entonces un desafío introducir tecnologías energéticas que respondan a las pautas establecidas para las energías en el marco de un desarrollo sustentable.

Entre las energías renovables y no contaminantes, la energía solar y las tecnologías aplicables para su transformación, son algunos de los recursos más importantes con que se cuenta para modificar el hoy ya insostenible sistema energético establecido a nivel mundial. Puede decirse que el aprovechamiento de la energía solar es una alternativa válida para usar racionalmente las fuentes de energía tradicionales, integrar las fuentes renovables y las no renovables, suministrar energía en poblaciones aisladas y en establecimientos rurales, o contribuir al control de la contaminación ambiental en nuestro planeta provocada por los combustibles fósiles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Modalidad a distancia

Con la modalidad de Curso de Extensión a Distancia la Universidad Nacional del Litoral (UNL) a través de la Secretaría de Extensión y el Centro Multimedial de Educación a Distancia (CEMED) ofrece a la comunidad conocimientos adquiridos a lo largo de muchos años en actividades de investigación, enseñanza y desarrollo. El CEMED es el área que centraliza la gestión del Programa UNLVirtual, y forma parte de la estructura de la Secretaría Académica que depende del Rectorado de la UNL.

UNLVirtual cuenta con una Red de Centros de Apoyo, en los cuales capacitandos acceden a los materiales educativos, a los recursos tecnológicos (computadoras con conexión a Internet) y demás servicios que le facilitan el estudio a distancia. Suman un total de 122, con presencia en 14 provincias. Quienes residen en otras provincias, igualmente pueden estudiar en UNLVirtual, recibiendo los materiales de estudio en su domicilio personal, eligiendo la opción Centro de Apoyo Virtual.

En el portal <http://www.unlvirtual.edu.ar> se concentran las actividades de enseñanza y aprendizaje en un Aula Virtual y las acciones de los tutores del sistema que orientan sobre aquellas cuestiones funcionales y operativas propias del entorno digital empleado.

El curso de extensión “Aprovechamiento térmico de la energía solar” se desarrolló en el año 2008. Fue ofrecido para docentes y alumnos avanzados de escuelas secundarias y carreras universitarias relacionadas con energía, medioambiente y tecnología, escuelas técnicas y agrotécnicas. Además, para profesionales y técnicos pertenecientes a organismos e instituciones que trabajan en áreas de energía y medioambiente. Recibió la aprobación de la Red Federal de Capacitación Docente Continua.

Objetivos y contenidos

El objetivo general del curso fue brindar conocimientos sobre la radiación solar, la conversión de la energía solar y sus aplicaciones térmicas. Los objetivos específicos fueron presentar conceptos, instrumentos y métodos para la evaluación de la radiación proveniente del Sol como recurso energético, y desarrollar los principios básicos y los aspectos técnicos involucrados en los equipos de aprovechamiento térmico solar.

El curso a distancia se inició con un panorama sobre los distintos tipos y fuentes de energía, formas de consumo de las energías renovables y no renovables, y la relación entre las energías y el medio ambiente. Luego se presentaron distintos conceptos teóricos y herramientas usadas para la valoración del recurso solar a ser aplicado. Finalmente se formularon los principios básicos, se describieron y analizaron los dispositivos tecnológicos utilizados para el empleo de la energía solar como energía térmica. En la Tabla 1 se resume el contenido temático del curso, que se construyó con tres módulos de tres temas cada uno.

TEMA	MÓDULO	CONTENIDO
1	I	Fuentes y transformaciones de la energía
2		Características de la radiación solar.
3		Evaluación de la radiación solar
4	II	Conversión térmica de la radiación solar
5		Coletores de radiación solar
6		Concentradores solares
7	III	Calentamiento solar de agua y de aire
8		Secado, cocción, destilación y pozas solares
9		Calor industrial, termoelectricidad, hornos y refrigeración solares

Tabla 1. Contenido temático.

La última etapa del curso se destinó a la formular solución de un problema real a través de la aplicación de un equipo de aprovechamiento de la energía solar térmica.

Metodología

Los recursos materiales recibidos por cada capacitando fueron un Cuadernillo de unas cien páginas elaborado con el contenido temático del curso, el que estuvo constituido por texto, gráficos, esquemas y fotografías, y CD con doce videos. Este último recurso posibilitó que los capacitandos observen equipos e instalaciones relacionadas con los desarrollos de mayor interés tecnológico.

Asimismo por medio del Aula Virtual se aportaron artículos seleccionados de revistas e Internet, noticias seleccionadas y direcciones de sitios Web. Los documentos tuvieron como fin ampliar el panorama relacionado con la situación energética actual y los desafíos para el futuro. Por otra parte se dejó abierta la posibilidad de búsqueda de información útil para las instancias evaluativas en las páginas de Internet suministradas.

El cronograma dispuesto para el curso se muestra en la Tabla 2. La carga horaria total, sumando las actividades áulicas y extra-áulicas, se estimó en 90 horas. El curso se desarrolló en doce semanas.

SEMANAS	DESARROLLO	
1-4	Módulo I	Trabajo Práctico 1
5-7	Módulo II	Trabajo Práctico 2
8-10	Módulo III	Trabajo Práctico 3
11-12	Proyecto Tecnológico	Elaboración del proyecto

Tabla 2. Cronograma.

En relación con las etapas de enseñanza y capacitación, para cada módulo se elaboró un Plan de Trabajo. Cada plan sirvió como guía de estudio para el capacitando, ya que refería a los contenidos, el cronograma, los recursos disponibles y las actividades propuestas para cada semana. Estas actividades se establecieron en función de los objetivos del curso y comprendían desde la lectura del Cuadernillo, hasta el análisis de los elementos teórico-prácticos que se consideraban clave, y la resolución de problemas para fijar los fundamentos básicos de los temas.

Al terminar cada módulo se debía realizar un Trabajo Práctico, a través del cual se pretendía que se conozcan los conceptos asociados a la disponibilidad de la energía solar en la Tierra, se interpreten los fenómenos relacionados con la conversión de la radiación solar en energía térmica, y se comprendan los conceptos básicos del funcionamiento de los equipos y las instalaciones de aprovechamiento de la energía solar térmica.

El Proyecto Tecnológico se orientó a la solución de un problema con la aplicación de la energía solar térmica. Para la elaboración del Proyecto Tecnológico se propuso considerar sucesivamente los siguientes aspectos: problema a resolver (definición y análisis), información previa (antecedentes, desarrollos tecnológicos y alternativas de solución) y propuesta tecnológica (formulación, planificación y evaluación).

Evaluación

La evaluación del capacitando durante el curso incluyó los tres Trabajos Prácticos, en los que se respondieron las preguntas efectuadas y resolvieron los problemas propuestos. Se evaluaron los conocimientos demostrados en las respuestas a las preguntas, y asimismo los procedimientos y resultados numéricos obtenidos en las resoluciones de problemas.

En el Proyecto Tecnológico elaborado y presentado al final del curso se evaluaron los siguientes puntos: consideraciones para la detección del problema, definición del problema a solucionar, resumen de la información obtenida para la solución, esquema del equipo o sistema seleccionado como solución, listado de materiales y herramientas para la construcción, y estimación aproximada de costos del equipo o sistema.

Debe observarse que el número de inscriptos fue de 30, sólo 18 iniciaron el curso, y fueron 8 los que aprobaron todas las etapas del mismo. Los inscriptos provenían de: Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, Mendoza, Misiones, Neuquén, y Santa Fe.

CONCLUSIONES

El curso permitió difundir la potencialidad de la radiación solar como recurso energético, y formar en los aspectos científico-técnicos involucrados en las tecnologías solares relacionadas con el empleo de energía térmica a distintas temperaturas.

También, se transfirieron a la comunidad los conocimientos adquiridos en la Universidad Nacional del Litoral, contribuyendo de este modo a la construcción de procesos de innovación aplicables para un desarrollo sustentable en el país.

REFERENCIAS

- Albizzati, E. (1997). Evaluación de la radiación solar incidente sobre la región centro - litoral de la República Argentina. Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional del Litoral.
- Consejo Mundial de Energía. Informe mundial de energía, la energía y el reto de la sostenibilidad (2000). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- Departamento de las Naciones Unidas para Asuntos Económicos y Sociales.
- Duffie J. A., Beckman W. A. (1991). Solar engineering of thermal processes, 2nd Ed. J. Wiley.
- Iqbal M.(1983) An introduction to solar radiation. Academic Press.
- Goswami, D. Y., Kreith F., Kreider J.F. (2000). Principles of solar engineering, 2nd Ed. Taylor & Francis.
- Proyecto tecnológico. Materiales curriculares para nivel polimodal (2001). Ministerio de Cultura y Educación. Provincia de La Pampa (2001).
- Tecnologías apropiadas N° 4. Energía solar. Autoconstrucción de cocinas y calentadores de agua (2008). CEUTA. Montevideo, Uruguay.
- www.tecnologia.mendoza.edu.ar/proyecto_tecnologico. Educación en Tecnología. Luis Doval. El proyecto tecnológico.
- www.uib.es/facultat/ciencias/prof/victor.martinez/recerca/jornadesI/ManuelRomero/CSP_Termoeléctrica.pdf. Romero M., Energía solar termoeléctrica.

ABSTRACT

An Extension distance Course developed at Universidad Nacional del Litoral through UNLVirtual Program is presented. The objective of the course named "Taking advantage of solar thermal energy" was to offer knowledge about solar radiation, thermal conversion of the solar energy and its applications. The activities of teaching and learning were concentrated in a Virtual Classroom. Each student received resources such as a Booklet with course thematic content and a CD with videos related to the greater technological interest developments. In the Virtual Classroom articles, news and directions of Web sites were introduced. The course was developed in twelve weeks and the total hour load was about 90 hours. Course evaluations included three Practical Works and a Technological Project elaboration.

Keywords: solar, thermal, energy, virtual and Internet.