

INSERCIÓN DE LA CÁTEDRA 'ENERGÍAS ALTERNATIVAS' EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

José Luis Rodríguez,
Mario E. Guerrero Cortés,

Ana María Gimenez,
Esteban O. Rojos,
Esteban Sefair.

Arturo F. Buigues Nollens,
Marcelo D. Ruiz Palma,

Cátedra "Energías Alternativas". Departamento Ingeniería Electromecánica. Facultad de Ingeniería. U.N.S.J. Av. Libertador San Martín 1109 Sur, (5400) - San Juan. Tel: 211700, int. 320. Fax: 064-210277.
e-mail: jlrodri @ ima.unsj.edu.ar.

RESUMEN

A propuesta del Área de Energías Alternativas del Instituto de Mecánica Aplicada y con el consentimiento del Consejo Departamental de Ingeniería Electromecánica, el Consejo Directivo de esta Facultad, aprobó la planificación de la cátedra Seminario II "Energías Alternativas", insertando el estudio sobre diversas fuentes de energías no contaminantes; en la cual se pretende que el alumno tenga un enfoque y una manera de pensar con una visión interdisciplinaria donde concurren aspectos científico - tecnológico, con el desarrollo económico - social en su educación sobre energías renovables, uso racional de la energía y la preservación del medio ambiente.

INTRODUCCION

La crisis energética que amenaza al mundo desde hace varias décadas; debido al incremento exponencial del consumo de energía, sobre todo en los países mas desarrollados, y que se ha agudizado en la década del '70 por los aumentos del costo del petróleo; afecta también a toda nuestra región.

Este fenómeno ha producido una inquietud generalizada a fin de contrarrestar la crisis, reduciendo el consumo y poniendo en uso otras fuentes de energías, que sean renovables y por tanto no agotables. No basta con que el urbanismo y la arquitectura persigan condiciones climáticas mas naturales y que la industria se vea que ahorre energía en desmedro de su calidad funcional, sino que una verdadera planificación debe responder a una demanda energética a satisfacer, dirigidas a la optimización y el uso racional de las energías disponibles. Fomentando la adopción de tecnologías de economía energética y diseño bioclimático en el hábitat regional.

El sector del consumo domiciliario, si bien no produce erogaciones tan elevadas como las de la industria y del transporte, contribuye sensiblemente al gasto energético nacional, y se lo ha estimado en una cantidad aproximada al 20% del total.

Además en nuestra región, la población rural ha ocupado tradicionalmente una posición desventajosa en la distribución del consumo energético. Esto justifica que se brinde a estos sectores una atención particular en los estudios y educación sobre su aprovisionamiento energético.

Ya que en la medida en que podamos introducir en la educación y la cultura de nuestra sociedad el uso de las energías alternativas accesibles en las distintas etapas del requerimiento energético y hacerlas partícipes del desarrollo urbano y rural, habremos contribuido a una mejor calidad de vida.

Este equipo de investigadores-docentes, que trabaja en forma interdisciplinaria e interinstitucional, desarrolla sus actividades considerando el perfil técnico, económico y social de cada tema. Tiene en cuenta la necesidad de desarrollar primordialmente la utilización de **tecnologías apropiadas**, que sean adaptables a las necesidades y posibilidades locales, que puedan maximizar el uso de la mano de obra y los recursos de la región.

Recordemos que el objetivo final de un país debe basarse en la idea de que la educación es primordial para la libertad del hombre, en que es un derecho y una necesidad, sobre todo en este momento en que es manifiesto que el conocimiento es la base del poder y avanzando aún más, la investigación, la base del futuro. Se suma a esto, un cambio tecnológico dinámico, complejo y creativo que necesita de la actualización permanente y profundización abstracta de los conocimientos.

Los fines generales de la universidad que aparecen en el artículo primero de su estatuto nos permiten observar que la misma es un instrumento valiosísimo que posee la comunidad para el desarrollo del hombre.

DIAGNÓSTICO

En un análisis previo de la situación educativa universitaria, hoy, surge como esencial tener en cuenta el ritmo con que evolucionan los conocimientos científicos y tecnológicos, cuando no las metodologías, quedando muchas de las soluciones desactualizadas o superadas rápidamente sin haber sido incorporadas en el bagaje cultural.

Por esto es cada vez más necesario una formación caracterizada por la flexibilidad, la actualización y la contextualización de la enseñanza.

Se nota también que los profesionales en la actualidad deben prepararse para competir a nivel mundial, tomar decisiones y proponer alternativas de cambio y de desarrollo económico y social con una conciencia profunda del impacto que produce un acontecer tecnológico en el ámbito regional y en los procesos históricos desde la óptica de la Preservación del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable. Se induce por lo tanto a la incorporación en la currícula de una cátedra flexible en contenido pero con el mencionado eje central temático, permeable a la situación temporo-espacial, proyectándose acentuadamente hacia el desarrollo tecnológico-económico y social de la región y/o del país.

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento integrado del conjunto de los temas de "Energías Alternativas" procede casi sin excepción de la observación científica y analítica de las distintas respuestas tecnológicas implementadas en el uso energético de países desarrollados y en vías de desarrollo en los últimos tiempos y las consecuencias políticas, económicas y sociales que producen los impactos en el ámbito regional y/o mundial. Crea así, en los receptores un criterio evaluativo y una actitud procedimental desde una perspectiva tanto global como particular de la temática.

Gran parte de este saber científico-técnico tiene directa relación con el ámbito productivo y mejoramiento de la calidad de vida mediante la protección del medio ambiente - desarrollo sustentable-, actualizando una actitud práctica y conceptual definida en el aprovechamiento de las energías naturales. Por esto, esta cátedra se constituiría en un eslabón educativo necesario más entre el "saber" y el "hacer" de la vida cotidiana, laboral y decisional de los futuros profesionales de nuestra facultad.

El aspecto general de diferenciación y profundización de los múltiples aspectos y dimensiones que configuran la temática obliga a una aproximación cada vez más analítica y segmentada que sin perder la visión de conjunto, permita la construcción de esquemas de conocimiento articulados por temas comunes como lo son los costos comparativos, el mantenimiento de los sistemas, los instrumentos, el control automático de los procesos, la legislación y reglamentaciones específicas y fundamentalmente la actitud cognoscitiva procedimental ante el uso energético y su racionalización.

Entre las contribuciones más importantes que aporta esta temática y su concepción, se encuentra la apertura del abanico de posibilidades y expectativas. También ayuda a desarrollar mecanismos de adaptación a las nuevas situaciones del mundo laboral del ámbito de las decisiones técnico - político y económicas.

Muestra también métodos y procedimientos de los que se ha servido la humanidad para resolver problemas en el transcurso de la historia y sus consecuencias. Estos antecedentes y objetivos nos inducen a que tanto los contenidos como la metodología contengan fundamentos cognoscitivos tanto como actitudinales.

INSERCIÓN DE "ENERGÍAS ALTERNATIVAS" EN LA CURRÍCULA

Si bien esta materia se ubicaría en el área de máquinas, son varios los temas que proveen conocimientos básicos y necesarios al futuro ingeniero.

Existe un concepto que quisiéramos enfatizar; es el del perfil del ingeniero en general y el del ingeniero electromecánico en particular: es un intérprete y nexo entre la naturaleza y el hombre, que a través de operaciones y procesos podrá transformar los recursos naturales en bienes y servicios de mayor valor económico, consumiendo la menor cantidad posible de energía atendiendo al medio ambiente. Este último concepto pone énfasis en uno de los aspectos más importantes en todo proceso y que es el aspecto económico, a la vez que es uno de los principios de justificación de la inclusión de "Energías Alternativas" en la currícula de la Ingeniería Mecánica. No se puede obviar, el impacto ambiental regional y la internalización cultural de las nuevas tecnologías.

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Diversas son las formas de encarar el desarrollo de un curso, dependiendo de factores tales como el número de alumnos, recursos disponibles, objetivos propuestos, etc.. Analizado el contexto y los contenidos de esta asignatura, se ha optado hasta ahora, por el uso de tres modalidades, que en varias oportunidades se mezclan y complementan: la exposición verbal dialogada, el estudio dirigido, el estudio independiente y actividades complementarias.

Depende del contenido de cada unidad, la mayor o menor relevancia de cada una de las estrategias. Como se puede apreciar en el listado de módulos, la cantidad y variedad de temas es grande y por ende la bibliografía y fuentes accesibles a los alumnos. Debemos remarcar que las mismas superan, en ciertos casos, en amplitud y profundidad los objetivos del curso.

En consecuencia, se emplearán los métodos mencionados, teniendo como premisas algunos lineamientos como:

- Motivación hacia el aprendizaje planteando problemas que pertenezcan a los centros de atención en el medio próximo del alumnado, reconociendo un nivel formativo básico.

- Exposición del esquema general de la unidad y de informaciones de difícil obtención por los alumnos.
- Comunicación de algún aporte original emergente de investigaciones personales.
- Obviar los temas que se encuentran perfectamente claros y delimitados en la bibliografía.
- Brindar en cada tema una introducción, un desarrollo y una conclusión.
- Plantear nexos de unión entre los distintos temas, resaltando un hilo argumental con criterios de secuencia.
- Interactuar y buscar cooperación con los alumnos.
- Alternar las exposiciones verbales con transparencias, diapositivas, folletos, visitas a modelos experimentales, etc.
- Resolución de problemas prácticos por parte de los alumnos.
- Verificación del aprendizaje mediante controles periódicos.

CRITERIOS Y PLAN DE EVALUACIÓN

La evaluación es una parte del proceso de enseñanza - aprendizaje, cuya finalidad es comprobar de un modo sistemático, en que medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos previamente formulados. Por ello se reúnen evidencias tan objetivas como sea posible, traducidas como conductas observables o manifiestas. En general la evaluación es destinada a los aspectos cognositivos, aunque también se suelen enfocar las adquisiciones del área afectivo-social, como advertir el interés manifiesto hacia el tema tratado, formulación de preguntas interesantes, críticas constructivas, etc. Se ha implementado también un test voluntario y anónimo para que los alumnos viertan sus opiniones respecto a la metodología y al desarrollo general de la cátedra.

De acuerdo a las pautas determinadas, esta cátedra propone un plan de:

- Controles de Aprendizaje sintéticos no acreditables al finalizar cada bloque de temas. Serán una auto-evaluación para el alumno y para la cátedra. Orales o escritos.
- 5 (cinco) Evaluaciones Integrativas Parciales. Escritas.
- Recuperaciones correspondientes.
- La Evaluación Integrativa Final (E.I.F.) y su correspondiente recuperación. Escritas.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Al finalizar el ciclo lectivo, se espera que el alumno haya adquirido:

I) Conocimiento y comprensión de:

- Los principios básicos de las Energías Alternativas y sus aplicaciones en diversos tipos de sistemas.

II) Habilidades intelectuales y/o psicomotrices que le permitan:

- Determinar que tipo de sistema usar ante una situación determinada.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para efectuar un correcto mantenimiento de la maquinaria existente en una instalación y mejorar su rendimiento.
- Manejar adecuadamente la bibliografía específica.

III) Disposiciones afectivas para:

- Determinar la importancia de las diversas tareas y ahondar en las que considere relevantes.
- Abordar con creatividad los nuevos problemas que se le plantean en el ejercicio de la profesión.
- Valorar el trabajo realizado.

RECURSOS METODOLÓGICOS

Al comenzar un capítulo nuevo se enuncian los objetivos específicos y la bibliografía del tema. Como, por las características de esta asignatura, la extensión de cada tema es muy amplia, la cátedra pondrá a disposición de los alumnos, guías de aprendizaje. En este nuevo sistema semestral se va a intentar que los alumnos hagan una lectura rápida del tema, con anterioridad a la clase correspondiente. Luego se utilizará la metodología mencionada. Se hace uso de láminas, diapositivas, transparencias, y en algunos casos, modelos a escala para visualizar los distintos elementos que el alumno desconoce.

EVALUACIÓN DEL CURSO Y DE LA CÁTEDRA

Consiste en una encuesta personal y anónima que se solicita sea completada al finalizar el curso, antes de la E.I.F. Ver tabla 1.



AL CONCLUIR EL DESARROLLO DE ESTE CURSO PERCIBO QUE:	EN GRAN MEDIDA	MODERADO	NADA
He llegado a dominar los principios básicos que lo integran.			
He aumentado mi vocabulario técnico.			
He mejorado mi capacidad para interpretar información.			
He incrementado mi actitud para investigar.			
He mejorado mi capacidad para extraer conclusiones.			
He recibido ayudas oportunas del personal de la cátedra. Puede personalizar.			
He comprendido la inserción de la asignatura en la carrera.			
Me he motivado para profundizar un tema en particular.			
Fueron claros los objetivos generales y específicos de la cátedra.			
Se fueron integrando los conocimientos.			

- Qué cambios o mejoras sugeriría en general?
- Que contenidos agregaría o eliminaría?
- En una escala de 0 a 10, cuál fue su rendimiento en el curso?
- Si tiene alguna otra sugerencia menciónela por favor.

Tabla 1: Encuesta para alumnos

Las estrategias de verificación que se pueden realizar a través de las evaluaciones mencionadas apuntan a proporcionar información sobre la cantidad y calidad del producto obtenido. Las decisiones finales se apoyan en el análisis comparativo que se efectúa entre los resultados logrados y los esperados, y tienen por objeto confirmar, rectificar o rechazar la racionalidad de la meta y de las estrategias establecidas. Si los resultados obtenidos son satisfactorios se continua con el esquema propuesto, realizando siempre tareas de actualización. Si no lo son, se reven todas las etapas del proceso. Recordemos que para el análisis final intervienen los resultados obtenidos en todos los tipos de evaluaciones, las observaciones de los docentes y la de los alumnos.

EVALUACIONES

Las **Evaluaciones Integrativas Parciales** tendrán un puntaje de 0 a 100 puntos. Para acceder a la **Evaluación Integrativa Final** el alumno deberá reunir los requisitos establecidos en la reglamentación correspondiente. La nota de concepto tendrá una escala de 0 a 20 puntos involucrando las disposiciones de trabajo del alumno durante el curso, su interés, su participación, etc. La **E.I.F.** tiene también un puntaje de 0 a 100 puntos y para aprobarla el alumno deberá alcanzar un mínimo de 60 puntos, al igual que la recuperación. La nota que el alumno obtendrá (cero a diez puntos) será directamente proporcional al puntaje conseguido.

LISTADO DE MÓDULOS

Energías No Convencionales., Aplicaciones, Uso Racional de la Energía, Climatología, Radiación Solar, Impacto Ambiental, Acondicionamiento de Aire, Colectores Planos de Fluidos, Concentradores, Aplicaciones Agro-Industriales, Energía Eólica, Conversión Fotovoltaica, Instrumentación y Control, Análisis Económico, Política Energética. Legislación y Reglamentación.

REFERENCIAS

- H. Cowan. Solar Energy Application in the design of Buildings. Applied Science Publishers. 1980.
- J. Kreider and F. Kreith: *Solar heating and cooling; engineering practical design and economics*. Washington 1977.
- W. Palz. *Electricidad Solar*. Ed. Blume. Unesco. 1980.
- Givoni, B. :, Vol.1 N°3, Publicación Oficial de Passive Systems Division de ASES, 1982.
- Givoni, B. : "Cooling Building by Passive Systems", Actas de la International Passive/Híbrido Cooling Conference, Miami, Florida. Editorial A. Bowen, E. Clark, K. Labs.
- Givoni, B. : "Man, Climate an Architecture", 2a. Edición, Editorial Van Nostram Rehinold Company, New York, 1976.
- Givoni, B. : "Passive Cooling by Natural Energies. Energy and Buildings" Vol.2, 1981
- Givoni, B. : "Acondicionamiento Térmico de Edificios en Verano mediante Energías Naturales" - Curso dictado en el IADIZA- Mendoza, 1984.
- M. Evans y S. de Schiller : "Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar" Series de Eudeba, Bs. As. 1988.
- S. Gentile : "Aire Acondicionado" Tomo I - Industec - Bernal - Bs. As.
- V. Isachenko y otros: "Transmisión de calor"- Boixareu - Editores Marcombo- Barcelona, España 1973.
- INTA : "Agrometeorología"- Registros Agroclimáticos 1968-1995. Estación Agrometeorológica- Pocito, San Juan.
- H. Brown, S. Marco: "Transmisión de calor" Compañía Editorial Continental S.A.
- Casci : "Acondicionamiento del Aire y Refrigeración" Catedrático Politécnico de Milán, 1971.