

## Aportaciones tecnológicas desde una perspectiva de la educación para el consumo sustentable en el Nivel Medio Superior

David Rafael Velázquez Valle  
IPN  
davidvel62@yahoo.com.mx  
Alma Leticia García Hernández  
IPN  
agarciahe@ipn.mx  
Arcelia Gómez Moreno  
IPN  
agomez@ipn.mx

### Eje temático: Educación para el consumo sustentable.

*En este trabajo se presenta la experiencia de aprendizaje de estudiantes del bachillerato en la elaboración de proyectos que buscan la investigación de tecnologías existentes enfocadas hacia el consumo sustentable y la generación de energía eléctrica, promoviendo el uso de energías limpias en sustitución de energías generadas por el uso de combustibles fósiles, mediante la innovación y la tropicalización de las mismas, en las condiciones prevalecientes de la sociedad mexicana. Con la generación de diferentes aplicaciones creativas e innovadoras a partir del desarrollo de un modelo que propone emplear celdas fotoeléctricas, baterías de alto rendimiento, fibra de vidrio, lámparas de leds y tubos recolectores de luz y fortalece el logro de competencias profesionales, disciplinares y genéricas en una actividad extracurricular contextualizada a su consumo cotidiano de energía.*

**Palabras clave:** Tecnología, desarrollo, educación.

### Introducción

El avance tecnológico del hombre ha sido ampliamente cuestionado por su fuerte impacto ambiental y social. El grave efecto en el equilibrio ecológico y en la estabilidad social de los países en vías de desarrollo se ha globalizado. Esto ha forzado el comenzar a plantear nuevas formas de enfrentar los retos de la conservación ambiental, del desarrollo social, económico y su vinculación con la calidad de vida de toda la población

El desarrollo sustentable o sostenible, considera mantener el equilibrio de los ecosistemas para conservar el aprovechamiento humano y la permanencia de los recursos naturales. Todo proyecto de sustentabilidad se debe apegar al siguiente esquema: vivir con calidad y dignidad, trabajar, producir y comercializar sin destruir el medio ambiente y sobre todo, sin generar pobreza ni erosión en su entorno, alterando lo menos posible el ecosistema.

La globalización tanto tecnológica como económica actuales han generado que las instituciones educativas promuevan como estrategia la formación de recursos humanos encaminados a la investigación, así las instituciones de enseñanza y los centros de investigación de los países en vías de desarrollo buscan aplicar los avances encaminados a la reducción de la contaminación del medio ambiente, teniendo como premisa fundamental generar proyectos y tecnologías encaminadas hacia el desarrollo sustentable.

En el Nivel Medio Superior (NMS), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), se desarrollan trabajos de investigación aplicada hacia la innovación de tecnologías existentes en los países desarrollados, donde es importante acotar que las condiciones sociales y económicas son completamente diferentes a las existentes en los países latinoamericanos como México, donde el entorno socio-económico se caracteriza por las condiciones de un menor poder adquisitivo y un desarrollo tecnológico incipiente, siendo estas las condiciones propicias para la posible *“Tropicalización de la tecnología”*.

Esta tropicalización promueve en los participantes de una investigación que desarrollen su ingenio y su creatividad para encontrar soluciones adecuadas a los problemas existentes en

su entorno, buscando que sean económicas y factibles de realizar, lo que conduce hacia las innovaciones y adaptaciones de las tecnologías de los países desarrollados.

Por otra parte los modelos educativos actuales plantean la necesidad de construir competencias profesionales, disciplinares y genéricas en los bachilleres, contextualizadas a la realidad social y económica del país, así teniendo en cuenta ambas necesidades, se presenta una experiencia de desarrollo de proyectos de investigación tecnológica que fortalecen la formación integral de nuestros estudiantes.

## Metodología

Apoyados en propuestas de investigación de desarrollo tecnológico, bajo una metodología de investigación acción y teniendo como variables dependientes la construcción de competencias profesionales, genéricas y disciplinares y como variable independiente el desarrollo de proyectos tecnológicos, en el Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional y en particular en el CECyT Wilfrido Massieu, se proponen estrategias de aprendizaje que permite que estudiantes de los últimos semestres del bachillerato participen, con el propósito principal de problematizar y contextualizar a los estudiantes promoviendo el uso de energía limpias en sustitución de energías generadas por el uso de combustibles fósiles, mediante para la generación de energía eléctrica. Este estudio busca vincular a los estudiantes, mediante la estimulación de la creatividad e innovación, con acciones que permitan proponer alternativas de solución para generar energía eléctrica limpia para la ciudad de México, promoviendo la tropicalización de las tecnologías existentes en los países desarrollados, con el objetivo de reducir los costos de la importación de los paquetes que promueven su tecnología y en consecuencia incrementar la participación de los técnicos y la industria nacionales.

Partiendo de la problematización de las condiciones actuales de capacidad instalada y demanda de energía eléctrica en nuestro país, principalmente en la Ciudad de México, estamos obligados a desarrollar dispositivos de generación y almacenamiento de energía eléctrica con el uso de la energía solar, en forma económica y accesible para la población en general, enfocado a capacidades pequeñas que puedan ser empleadas en escuelas, conjuntos habitacionales, pequeños poblados, casa habitación de tipo inteligente. Considerando la premisa anterior, se promueve el aprendizaje de la metodología y la disciplina de la investigación, así como generar ideas y expresar opiniones objetivas y relacionadas a la solución de un problema en particular.

Los estudiantes con el entrenamiento realizado en un problema particular, desarrollan el criterio suficiente para poder generar diversas soluciones a problemas que empiezan a descubrir en su entorno lo que es encausado a la realización de una tesis para titularse de técnicos en su respectiva disciplina que están estudiando, tal como: Técnico en Instalaciones Eléctricas, Técnico en Telecomunicaciones, Técnico en Procesos Industriales y Técnico en Construcción.

A continuación se presenta el proyecto MÓDULO DE GENERACIÓN DE ILUMINACIÓN Y/O ELECTRICIDAD A TRAVÉS DE LA CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR como ejemplo de realizado:

1. **Planteamiento del Objetivo del proyecto:** Encontrar nuevas formas de producir iluminación en espacios cerrados tales como: habitaciones o bien lugares de trabajo, aulas, laboratorios y talleres.
2. **Investigación documental.** Uno de los cambios necesarios es la producción de energía eléctrica como producto derivado de la combustión de combustibles fósiles (petróleo, diesel, gasóleo, gas natural) o cualquier otro producto que genere contaminantes al medio ambiente, los cuales provocan el conocido efecto invernadero, en consecuencia lo que se esta viviendo en el planeta tierra, cambios climáticos muy pronunciados y el consecuente incremento de la temperatura global

en el planeta. El estudio se enfoca en el análisis de las publicaciones relacionadas al empleo de la energía solar como fuente de energía eléctrica y/o calórica, para ser empleada como sustituto de la empleada actualmente en la Megalópolis que es la Ciudad de México.

3. **Delimitación del espacio de trabajo.** En nuestro proyecto definimos que los sitios que nos interesa iluminar se encuentran en la Ciudad de México, la cual debido a sus características ambientales como altitud, localización en relación al mar (no hay fuentes de energía derivada del movimiento marino), así como estar rodeada por cerros, la convierte en un valle cerrado sin posibilidades de contar con corrientes de vientos que pudieran proporcionar la energía necesaria para mover aspas acopladas a generadores de electricidad, la posibilidad de emplear energía nuclear es peligrosa en un país que su desarrollo tecnológico en ese campo se encuentra muy atrás de los desarrollos de otros países industrializados y que han tenido serios problemas con ese tipo de instalaciones nucleares; como es el caso de Chernóbil; lo que representa un gran peligro para una concentración humana cercana a los 20 millones de habitantes contando los habitantes de la Ciudad de México y la zona conurbada.
4. **Soluciones propuestas:** Buscando mediante una investigación bibliográfica los desarrollos realizados en países industrializados para el empleo de la energía que suministra el Sol, encontramos que en países como Japón, Alemania, Inglaterra, España y USA, se han llevado a cabo diferentes tecnologías para producir equipos y tecnologías que aprovechen las características de diferentes elementos para generar energía eléctrica proveniente de la energía lumínica del sol y su empleo ya sea como energía eléctrica continua (corriente continua) o bien transformarla a corriente alterna para ser empleada en aplicaciones de iluminación de casas habitación, oficinas, aulas, talleres, etc. Y también para poder emplear equipos eléctricos así como vehículos motrices, todo ello con el empleo de foto celdas (existe un gran desarrollo de la tecnología de ellas) tanto mono cristalinas como pluri cristalinas, las cuales son conocidas como muy costosas, pero nuestra investigación se enfoca a la investigación de las tecnologías existentes y en su tropicalización en la Ciudad de México.

Entendiendo como tropicalización la investigación de las diferentes tecnologías y su aplicación en el país de origen, buscando como adaptar dicha tecnología a las condiciones de nuestro país, así como de nuestra industria y nuestra cultura; con el objeto de importar las partes que no pueden ser fabricadas o desarrolladas en nuestro país, pero también buscando que la mayor cantidad de componentes y las correspondientes innovaciones (derivadas de la investigación de diferentes desarrollos y tecnologías de los países investigados), puedan ser efectuadas en nuestro país bajo las condiciones de desarrollo tecnológico y con la aplicación y aprovechamiento del capital humano nacional.

Como resultado de la investigación bibliográfica y de los fabricantes de los equipos y componentes necesarios para la tropicalización y la necesaria culturización de dicha tecnología, se desarrolló un modelo que conjunta una serie de componentes con en las tablas comparativas desarrolladas a tal efecto. Se propone que se tenga un modelo de captación, almacenamiento y aplicación de la energía lumínica por unidad de área ha ser iluminada, lo que significa que se pueda incrementar los componentes para poder incrementar el área que se iluminará y en esta forma que se tenga una innovación de los paquetes que comercializan los fabricantes, con ello ser más versátiles y adaptables a las diferentes necesidades de los usuarios de esta tropicalización e innovación de tecnologías desarrolladas por fabricantes e investigadores de países industrializados con mayor desarrollo tecnológico que nuestro país.

## **Análisis de datos y discusión de resultados**

Esta metodología propicia en los jóvenes lo siguiente:

- a) Iniciar a los estudiantes en la disciplina de la investigación tanto teórica como aplicada.
- b) Desarrollar la creatividad hacia la realización de soluciones que sean factibles e innovadoras, lo que genera en su mente la confianza de que sus ideas son y serán su mayor activo para la solución de problemas futuros y en consecuencia que no deben de tener temor a expresar sus ideas por más descabelladas que parezcan.
- c) Generar el hábito de cuestionar el qué es, para qué sirve, ¿Qué pasa si? Lo que proporcionará en ellos que continúen desarrollando su creatividad e imaginación para convertirse en innovadores en sus respectivas disciplinas y trabajos que desarrollen en su vida profesional.

En el caso que se trabajó se buscó que las posibles soluciones sean creativas, innovadoras y principalmente que apoyen al desarrollo sustentable de la sociedad.

- ✓ Aprendizaje contextualizado a la aplicación de la energía solar como estrategia de mitigación del cambio climático.
- ✓ Alternativa de iluminación en el ámbito educativo que fortalece el desarrollo sustentable.
- ✓ Integración de competencias disciplinares, profesionales y genéricas contextualizadas a la solución de problemas ecológicos.
- ✓ Inducción desde el bachillerato a la formación de recursos humanos en la Investigación Tecnológica.
- ✓ Mediación docente del aprendizaje interdisciplinario en función del desarrollo de propuestas tecnológicas.
- ✓ Desarrollo de tesis a nivel Técnico con propuestas concretas de aplicación en el área urbana y rural.

## **Conclusiones**

En la educación media superior se busca que los estudiantes fortalezcan el desarrollo de competencias y que se impulse la creatividad e innovación, así como que se fortalezca su capacidad de proponer alternativas tecnológicas.

Dentro del proyecto fue posible investigar las diferentes características y especificaciones de los componentes que intervienen en el modelo propuesto, así se encontró que las premisas de altos costos y bajas eficiencias que se han hecho leyes en nuestro entorno, se reducen hasta hacerse competitivas, cuando se proyectan los costos de mantenimiento y reparación de instalaciones actuales, así como el precio del kwh proporcionado por la Compañía de Luz contra el precio del modelo propuesto, lo que incrementa la factibilidad de la propuesta.

Se generaron una serie de innovaciones derivadas de la investigación por parte de los estudiantes, desarrollando tesis aplicables a equipos tecnológicos existentes, las cuales son el inicio de posibles adaptaciones para mejorar la tecnología existente.

El plantear a los estudiantes la perspectiva de encontrar soluciones a problemas de su entorno, motiva el aprendizaje y permite a los estudiantes fortalecer su autonomía y autogestión, a la vez, que permiten al docente la mediación para promover entre el equipo de trabajo la autoevaluación, la co-evaluación y establecer la evaluación formativa.

## Referencias

- Urquidí V. (2008). *La Globalización y el Desarrollo Sustentable*. México ante un nuevo desafío. Revista Céspedes.
- Lorenzo E. (1994) *Solar Electricity Engineering of Photovoltaic Systemes*. Solar Energy Institute. USA.
- Larsen K. (2003) "The learning business". OECD Observer.
- Brunner J. (2006) "Competencias de Empleabilidad" Santiago Chile PREAL.
- Ruiz I.M. (2001), *Profesionales competentes: una respuesta educativa*. México: IPN.
- Ruiz I. M. (2003). ¿Qué es un Currículo Flexible? México: Intemperie Ruiz del C.A., Rojas S. Raúl (2001). Vínculo Docencia-Investigación. México: Plaza y Valdés.
- Sola A. C. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas. México: Trillas
- Iglesias, M. R. (2007). *La formación en competencias. Tres procesos metodológicos esenciales*. Nicolás de los Garza NL: UANL.
- Figuerola, E., & Soots A. (2002). *Técnicas para elaborar investigaciones*. México D.F.: SEP.
- [http://www.bioplaneta.com/espanol/desarrollo\\_sustentable.html](http://www.bioplaneta.com/espanol/desarrollo_sustentable.html)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Agujero\\_de\\_ozono](http://es.wikipedia.org/wiki/Agujero_de_ozono)