

La Ingeniería Mecatrónica y su Contribución al Desarrollo Sustentable

Espino Román Piero, Lizárraga Lizárraga Alejandro, Montoya Mejía Carlos Francisco
y Rodríguez Velázquez Víctor Manuel
pespino@upsin.edu.mx, alizarraga@upsin.edu.mx, cmontoya@upsin.edu.mx,
vmrodriguez@upsin.edu.mx

Universidad Politécnica de Sinaloa
Carretera a Higuera Km. 3 CP 82150
Mazatlán, Sinaloa; México. Teléfono: (669) 180-0696

Resumen

El presente trabajo investiga la importancia que tiene la Ingeniería Mecatrónica en aportar aspectos técnicos, que promuevan el desarrollo de actitudes y capacidades a las personas para adquirir conocimiento, para la solución de problemas y toma de decisiones, ampliar nuestras competencias profesionales y legales y mejorar nuestra actuación profesional. Se realiza una investigación sobre la contribución de la Ingeniería Mecatrónica en promover el desarrollo sustentable. Con lo planteado en este estudio se espera que las nuevas generaciones de ingenieros sean los transmisores, generadores y divulgue el conocimiento científico, tecnológico y humanístico, para reforzar la contribución al desarrollo sustentable y mejorar la calidad de vida de la sociedad.

Palabras clave: Desarrollo Sustentable, Ingeniería Mecatrónica, Medio Ambiente

1. Introducción

La preocupación relativa al medio ambiente ocupa ahora el primer plano de los temarios políticos, estimuladas por los indicios del recalentamiento global y el cambio climático. Desde hace cuatro décadas, el interés mundial por el medio ambiente se ha intensificado, organizado y movilizado, de esta forma diversos sectores de la sociedad se han preocupado y ocupado por plantear desde la sociedad civil acciones, programas y organismos relacionados con temas ambientales. En la actualidad la situación del mundo, refiriéndose en primer lugar a la contaminación ambiental, no reconoce fronteras y

afecta a todo el planeta, entre los casos más comunes de contaminación se señalan los siguientes:

- La del aire, por procesos industriales, calefacción, transporte, etc.
- De los suelos por almacenamiento de basura, sustancias sólidas peligrosas, como las radiactivas, metales pesados, plásticos no biodegradables, etc.
- De las aguas superficiales y subterráneas, por los vertidos sin depurar de líquidos contaminantes de origen industrial, urbano, agrícola.

Según el Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. "La lucha contra el cambio climático [1]: Solidaridad frente a un mundo dividido". Aún existen aproximadamente 1000 millones de personas que viven en los márgenes de la sobrevivencia con menos de US\$ 1 diarios y 2600 millones (40% de la población mundial) que viven con menos de US\$ 2 diarios. Quizás el problema más frecuentemente señalado, cuando se reflexiona sobre la situación del mundo, es el de la contaminación ambiental y sus secuelas.

El desarrollo sustentable parte de la búsqueda del equilibrio entre medio ambiente y el aparato productivo. Por tanto, este concepto, si bien procede de la preocupación por el medio ambiente, no es un concepto fundamentalmente ambiental, sino que trata de superar la visión del medio ambiente como un aspecto aparte de la actividad humana que hay que preservar. En base el informe Brundtlan, presentado en la comisión para el medio ambiente y desarrollo de la ONU en 1984, que se da a conocer en 1987 en la declaración de Tokio y se popularizó a partir de la cumbre de Río de Janeiro en 1992. El cual

lo define como las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

Con respecto a lo antes mencionado, se realizará una investigación sobre la contribución de la Ingeniería Mecatrónica para lograr un desarrollo sustentable, por lo que se llevará a cabo una revisión bibliográfica de los conceptos; desarrollo sustentable, y la contribución de la Ingeniería Mecatrónica, analizando las diferentes propuestas de mejora, que sirvan en un futuro en promover una mejor educación para el desarrollo sustentable y regenerar así la calidad de vida de la sociedad.

2. Generalidades de la investigación

Las organizaciones internacionales como Millennium Project [2] y UNDP [3] alerta acerca de la situación de proteger el medio ambiente. Esto se puede comprobar a través de los siguientes datos:

- La pérdida de especies y la destrucción del hábitat.
- En el último decenio se ha destruido una superficie equivalente a la de Venezuela.
- El planeta cuenta con 19 millones de metros cuadrados protegidos, lo que supone el 13% de la superficie terrestre, pero su gestión no se ajusta siempre a los objetivos de conservación.
- A todo ello se suma el efecto del cambio climático, en el que la mayoría de los gases de efecto invernadero los producen los países industrializados.
- El mundo urbano también sufre la presión de la población, provocando éxodos masivos de las zonas rurales, lo que supone un total de más de 100 millones de ciudadanos al año.
- Más de 1000 millones de personas habitan en viviendas infrahumanas en el mundo, y casi el triple carece de las condiciones mínimas de salubridad.
- Los efectos de la globalización constituyen una amenaza para la supervivencia de las comunidades locales, en particular de las minorías étnicas y de los pueblos indígenas, así como de los bosques y de los hábitats de los que dependen esas comunidades.

De seguir con estas tendencias se espera que en año 2050 los ecosistemas serían particularmente vulnerables ante el cambio climático; entre el 15 y el 40% de las especies animales estarían potencialmente

en peligro de extinción. Asimismo, se esperan efectos directos en los ecosistemas por el aumento en la atmósfera de los niveles de dióxido de carbono. Según la Tercera Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, elaborado por el INE (Instituto Nacional de Ecología) [4] en 2006, en el caso de nuestro país, durante el periodo de 2020 a 2080, la temperatura se elevará entre 2 y 4 grados centígrados; en consecuencia, la reducción de las precipitaciones pluviales en invierno alcanzaría hasta un 15% en la región centro y hasta un 5% en la región del Golfo. Mientras que en verano las lluvias podrían disminuir hasta un 5% en la parte centro; de igual forma, se produciría un retraso en la temporada de lluvias hacia el otoño en gran parte del país [5]. El deterioro ambiental y el agotamiento de los recursos naturales impactan persistentemente en la calidad de vida de las personas. Resulta evidente que el cambio climático y otras cuestiones vinculadas a la sostenibilidad entre ellas las relativas al agua, la energía, la agricultura, los alimentos, la salud y la biodiversidad, debe abordarse en el marco más amplio del desarrollo sustentable [1].

De ahí que sea oportuno cuestionar:

- ¿Cómo un profesional de la Ingeniería Mecatrónica puede incorporar en sus actividades los planteamientos del Desarrollo Sustentable?
- ¿Cuáles han sido las contribuciones y las acciones de la Ingeniería Mecatrónica para favorecer al desarrollo sustentable?
- ¿Cómo se evalúa el impacto del desarrollo sustentable en los planes y programas en las Instituciones de Educación Superior donde se imparte la carrera de Ingeniería Mecatrónica?

3. La Ingeniería Mecatrónica y su relación con el desarrollo sustentable

La sociedad contemporánea se enfrenta a nuevos retos relacionados con la gestión del ambiente. Actualmente se sufren las consecuencias del proceso de industrialización acaecido en las últimas décadas. La Unión Mexicana de Asociación de Ingenieros [6] señala que el fenómeno del calentamiento global, ha puesto sobre la mesa de discusión la necesidad de analizar y evaluar el impacto que tienen los patrones de producción y consumo de energía, debido a la importancia que tienen los recursos fósiles en la oferta total de energía

primaria en el mundo. A nivel mundial, casi 70% del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) tienen que ver con usos energéticos, de los cuales, 24% corresponden a la generación de energía, 14% al sector industrial, 14% al sector transporte, 8% al sector residencial y comercial, y el restante a otros usos relacionados con la energía.

El cambio climático está siendo agravado por la contribución humana para satisfacer sus requerimientos energéticos por medio de la combustión de materiales fósiles y orgánicos que generan además, la deforestación de grandes extensiones con lo que el problema se agudiza al disminuir una fuente natural de captura del bióxido de carbono. Los conocimientos y recursos en materia de ciencia, ingeniería y tecnología deben utilizarse para satisfacer las necesidades humanas básicas, reducir la pobreza, lograr el desarrollo sustentable. En la figura 1, se observa el desafío de la ingeniería presentado por el Consejo Internacional de Academias de Ingeniería y Ciencia Tecnológica (CAETS) [7]

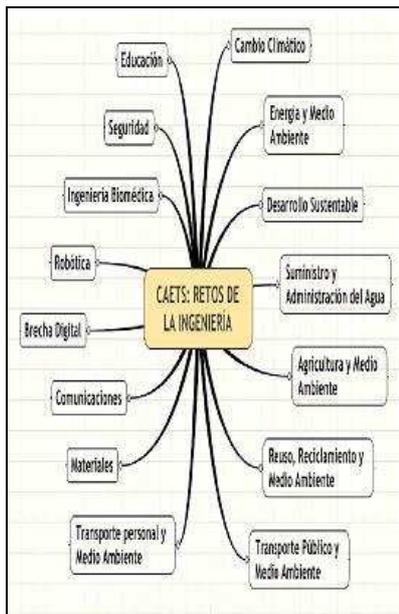


Figura 1. La ingeniería en los desafíos futuros (CAETS) [7]

Echeverría [8] plantea que el futuro de la ingeniería depende de la respuesta fáctica que seamos capaces de dar como sociedad a un reto fundamental: el integrar de manera sistémica y ecológica la actividad ingenieril con las demás actividades sociales creadoras de valor. Se cree que la problemática existente en las funciones de ingeniería, tecnología y ciencia puede dividirse en cuatro aspectos:

- a) Magnitud de los recursos que se asignan a las mismas.
- b) Orientación de las funciones para garantizar su pertinencia.
- c) Integración sistémica, vertical y transversal de las funciones y sus órganos.
- d) Creación de valor con resultados que evidencien su rentabilidad social.

UNESCO [9], señala que actualmente las sociedades de conocimiento cada vez más internacionalizadas, en las que la ciencia, la ingeniería y la tecnología revisten una creciente importancia para el desarrollo social y económico. En este contexto, la creación de capacidades es un factor vital. La estrategia del programa para fomentar la creación de capacidades en materia de ciencia, ingeniería y tecnología, se centra en el desarrollo y reforzamiento de:

- La enseñanza de las ciencias y la ingeniería, así como de la formación, los trabajos de investigación y el perfeccionamiento profesional en esos campos.
- La elaboración de planes de estudios y materiales y métodos didácticos.
- La elaboración de normas, la garantía de calidad y la certificación de idoneidad.
- La enseñanza interactiva y a distancia.
- La ética de la ciencia y la tecnología y los códigos de buenas prácticas.
- La sensibilización del público a la ciencia y la ingeniería para una mejor comprensión de éstas.
- Los indicadores y sistemas de información y comunicación para ciencias e ingeniería.
- El papel de la mujer y la igualdad entre los sexos en los campos de la ciencia y la ingeniería.
- La prevención de situaciones de emergencia y catástrofes, la preparación para afrontarlas y la reacción ante ellas, y las actividades de reconstrucción subsiguientes; y
- Las políticas y actividades de planificación relativas a la ciencia, la ingeniería y la tecnología.

La Ingeniería Mecatrónica, en su actuación profesional, desarrolla las competencias para diseñar, mantener y automatizar dispositivos y sistemas, a través de la integración de conocimientos y tecnologías de la mecánica, electrónica, eléctrica, control y sistemas computacionales. La cual contribuye a la transformación económica, social y ambiental de nuestra época. Es evidente la necesidad

de contribuir desde la Ingeniería Mecatrónica para establecer políticas, estrategias de desarrollo sustentable y metodologías de evaluación de indicadores de sustentabilidad. Los profesionales de Ingeniería Mecatrónica deben ser los agentes directos responsables de este proceso deberían asumir mayor responsabilidad en la formación de un futuro sustentable.

La Ingeniería Mecatrónica tiene una importante influencia en la sustentabilidad, al contribuir de una forma clara a la calidad de vida de las personas. La mayor parte de los proyectos y trabajos que realiza tienen como propósito fomentar la incorporación de criterios y estrategias sustentables. A continuación exponemos algunos criterios utilizados en diferentes planteamientos de Desarrollo Sustentable, como ejemplo de aplicación en la Ingeniería Mecatrónica:

- Evaluar y crear alternativas para el uso racional de los recursos disponibles en los procesos productivos.
- Participar en el desarrollo de sistemas para el aprovechamiento de fuentes no convencionales de energía.
- Identificar áreas de oportunidad para analizar y comprender problemas de ingeniería, proponiendo soluciones integrales con tecnologías emergentes, con un sentido de desarrollo sustentable.
- Contribuir al desarrollo sustentable de la industria a través de la generación y aplicación de tecnologías con ética de trabajo y creatividad.
- Tener la capacidad de coordinar y trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Manejar herramientas actuales y de vanguardia para la solución de problemas de la ingeniería.
- Controlar, automatizar, operar y supervisar, evaluar y mantener procesos de ingeniería desde una perspectiva Mecatrónica.
- Administrar y asegurar la calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad de los sistemas procesos y productos.
- Ser creativo, emprendedor y comprometido en el ejercicio de su formación con amplio sentido ético y de actualización continua.

De acuerdo con el código de ética de la Ingeniería Mecatrónica de la Asociación Mexicana de Mecatrónica A.C. [10] El ingeniero en mecatrónica no debe aceptar el desarrollo de proyectos que no sean ecológicamente sustentables y de percatarse de que algún proyecto de su empresa daña la ecología

debe comunicarlo a sus superiores. El ingeniero, deben tratar de realizar su profesión de manera que su aportación tienda al progreso de la vida cotidiana. La vida está hecha de pequeñas aportaciones y las acciones menudas van trazando una ruta de bienestar o de destrucción del medio ambiente, es por eso que los proyectos se deben desarrollar con una ética ecológica. Este punto se escogió debido al gran problema que se está viviendo en México, y el mundo, como lo es la contaminación, hay un sinnúmero de problemas ambientales: la escasez de agua, la tala inmoderada, el ejercicio irresponsable de la caza y la pesca, el deficiente manejo de los desechos que a menudo son vertidos en el mar o en los lagos y ríos, entre otros. La formación cívica de la conciencia abarca el respeto a los conciudadanos y la participación activa en el cuidado del entorno. Llama la atención que a pesar de que el problema ha adquirido dimensiones gigantescas, existen algunas personas que se preocupan por este problema y luchan por minimizarlo o erradicarlo.

En general la aportación de la Mecatrónica a largo plazo puede ser muy amplia y favorable no sólo para el hombre sino también para el medio ambiente.

4. Conclusiones

Si bien el tema de sustentabilidad se relaciona comúnmente con el cuidado del medio ambiente y por ende al campo de la biología, se ha comprobado que tiene un carácter multidisciplinario y puede ser considerada en el diseño curricular de cualquier programa académico donde se involucre al alumno en una dinámica que favorezca el desarrollo sustentable. Para ello es importante una reestructuración de las materias que se imparten en los diferentes niveles de la licenciatura, ya que es necesario que se involucren todas las áreas del conocimiento y tecnologías que promuevan la calidad ambiental, el manejo sustentable de los recursos naturales y el bienestar de nuestros pueblos. Es necesario que se involucren todas las áreas del conocimiento y que en todos los niveles de la comunidad educativa, se ofrezcan respuestas pertinentes a los problemas ambientales. Por estas razones, las Instituciones de Educación Superior deben convertirse en centros de referencia social en los que se puedan aplicar políticas de gestión y de toma de decisiones que sirvan de ejemplo y de modelo de sustentabilidad para la sociedad en general, o para empresas o instituciones públicas o privadas en particular. Deberían servir como campos de pruebas destinados a promover iniciativas innovadoras que no sólo se diseñarán en los salones

de escuelas y en sus laboratorios, sino que se llevarán a la práctica en las propias instituciones.

Los profesionales de Ingeniería Mecatrónica son responsables directos sobre las actuaciones que se realizan sobre el medio ambiente, no sólo deben incorporar los aspectos ambientales a la hora de diseñar y llevar a cabo los proyectos, sino también deben desarrollar la suficiente sensibilidad ambiental y social para poder incorporarlas a la ética en el trabajo. La Ingeniería Mecatrónica debe desarrollar nuevas tecnologías y técnicas que apoyen el crecimiento y promuevan el desarrollo sustentable, para cumplir con los retos en energía, medio ambiente, alimentación, vivienda, agua, transporte, seguridad y salud. Es necesario también intervenir en la planificación estratégica ambiental, a través de la evaluación y metodologías de sistemas de gestión ambiental en la actuación de los Ingenieros Mecatrónicos en los distintos sectores en los que intervienen.

Referencias

- [1] UNESCO. “Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido”. Publicado por el programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD). Recuperado en: http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_S_P_Complete.pdf . Año, 2007.
- [2] United Nations Millennium “Project Millennium Declaration”. Recuperado en: www.unmillenniumproject.org/reports/index.htm. Año 2000.
- [3] UNDP “Draft International Implementation Scheme Decade of Sustainable Environment”, París, UNESCO. Recuperado en: <http://portal.unesco.org/education/en/ev.php>. Año, 2005.
- [4] Instituto Nacional de Ecología. “Tercera Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat). Recuperado en: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=489. Año, 2006.
- [5] Alcocer F. “Desarrollo Sustentable”. Revista del Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República “Belisario Domínguez” Recuperado en <http://www.senado.gob.mx/iilsen/content/publicaciones/revista2/3.pdf> . Año, 2011.
- [6] Unión Mexicana de Asociación de Ingenieros. “Foro Panamericano sobre Contribuciones de la Ingeniería al Mejoramiento del Medio Ambiente”. Recuperado en: http://www.umai.org.mx/Noticias/2009/Foro_API/doc_spa.pdf . Año, 2009.
- [7] CAETS, “Consejo de academias de ingeniería. Programa estratégico estudio del estado del arte y prospectivas de la ingeniería en México y el mundo”. Recuperado en <http://www.ai.org.mx/archivos/otros/Programa%20Estrategico%20del%20Estudio%20Estado%20del%20Arte%20y%20Prospectiva%20de%20la%20Ingenieria%20en%20Mexico%20y%20el%20Mundo.pdf>. Año 2009.
- [8] Echeverría J. “Reflexiones sobre el futuro de la ingeniería en México”. Academia de Ingeniería Recuperado en http://www.ai.org.mx/archivos/coloquios/1/Reflexion_sobre_el_Futuro_de_la_Ingenieria/Reflexion%20sobre%20el%20Futuro%20de%20la%20Ingenieria_escrito.pdf. Año, 2011.
- [9] UNESCO. “Ciencia y Tecnología para el Desarrollo”. Oficina de información pública Recuperado en: http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi20_science_es.pdf. Año, 2006.
- [10] Asociación Mexicana de Mecatrónica A.C. “Código de Ética del Ingeniero Mecatrónico”. Recuperado en: <http://www.mecamex.net/codigo.htm> Año, 2011.