



FIGURA 1. Afiche del IV Congreso Internacional de Ingeniería Industrial ARGOS 2009.

• **WILVER CONTRERAS MIRANDA**

En el marco del *IV Congreso Internacional de Ingeniería Industrial ARGOS 2009* (FIGURA 1), realizado en la ciudad de Mexicali, México, del 20 al 23 de octubre, bajo el patrocinio de la Academia Estatal de Ingeniería Industrial de Baja California y el Instituto Tecnológico de Mexicali, entre otros importantes conferencistas mexicanos e invitados internacionales provenientes de la Universidad de Los Andes (ULA), Mérida, Venezuela; Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia, España; y el Centro de Innovación y Servicios Tecnológicos de la Madera de Galicia (CIS Madera), España, hemos seleccionado parte de las más importantes reflexiones técnicas y filosóficas aportadas en las dos conferencias realizadas por el Dr. Salvador Capuz Rizo, intituladas: *La Ingeniería y el Desarrollo Sustentable*; *La Ecoeficiencia y el Ecodiseño*.

Hacer una breve reseña del amplio Curriculum vitae del Dr. Capuz Rizo, es un compromiso, más por quien ha tenido el placer y la distinción de haber sido su alumno, señalando primero, que es un ser humano especial

que trasciende con su gran conocimiento, sensibilidad y preocupación por las relaciones ya desequilibradas entre la biosfera y la tecnosfera producto del accionar negativo de la Humanidad, especialmente magnificado en los últimos cinco decenios. Es Ingeniero Industrial, Catedrático de la UPV adscrito al Departamento de Proyectos de Ingeniería del cual es profesor, siendo tutor de múltiples tesis de pre y postgrado, dictando entre otras asignaturas, *Ecodiseño: estrategias y técnicas*. Ha desempeñado cargos administrativos como Vicerrector de Cooperación y Proyectos Internacionales de la UPV y es el actual Presidente de la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO). Es miembro del Comité Editorial de la Revista *Ecodiseño y Sostenibilidad* y ha sido editor, autor y co autor de artículos científicos en revistas de alto impacto, así como de libros publicados en España y en Latinoamérica, entre los cuales podemos hacer mención de algunos de ellos: *Introducción al proyecto de producción: ingeniería concurrente para el diseño de producto* (1999), *El Proyecto y su Dirección y Gestión* (2000);

Ecodiseño: ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles (2002).

Dentro de un marco académico, científico y tecnológico el Dr. Capuz Rizo denotó gran profundidad de conocimiento en cada análisis, aportando antecedentes del rol fundamental de la ingeniería a través de los tiempos y de la figura del ingeniero industrial, así como de los más acuciantes problemas ambientales que afectan en la actualidad el desequilibrio natural del Planeta Tierra con la pérdida de un sin número de ecosistemas y bosques naturales, de recursos hídricos, la contaminación ambiental, la desertificación, la lluvia ácida, la industrialización y el urbanismo descontrolado, la pérdida de la capa de ozono, entre otras, hasta llegar a las perspectivas adversas del calentamiento global, que en su conjunto, ponen en condición de riesgo la misma existencia de la raza humana de seguir con el comportamiento actual que lleva la sociedad moderna conformada por todas las naciones del mundo.

Al hablar de *la Ecoeficiencia* fue obligada la referencia a las estrategias que la conforman: los sistemas de gestión ambiental (visión organizativa, que entronca con la reingeniería), la "*Cleaner production*" o Producción más limpia (P+L), basada en la visión de procesos; y el Ecodiseño, enfocada desde la perspectiva del ciclo de vida del producto. Resaltó que el acto de diseñar en la actualidad un producto industrial con las perspectivas de ser respetuoso con el medio ambiente hace del Ecodiseño una herramienta metodológica que no centra su accionar creativo en el producto, sino que es una filosofía contextual del diseño de un sistema de ciclo de vida; además, de que es una urgente prioridad social, es a su vez, una oportunidad de negocios empresariales.

La búsqueda se centra en que una organización, llámese ésta en el sector industrial empresa grande, mediana o pequeña, es aquella que por medio de la *Ecoeficiencia* y sus estrategias, haga un cambio significativo de lo que en la

actualidad viene aconteciendo en la mayoría de los casos y considerado el usual comportamiento empresarial de lograr alcanzar los mayores beneficios económicos acompañado de significativos impactos ambientales negativos. De ahí que el norte futuro de las industrias, es que se transformen en organizaciones ecológicas o sostenibles. Es decir, que se ubiquen en la zona de beneficios económicos e impactos ambientales positivos, contribuyendo a mejorar los aspectos de salud, sociales y económicos a sus propietarios, trabajadores y sociedad en general.

Esta zona o espacio de valores positivos corresponden con el *ganar-ganar* y ya empresas europeas, como las del automóvil (Volkswagen con Bluemotion; BMW con Efficient Dynamics; la gama Eco de Renault o incluso el lanzamiento de vehículos híbridos por parte de Mercedes Benz), han dado ese paso para revertir la clara dependencia energética de los productos hidrocarburos por la promoción e implantación de energías de fuentes renovables (eólica o solar), y las mejoras, entre otras: de eficiencia energética de procesos y productos; el reciclaje, la reutilización y el reuso de materias primas; el desensamblaje o la desmaterialización.

En otro orden de ideas, el Dr. Capuz Rizo dijo que debido al mal uso, derroche y creciente escasez del recurso hídrico en la biosfera, ya la legislación europea obliga a las Administraciones a reflejar los costes del agua a la totalidad de los costes realizados para su tratamiento, distribución y depuración. Ante este hecho, ya desde el punto de vista financiero ha venido apreciándose la progresiva demanda y valoración de productos ecoeficientes por la sociedad actual, trayendo ventajas competitivas de valor tangible e intangible a las empresas que han sabido entender que si existen mayores y mejores oportunidades comerciales, aún con las importantes inversiones realizadas para la mejora de procesos, productos y servicios, lo cual les ha permitido adelantarse a las otras industrias de la competencia partir de la

investigación, desarrollo e innovación con la puesta en el mercado de productos industriales, también llamados ecoproductos, sostenibles o ecológicos.

También expuso que ya no es una ficción hablar de *Ecoeficiencia*, porque son innumerables las realizaciones y participaciones del sector industrial de los países desarrollados, especialmente las ubicadas en la Comunidad Europea, y que al apoyarse éstas en el Ecodiseño, suponen la actuación más avanzada de mejora ambiental en una organización; al ser vanguardistas e innovadoras y al incorporar en su marketing más argumentos positivos del buen desempeño medioambiental, y que a pesar de los costes significativos de su implantación, hacen que se transformen, sin ser altruistas, en que sean más valoradas por el público en general que cada día reclama reivindicaciones ambientales, sociales y económicas en procura del desarrollo sostenible global.

Se puede señalar el gran cúmulo de información suministrada por el Dr. Capuz Rizo, en un espacio de tiempo tan limitado y fraccionado de 2 horas en cada conferencia, haciendo gala ante un público de más de 400 personas, a sala llena y mayoritariamente estudiantes, docentes e investigadores de los Institutos Tecnológicos de Mexicali, Tijuana y Sinaloa, entre otros representantes mexicanos e internacionales (FIGURA 2). Éste encumbró sus aportaciones técnicas, y no dejó pasar la oportunidad de buen Maestro y académico, en querer aportar la mayor exposición de láminas técnicas sobre la basta temática tratada, donde presto e inquieto de magnificencia proclamó reflexiones significativas sobre: introducción a los conceptos de Desarrollo Sostenible, Desarrollo Sustentable, Ecología Industrial y Ecoeficiencia; el Diseño para el Medio Ambiente proyectado por Joseph Fiksel (1994); la Rueda de las Estrategias del Ecodiseño de Han Brezet y Carolien van Hemel (1997); el Ecodiseño como una de las herramientas fundamentales de la Ingeniería del Ciclo de Vida

para reducir el impacto medioambiental de los productos y servicios a lo largo de su ciclo de vida; las características del Ecodiseño; el análisis del ciclo de vida y las herramientas informáticas que posibilitan su aplicación; ejemplos de productos más sostenibles; introducción a la normativa europea del Reglamento EMAS y la familia de normas ambientales ISO 14000 con la integración de la gestión medioambiental, las de análisis de ciclo de vida (14040 y 14044:2006) y la norma para el Ecodiseño para la *Gestión del proceso de diseño y desarrollo del producto con criterios ambientales* (UNE 150301).

En referencia a la norma española UNE 150301, se puede decir que tiene como principal diferencia con respecto a los sistemas de gestión medioambiental, que su actividad principal se centra en el proceso de diseño y desarrollo de productos y tiene en cuenta los aspectos ambientales de todo el ciclo de vida del producto en lugar de centrarse en el proceso productivo de la empresa. De este modo se permite a las organizaciones incorporar una sistemática para identificar, controlar y mejorar los aspectos ambientales asociados a los productos diseñados por ellas.

A modo de reiteración y como colofón de la segunda conferencia en la sección de preguntas, el Dr. Capuz Rizo definió al Ecodiseño según la Directiva 2005/32/CE que enmarca el



FIGURA 2.

El Dr. Salvador Capuz Rizo acompañado a su espalda por la Dra. Enriqueta Salazar Ruiz Presidenta de la Academia Estatal de Ingeniería Industrial de Baja California; a su derecha por la Dra. Mary Elena Owen de Contreras (ULA); la izquierda por la Ing. MSc. Monsetrat Rodríguez Ojea representante del Centro de Innovación y Servicios Tecnológicos de la Madera de Galicia (CIS Madera), España; primero a la izquierda por el Ing. MSc. Eliezer Suarez del Instituto de Mexicali y el Dr. Contreras Miranda Miranda (ULA).

establecimiento de los principios del diseño ecológico aplicado a los productos que usan energía, conocidos como *PuE*, siendo el Ecodiseño: *“la integración de los aspectos medioambientales en el diseño del producto con el fin de mejorar su comportamiento medioambiental a lo largo de todo el ciclo de vida”*. Y es que el diseñador actual con esta filosofía de diseñar productos industriales sostenibles, contextualizada a partir de una mayor sensibilidad, compromiso real y conocimiento entre la relación de los medios de producción-ambiente-economía-sociedad, pueda ampliar sus perspectivas creativas y de diseño en contra de lo cotidiano y el habitual procedimiento de diseñar centrado sólo en las fases de producción y uso. Es el nuevo eco-proyectista que genera productos sostenibles, como aquellos que son concebidos de manera integral desde su ciclo de vida integral: fase de diseño o etapa virtual del producto-fabricación-distribución-uso-fin de uso.

Finalmente, el Dr. Capuz Rizo logró retomar, con sorprendente memoria, la definición ofrecida por las normas ISO 14040 sobre el concepto de ciclo de vida, como: *“las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales, hasta la disposición final”*. Es en esta última etapa de fin de tubería donde destacan los controles y prevención de la toxicidad-contaminación de la infinidad de

sustancias químicas peligrosas y materiales que constituyen a un producto industrial, los cuales mediante técnicas y tecnologías apropiadas requieren ser reutilizadas, reciclables y reusadas, y en menor rango dispuestas al vertedero municipal o depósitos controlados de almacenamiento.

Se cerró la última conferencia con un cúmulo de reflexiones, conceptos y proyecciones del nuevo rumbo que debe tomar el accionar académico de las escuelas de ingeniería, de arquitectura y diseño industrial de Latinoamérica, que en plena interrelación con el sector industrial y las Administraciones, vayan de la mano para la construcción de una mejor sociedad y la garantía de un medio ambiente que requiere de la participación proactiva y efectiva de toda la sociedad en pleno, como una forma de garantizar un futuro ambiental estable y seguro, disminuyendo los grandes contrastes que cada día se acentúan con mayor fuerza en la constitución interna de los países que conforman el inmenso continente latinoamericano y pareciera que dentro de la compleja, dinámica y contrastante actividad política y social de éstos, se hace distante el poder alcanzar, entre otros, su desarrollo industrial, la calidad de vida y seguridad ciudadana, la mejora de sus infraestructuras urbanas, el realce de los valores inmateriales, el aumento de espacios públicos humanizados, la garantía de viviendas dignas a las familias de menores recursos económicos.

