



Marzo 2010

EL ROL DEL INGENIERO ELECTRONICO EN EL SECTOR SALUD Y EN LAS MIPYMES

RUBEN DARIO CARDENAS ESPINOSA

Gerente de Proyectos. Universidad Autónoma de Manizales

rdcardenas@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Cardenas Espinosa, R.D.: *El rol del ingeniero electrónico en el sector salud y en las MIPYMES*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, marzo 2010. www.eumed.net/rev/cccss/07/rdce.htm

Resumen. *La aproximación que se tendrá en este análisis está enfocada en los aportes que desde la ingeniería electrónica se pueden realizar en la solución de necesidades de las empresas y la sociedad regional, nacional y mundial en desarrollos que ilustren a países en condiciones similares o peores que Colombia, en mostrar que están en capacidades de construir una nueva Economía del Conocimiento como por ejemplo, la implementación de diseños y mejoras a diferentes equipos electrónicos que se utilizan en hospitales con bajo presupuesto y con escasez de equipos que den respuesta a sus necesidades y en especial en el Municipio de Manizales (Eje Cafetero).*

Palabras Claves. *Ingeniería Electrónica, Empresas, Eje Cafetero.*

Abstract. *The approach will be taken in this analysis focuses on the contributions from the electrical engineering can be made in resolving needs of business and society regional, national and global developments that illustrate a country under conditions similar or worse than Colombia, Show they are in capabilities to build a new knowledge economy such as the design and implementation of improvements to various electronic equipment used in hospitals*

with a low budget and shortage of equipment to respond to their needs and especially in the city of Manizales (Coffee Axis).

Keywords. *Electronic Engineering, Business, Coffee Axis*

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el incremento competitivo en el mercado de la industria electrónica, crea la necesidad de diseñar sistemas con mejores características, de menor tamaño, bajos requerimientos de energía, mejor realización, teniendo un especial énfasis sobre todo en la facilidad de duplicidad del sistema diseñado. La lógica definida por el usuario (cliente), y realizada por el fabricante, permite individualizar a los sistemas diseñados, así como también apearse más a los requerimientos específicos del usuario (cliente). Esto, tiene repercusión en el costo, realización, compactabilidad, desempeño y seguridad del diseño.

El mundo actual y sus condiciones socioeconómicas culturales exigen la aplicación de conocimiento e innovación para la adaptación, gestión e implementación de soluciones tecnológicas en medio de la escasez de recursos. Al poder familiarizarse con estos dispositivos electrónicos, como componentes imprescindibles de la tecnología y el desarrollo de nuevos campos productivos y necesidades del entorno.

Este artículo permite tomar como referencia los aportes que se hacen desde el programa de Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma de Manizales, a través de los programas de Ingeniería en los veintiocho (28) Municipios del Eje Cafetero (Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca) en donde se acompañan y orientan a los estudiantes tanto en calidad de asesor como de Gerente de Proyectos, se hará desde varios enfoques, a partir de la contribución que se pueden hacer para el desarrollo regional sostenible y las necesidades de hospitales, alcaldías y ONG's.

2. PROBLEMÁTICA TECNOLÓGICA DEL SECTOR SALUD EN EL EJE CAFETERO

“Tradicionalmente los profesionales de la salud se desempeñan en el área asistencial y los profesionales de estudios sociales y empresariales se desempeñan en el área administrativa y financiera” generando consecuentemente con ello desarrollos y análisis ajenos a la tecnología.

A través de la vinculación de los estudiantes de Ingeniería del Programa de Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma de Manizales durante el primer semestre académico de 2007, dentro de una concepción activa de desarrollo municipal se pudieron detectar acciones de proyección social, con el fin de comprender las problemáticas del sector salud, para contribuir al mejoramiento de los procesos técnicos y tecnológicos de este sector.

Lo anterior también permitirá generar espacios comunes de identificación de falencias y potenciales desarrollos, definir elementos conceptuales, metodológicos y estratégicos que

contribuyan al desarrollo de futuros proyectos que incidan en el mejoramiento de las instituciones de salubridad, en la Región.

A partir la experiencia y formación profesional se complementa y ajustan los hallazgos de los estudiantes en necesidades prioritarias del sector salud desde tres áreas de la Ingeniería así:

2.1. NECESIDADES PRIORITARIAS EN BIOMEDICA:

- Ausencia de diseños y/o implementaciones de equipos biomédicos básicos como:
 - a) Tensiómetros
 - b) Pulsoxímetros
 - c) Glucómetros
 - d) Electrocardiógrafos
 - e) Electroencefalógrafo
 - f) Sensores de propósito general
- Faltan diseños nacionales de piezas electrónicas para reparación de equipos biomédicos.
- Debilidad en la asistencia en capacitación a técnicos y auxiliares.

2.2. NECESIDADES PRIORITARIAS EN ELECTRONICA

- No existen sistemas de control de plagas no contaminantes.
- Ausencia de dispositivos de control de energía, iluminación, ruido, contaminación química.
- No hay adaptación de tecnología.
- Fallas en el cumplimiento de Normatividad (Protocolos) Red Eléctrica, Telefónica y de PC's.
- Deficiente acondicionamiento en ubicación de equipos electrónicos especializados.
- Desconocimiento de campo de acción del Ingeniero Electrónico.
- Atraso tecnológico
- Deficiencias en los Sistemas de Monitoreo y Seguridad.
- Inexistencia de Central de Alarmas.
- Deficiente sistema de mantenimiento e inventario de equipos.

2.3. NECESIDADES PRIORITARIAS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

- Ausencia en desarrollo de software para:
 - a) Historias clínicas sistematizadas.
 - b) Requisición y Compra de insumos y activos.
 - c) Hoja de vida y mantenimiento de equipos biomédicos.
 - d) Administrador integral de áreas: Facturación, admisiones, hospitalización, laboratorio, imagenología, quirófanos, financiera.
-

- Poco Desarrollo, Implementación y Administración de intranet y extranet (páginas Web, servicios).
- Multiplicidad de sistemas de información incompatibles e ineficientes para los procesos de gestión institucional.

2.4. APORTES DESDE INGENIERIA ELECTRONICA AL SECTOR SALUD

2.4.1. Gestión de Tecnología: Generalmente la gestión de tecnología en la mayoría de hospitales del país está en manos de personal con escasa o ninguna formación en tecnología (médicos, odontólogos, fisioterapeutas, administradores, abogados), quienes únicamente se limitan a comprar equipos biomédicos y de alta tecnología a precios que se ajusten al presupuesto de la organización, sin tener en cuenta los parámetros técnicos y condiciones reales de operación.

Desde Ingeniería Electrónica esta característica tenderá a cambiar, a medida que se conozca en el medio el perfil ocupacional del Ingeniero Electrónico, el cuál se está contrarrestando a partir de la gestión que he venido realizando en la Universidad Autónoma de Manizales a través de su Programa de Paz y Competitividad, puesto que, en esta área del conocimiento se ha identificado la posibilidad de repotencializar el campo de Gestión de Tecnología al contar con personal idóneo para la compra, adquisición, instalación, adaptación, puesta en marcha y ubicación de equipos y tecnología a nivel de hardware y software, empleando microcontroladores, los cuales pueden satisfacer las necesidades de estas instituciones, mediante la implementación y mejora de dispositivos electrónicos que cumplan las mismas funciones y otras complementarias de valor agregado, tales como los elaborados por las grandes compañías multinacionales. En los Gráficos siguientes se ilustran algunos dispositivos electrónicos para aplicaciones Biomédicas que se pueden desarrollar para los Hospitales y Clínicas que tienen escasez de recursos.



Contador de Células



Agitador



Esterilizador



Autoclave

2.4.2. DISEÑOS Y MEJORAS A DIFERENTES EQUIPOS ELECTRÓNICOS QUE SE UTILIZAN EN HOSPITALES

Circuitos electrónicos para abrir y cerrar puertas de ingreso a áreas restringidas, con posibilidad de operarse desde los puestos de enfermería.

Las instituciones de salud, deben garantizar la continuidad de la atención ante fallas en el suministro energía, por tal motivo, se tienen plantas eléctricas de alta potencia, que deben funcionar de forma inmediata, ya que algunos pacientes se encuentran monitorizados o conectados a sistemas de ventilación mecánica (respiradores), por lo tanto, una falla en el suministro de energía pone en riesgo la vida de estos pacientes.

Vale la pena resaltar que si bien el Ingeniero Electrónico de la UAM no tiene competencias directas en instalaciones y Circuitos eléctricos, su aporte estaría en el diagnóstico de fallas de consumo en los equipos electrónicos y en la sugerencia de mejoras en los sistemas eléctricos.

Circuitos electrónicos para activar las plantas eléctricas ante cualquier falla de energía, controlando el suministro principalmente en las unidades de cuidado crítico neonatal y adulto.

En los quirófanos, existen requerimientos de control de iluminación según el procedimiento, además, muchas veces se necesita concentrar el rayo luminoso en el campo operatorio.

Circuitos electrónicos en control de luminosidad.

En el área de quirófanos se emplean máquinas de anestesia, que suministran gases anestésicos diversos al paciente, los proveedores de estos medicamentos utilizan recipientes adecuados para evitar mínimos escapes del producto en la sala de cirugía, sin embargo, es bien conocido que no existen en el medio, dispositivos para la detección de escapes.

Sensores de gases anestésicos y dispositivos de control de las condiciones de oxigenación en el área del quirófano.

- En el área de atención del parto, se requiere garantizar un ambiente cálido para el nacimiento del bebe, igualmente garantizar las condiciones de iluminación y demás condiciones ambientales.
- Sensores de temperatura y luminosidad, al igual que dispositivos para control de temperatura y luminosidad.
- El lavado de manos antes de ingresar a la sala de cirugía, sala de partos y unidades de cuidado crítico, tiene unas condiciones de bioseguridad estrictas y protocolizadas, para evitar la propagación de gérmenes en los pacientes inmuno-comprometidos de las unidades de cuidado crítico, las infecciones por mala técnica quirúrgica, las infecciones del recién nacido entre otras.
- Dispositivos electrónicos con sensores de posición en la salida de agua, que la suministran para el lavado de manos, sin que la persona toque la llave para abrir o cerrar la válvula que la suministra, estos dispositivos, también pueden considerarse como parte de los circuitos que ahorran el consumo de agua.
- Las clínicas y hospitales consumen gran cantidad de energía y agua en todos los servicios de atención, sería importante evaluar la posibilidad de tener Dispositivos electrónicos de ahorro de energía y agua en todas las áreas.
- En algunas clínicas y hospitales se cuenta con videocámaras para monitorear desde una estación de enfermería, el comportamiento de un paciente (unidades de cuidado

crítico adulto y neonatal, servicio de: pediatría, quemados, enfermos con problemas de salud mental, etc.). Un estudiante de ingeniería electrónica, tendrá la posibilidad de incorporar aplicaciones en estos Monitores de video, que entre otras, permite complementar las actividades de seguridad de las instalaciones.

- En los servicios de cuidado crítico, se realiza un monitoreo permanente de los signos vitales de cada paciente; ya que no es posible contar con una auxiliar de enfermería al pendiente de este, para informar al médico de un signo de alarma ante el cambio de las condiciones clínicas del mismo, por ello es importante que en la estación de enfermería no solo se cuente con Monitores de video, sino también con interfaces graficas de control, que indiquen los signos vitales de cada paciente, y sensores que den aviso oportuno ante cualquier complicación.

2.5. APORTES DESDE INGENIERIA ELECTRONICA AL SECTOR EMPRESARIAL E INDUSTRIAL

- Realizar diagnóstico de la capacidad instalada de la planta, identificando las necesidades de mejora de los equipos.
- Indagar sobre los puntos críticos del proceso y evaluarlos de acuerdo a costos, tecnología y seguridad industrial.
- Realizar un plan de mejora, planteando proyectos que involucren costos, tecnología, tiempo de ejecución y personal requerido.
- Confrontar gasto de implementación del proyecto Vs. Tiempo de recuperación de inversión.
- Generar un informe que integre todas las actividades anteriores dando sugerencias respecto al proyecto planteado.
- Implementación y desarrollo del proyecto aprobado.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conocer supone información, pero comprender supone conocimiento. El conocimiento se encuentra “detrás” de los cambios de los paradigmas científicos, productivos, organizacionales o de otra naturaleza, en medio de los cuales nos encontramos. Simultáneamente el conocimiento termina por “traducirse” en nuevos productos de elevada sofisticación tecnológica y también en nuevas maneras de pensar y de intervenir en asuntos tan complejos como puede ser una propuesta de desarrollo local. El saber, el conocimiento, aparece como un eje transversal de un abanico de paradigmas emergentes.
2. Paz y Competitividad es la estrategia por medio de la cual la Universidad Autónoma de Manizales se vincula a los procesos de Desarrollo de las Regiones, desde una perspectiva de competitividad, haciendo efectivo el propósito contemplado en su Misión Institucional.

3. El pasado lo asociamos con una mala experiencia de la que queremos salir cuanto antes. Existen cuatro tipos de pasado (muy reciente, recordado, vivido y la narrativa). Diferenciar estos pasados sirve para plantear iniciativas adaptadas a cada realidad.
4. A través de la vinculación de los estudiantes de Ingeniería del Programa de Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma de Manizales durante el primer semestre académico de 2007, dentro de una concepción activa de desarrollo municipal se pudieron detectar acciones de proyección social, comprender las problemáticas del sector salud, para contribuir al mejoramiento de los procesos técnicos y tecnológicos de este sector.
5. Se ha identificado la posibilidad de repotencializar el campo de Gestión de Tecnología en los hospitales y clínicas, a través de personal idóneo que garantice la compra, adquisición, instalación, adaptación, puesta en marcha y ubicación de equipos y tecnología a nivel de hardware y software, que evalúen no solo desde la parte presupuestal y económica, sino también la técnica y la de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cárdenas Espinosa, Rubén Darío, Moreno , Juan David, Echeverri, Wilmar. Estudio de equipamiento biomédico del sector Salud en el Departamento de Caldas y aporte potencial de las Ingenierías de la UAM como contribución al desarrollo regional, a partir de áreas específicas como Biomédica, electrónica y Sistemas.
 - [2] Cárdenas Espinosa, Rubén Darío, Perez, Isabel Cristina, Villa, Luis Arturo. Fortalecimiento del Sector Comercial Industrial de la Ciudad de Manizales, mediante la cuál se permitió definir el perfil ocupacional de Ingeniero Electrónico, Paz y Competitividad Universidad Autónoma de Manizales, Primer Semestre 2007.
 - [3] Cárdenas Espinosa, Rubén Darío, Franco Márquez, Hisnel. Thesis MSc the microcontrollers a technology that reaches in the construction of the economy of the knowledge, Noviembre 2007.
 - [4] Apuntes Foro Internacional en Resolución de Conflictos, Universidad de los Andes, CERCAPAZ, GTZ, 2007.
-