



ISSN 2072-568X

REVISTA TECNOLÓGICA

Vol . 3 N° 3 - Año 2010

ITCA Editores

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE

Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, Centroamérica.





Rectora

Lic. Elsy Escolar Santo Domingo

Vicerrector Académico

Ing. José Armando Oliva Muñoz

Vicerrectora Técnica Administrativa

Ing. Frineé Violeta Castillo de Zaldaña

Equipo Editorial

Lic. Ernesto Girón

Ing. Mario W. Montes

Ing. Jorge Agustín Alfaro

Lic. María Rosa de Benítez

Lic. Vilma Cornejo de Ayala

Revisión-Diseño-Diagramación

Lic. Ernesto Girón

Ing. Mario W. Montes

Ing. Jorge Agustín Alfaro

Lic. María Rosa de Benítez

Lic. Vilma Cornejo de Ayala

Lic. Patricia Cañada

Lic. Magaly Cardoza

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada por el Sistema Bibliotecario ITCA-FEPADE

Revista Tecnológica / Escuela Especializada en Ingeniería ITCA
FEPADE.

vol. 3 no. 3 (Año 2010). Santa Tecla, La Libertad.

SV : ITCA Editores, 2010. 46 páginas.

Anual

ISSN 2072-568X

1. Arquitectura bioclimática. 2. Ingeniería eléctrica. 3. Ingeniería mecánica. 4. Sistemas de información. 5. Tecnología. 6. Valores (filosofía). 7. Publicaciones seriadas. I. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE.

PBX: (503)2132-7444

FAX: (503)2532-7599

Revista Tecnológica es una publicación anual de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. La revista contiene artículos técnicos, académicos y de proyectos de investigación asociados con las carreras que se imparten y otros temas de interés relacionados con la institución. Esta Revista ha sido concebida para la comunidad académica y el sector empresarial, como un aporte al desarrollo del país. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores. Ningún artículo puede ser reproducido total o parcialmente sin previa autorización escrita de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE o del autor. Para referirse al contenido, debe citar al autor

Sitio Web: www.itca.edu.sv

Correo electrónico: revistatecnologica@itca.edu.sv

Tiraje: 70 ejemplares.

ISSN 2070-0458

Año 2010

CONTENIDO

Presentación	4
Identidad Institucional	5
I. Formación Dual	
Formación Dual en El Salvador..... Ing. Mario Alfredo Majano Guerrero	6
II. Arquitectura	
Aplicación de arquitectura bioclimática en centros escolares rurales de El Salvador..... Arq. José Carbilio Mejía Fernández	11
III. Ingeniería en Computación	
Impacto de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza - aprendizaje... Ing. Carlos Enrique Lemus Serrano	14
La inteligencia artificial en la actualidad..... Ing. Ruddy Morales Peña	17
Seguridad en las tecnologías de información y protección de datos..... Lic. Luis Humberto Rivas	21
IV. Ingeniería Eléctrica	
Monitor visual del consumo de energía eléctrica en viviendas..... Ing. José Cáceres Chiquillo Ing. Rigoberto Alfonso Morales	26
V. Ingeniería Mecatrónica	
Instrumentación: el enlace al mundo real Ing. Francisco R. Ramos Jiménez	29
¿Qué es el control avanzado? Ing. Ricardo Ernesto Rivas Mendoza	31
VI. Mecánica e Industrial	
Automatización en la industria salvadoreña: un paso en el nuevo milenio... Ing. René Mauricio Hernández Ortiz	34
VII. Administración y Operación Portuaria	
Modelo de organización y gestión para el patio de contenedores del Puerto de Acajutla..... Ing. Mario Wilfredo Montes Arias Ing. David Emmanuel Agreda Trujillo	37
VIII. Formación Integral	
Los valores de la escuela a la empresa Ing. Armando Arturo Menéndez Carrillo	41



PRESENTACIÓN

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE se complace en compartir con la comunidad académica, el sector empresarial, instituciones gubernamentales y la cooperación internacional su tercera edición de la Revista Tecnológica ITCA-FEPADE, año 2010.

El objetivo fundamental de esta Revista es estimular y fomentar cada vez más en la institución la redacción de artículos técnicos, científicos y académicos, así como compartir y difundir el conocimiento en nuestra sociedad. Además, se tienen como objetivos promover la investigación, el desarrollo experimental y la innovación tecnológica; difundir los resultados más destacados de proyectos de investigación de este centro de estudios; compartir artículos de interés con la comunidad académica y el sector empresarial y, así mismo, despertar el interés por la solución de problemas concretos de la sociedad a través de la ciencia y la tecnología.

La autoría de los artículos es un gratificante esfuerzo de docentes, docentes investigadores y personal administrativo vinculados con el quehacer académico; como resultado de ello, en esta edición se presentan artículos relacionados con la modalidad de educación DUAL implementada recientemente con éxito en esta Escuela; aplicaciones bioclimáticas en centros escolares públicos; impacto de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza – aprendizaje; seguridad y protección de datos informáticos; diseño de un dispositivo visual para controlar el consumo de energía eléctrica en viviendas. Además, se presentan artículos relacionados con el uso de la instrumentación y el control avanzado en la industria; una propuesta de modelo de organización y gestión para el patio de contenedores en el Puerto de Acajutla y un artículo de interés actual para la sociedad acerca de la importancia de inculcar, fomentar y practicar los valores a todo nivel en instituciones de educación superior.

ITCA-FEPADE sumará esfuerzos y publicará en próximas ediciones resultados destacados de proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica pertinentes con la Agenda Nacional de Investigación del Viceministerio de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación, MINED, el cual ha priorizado para los próximos años concentrar esfuerzos de las instituciones de educación superior de El Salvador en las áreas de energía, seguridad alimentaria, medio ambiente y salud.

En esta ocasión tenemos el agrado de compartir algunos de los resultados destacados alcanzados recientemente en el marco del quehacer institucional.

IDENTIDAD INSTITUCIONAL

VISIÓN

Ser una institución educativa líder en educación tecnológica a nivel nacional y regional, comprometida con la calidad, la empresariedad y la pertinencia de nuestra oferta educativa.

MISIÓN

Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial tanto como trabajadores y como empresarios.

VALORES

Excelencia: Nuestro diario quehacer está fundamentado en hacer bien las cosas desde la primera vez.

Integridad: Actuamos congruentemente con los principios de la verdad en todas las acciones que realizamos.

Espiritualidad: Desarrollamos todas nuestras actividades en la filosofía de servicio, alegría, compromiso, confianza y respeto mutuo.

Cooperación: Actuamos basados en el buen trabajo en equipo, la buena disposición a ayudar a todas las personas.

Comunicación: Respetamos las diferentes ideologías y opiniones, manteniendo y propiciando un acercamiento con todo el personal.



Formación Dual en El Salvador

Mario Alfredo Majano Guerrero¹

Resumen. La Formación Dual se conceptualiza como una modalidad de aprendizaje que se desarrolla en dos ambientes diferentes y complementarios: una institución educativa y una empresa. Se fundamenta en la experiencia alemana de formar jóvenes que son, al mismo tiempo, estudiantes de un centro educativo y aprendices en una empresa. El modelo ofrece ventajas para todos los participantes, entre las cuales se destacan: 1) Identificación entre el estudiante - aprendiz y la empresa, de forma tal que al terminar sus estudios, la mayoría de los graduados se quedan laborando en la empresa que ha contribuido en su formación. 2) Fortalecimiento de la colaboración entre el centro de aprendizaje y la empresa formadora, creando una relación de mutuo beneficio entre ambos. La experiencia de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE en la implementación del modelo en la carrera de Mecatrónica ha sido satisfactoria y ha permitido obtener resultados importantes para poder multiplicar el modelo en otras carreras.

Palabras clave. Mecatrónica, formación dual, convenios interinstitucionales en educación, El Salvador.

Desarrollo

En el presente artículo se plasma la experiencia que la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE ha desarrollado en Formación Dual desde el año 2008. La Formación Dual se conceptualiza como una modalidad de aprendizaje que se desarrolla en dos ambientes diferentes y complementarios: una institución educativa y una empresa. Se fundamenta en la experiencia alemana de formar jóvenes que son al mismo tiempo, estudiantes de

un centro educativo y aprendices en una empresa, con lo que se logra alcanzar el dominio Tanto de los conocimientos técnicos, como de las habilidades y destrezas necesarias para desarrollarse eficientemente en el ambiente laboral.

El modelo ha sido utilizado ampliamente en Europa desde el siglo anterior, primero para la formación en oficios y, actualmente, también en la formación de profesionales en universidades. Algunos países

1. Maestro en Gestión de la Innovación e Ingeniero Industrial. Director de Escuela de Ingeniería Mecánica e Industrial. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE. Santa Tecla. E-mail: mguerrero@itca.edu.sv

latinoamericanos ya cuentan con experiencia en Formación Dual, como México, Colombia, Ecuador y Chile, con diferentes formas de implementación, pero manteniendo el concepto de aprendizaje en períodos alternos de permanencia entre la institución educativa y la empresa.

Es importante no caer en el error de simplificar el modelo, creyendo que se aprende la teoría en la escuela y se practica en la empresa; los centros de formación deben proporcionar aprendizajes teóricos y prácticos, contando con laboratorios, talleres, simuladores y creando experiencias prácticas controladas.

Por otra parte, la empresa, además de proveer oportunidad de práctica en situaciones reales, también es un lugar de aprendizaje de elementos teóricos sobre su proceso productivo, materiales, equipos especializados y otros como normas de calidad, higiene y seguridad ocupacional, estructura organizativa y funcionamiento empresarial.

El modelo ofrece ventajas para todos los participantes:

Para la institución educativa:

- Alta relación de cooperación con la industria.
- Facilita formación a sus estudiantes con equipos especializados de alta tecnología

que, por razones de costo, le sería imposible adquirir.

- Se mantiene al tanto de las innovaciones tecnológicas de las empresas, lo que le permite mantener actualizada la currícula.
- Disminuye los índices de deserción escolar.
- Facilita la colocación de los estudiantes, la mayoría de los cuales se queda trabajando en la empresa donde desarrolló las prácticas.

Para las empresas:

- ❖ Forma al estudiante bajo las políticas, normas y rocedimientos de la empresa.
- ❖ Obtiene un profesional que conoce a cabalidad el equipo y la maquinaria de la empresa y que tiene una formación académica de respaldo.
- ❖ Colabora con el desarrollo de la currícula de las carreras, con lo que se asegura que los graduados cumplan con sus requerimientos teóricos y prácticos.
- ❖ Disminuye los tiempos y costos de inducción del personal cuando es contratado.
- ❖ Obtiene trato preferencial en los cursos de formación impartidos por ITCA-FEPADE para todo su personal.



Para los estudiantes:

- Realizan prácticas en ambientes reales.
- Se les facilita su inserción en el mundo laboral.
- Se forman en aspectos complementarios como responsabilidad, autoridad, manejo de estrés, relaciones interpersonales y otros.
- Están en contacto con tecnología especializada de la industria.
- Son guiados por un experto de la empresa.
- Realizan una baja inversión en su formación.

Hace algunos años en El Salvador se implementó el Programa Empresa-Centro a través del Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP), en el que los participantes asisten tres días a un centro de estudios y luego dos días a una empresa formadora, como una estrategia de formación profesional muy efectiva, pero que no cuenta con reconocimiento del Ministerio de Educación, por lo que los participantes no reciben un grado académico.

A partir de 2008, la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE emprendió la tarea de formar Técnicos bajo el modelo Dual, contando para ello con la asesoría del experto alemán Ing. Klaus Schmidt, bajo un convenio con la Cooperación Alemana; se seleccionó

la carrera de Mecatrónica para implementar el sistema, apostándole a la necesidad de las empresas por profesionales de esta área, que difícilmente se encontraban en el mercado nacional.

La Formación Dual en la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE es concebida bajo el enfoque alemán recomendado por el asesor, e incluye innovaciones difíciles de conseguir:

- Firmar convenios con empresas de alta tecnología, que no solamente permitan un espacio de prácticas al aprendiz, sino que se comprometan a ser coresponsables de su formación.
- Que las empresas asignen a uno de sus trabajadores más capacitados como tutor, que después de recibir una formación metodológica, se convierta en guía y evaluador del desempeño del estudiante en la empresa.
- Que las empresas asuman los costos de la formación del estudiante, aún en los períodos de permanencia en la institución educativa.

Muchas personas auguraron un fracaso al modelo, argumentando que la idiosincrasia del empresario salvadoreño no iba a permitir que éste fuera aceptado; aún así, las autoridades de la institución aceptaron el reto y se formó un equipo académico-administrativo para implementar la Formación Dual

en Mecatrónica, que entre otras actividades es responsable de:

- ❖ Búsqueda de empresas que participen en el modelo.
- ❖ Formación metodológica de los tutores.
- ❖ Gestión de cobros y administración de los fondos que provienen de las empresas.
- ❖ Aseguramiento de la calidad en la formación teórico-práctica en ITCA-FEPADE.
- ❖ Supervisión de los estudiantes en sus prácticas en la empresa.
- ❖ Solución a las diversas situaciones en el triángulo estudiante-empresa-ITCA-FEPADE.
- ❖ Desarrollo de actividades que promuevan la relación con la empresa: talleres, charlas, visitas, competencias, entre otras.

Después de tres años, ITCA-FEPADE puede decir con orgullo que ha alcanzado logros significativos :

- ✓ Cuenta desde 2010 con una carrera Dual más, que es Técnico en Logística y Aduanas en el Centro Regional de La Unión y ha implementado la carrera de Ingeniería Electrónica a partir de 2011 en Santa Tecla.
- ✓ Se graduaron en Octubre de 2010 los primeros 31 Técnicos en Mecatrónica, de los cuales el 50% se quedó trabajando en la empresa donde se formó.

- ✓ En el 2010 se tenían inscritos más de 150 estudiantes en el Modelo y se recibirán 80 más en el 2011.
- ✓ Más de 70 empresas participan mediante convenios firmados.
- ✓ Más de 50 tutores han sido formados metodológicamente.

La Formación Dual es una excelente alternativa para mejorar el nivel técnico de los profesionales salvadoreños y cierra la brecha entre lo que requiere la industria y la preparación que se brinda en los centros de estudios. Se requiere replicar la experiencia a otras especialidades, integrar más empresas formadoras y hacer que el modelo sea sostenible; de la experiencia ganada a la fecha, se pueden obtener las siguientes conclusiones.

Conclusiones

- El "divorcio" entre las empresas y las instituciones educativas es un mito que debe ser superado; las empresas están dispuestas a participar si perciben los beneficios que obtienen del modelo de colaboración que se les presenta.
- La participación de las empresas en el proceso de aprendizaje es ideal para garantizar la calidad de los profesionales que se forman en instituciones de nivel superior.
- Los estudiantes deben ser guiados y acompañados en su proceso de inserción en el Modelo Dual, pero cuando se apropian de él,



responden asumiendo los compromisos que se les presentan tanto en la empresa como en el centro educativo.

- No todas las empresas ofrecen espacios propicios para la formación, por lo que es un deber del centro educativo velar por la selección, el acompañamiento y el control de las prácticas en las empresas formadoras.
- No todos los estudiantes se significa que no vayan a ser buenos profesionales.
- El Modelo Dual no sustituye al

modelo de formación tradicional, sino que se constituye en una alternativa más de aprendizaje con muchos beneficios para los participantes.

- La implementación y sostenibilidad del Modelo de Formación Dual requiere de un esfuerzo conjunto de todas las unidades administrativas y académicas del centro educativo, por lo que es imprescindible un equipo humano permanente que monitoree, proponga y resuelva las diferentes situaciones que le dan vida al Modelo Dual.

Bibliografía consultada

1. Contreras Rosas, M. 2004. Reflexiones sobre el aprender haciendo en la educación superior agrícola. Ceiba 45(1):17-24.
2. Manual "implementación curricular de la Formación técnica y profesional Dual" . 2009. Chile Programa Chile califica, Gobierno de Chile. 1 Disco compacto, 8 mm.
3. Seminario Pedagógico de Formación de Docentes (2004, Bogotá, CO). Formación Dual Universitaria: [Memoria]. Bogotá, Universidad Uniempresaria. 1 Disco compacto, 8 mm.

Aplicación de arquitectura bioclimática en centros escolares rurales de El Salvador

José Carbilio Mejía Fernández¹

Resumen. Tal parece que nos hemos acostumbrado a la utilización de los llamados "Diseños Tipos" como la única solución en el desarrollo de proyectos de Infraestructura educativa en el país; lo anterior trae como consecuencia directa diseños y por consiguiente, edificaciones que no responden a las necesidades reales en cada centro escolar. Es por eso que se vuelve imperativo, en la implementación de proyectos de infraestructura escolar, conocer las propiedades específicas de cada material de construcción existente en el mercado y analizar, entre otras cosas, la topografía del lugar, la dirección de los vientos dominantes en la zona, la carta solar, la vegetación existente, la orientación óptima de la edificación, el régimen de lluvia en el lugar; elementos que son fundamentales para la arquitectura bioclimática. Lo expuesto está ligado al compromiso moral y ético del profesional de la construcción, es decir, a la investigación y compenetración de toda la información posible respecto a los problemas y necesidades que se presentan, ya que de ello dependerá lo acertado de nuestra intervención; esto nos permitirá contar con infraestructura escolar más confortable y que sirva de punta de lanza de diseños bioclimáticos aplicados a nuestros centros escolares.

Palabras clave. Arquitectura bioclimática, diseño de estructuras, escuelas rurales.

Desarrollo

En vista que el cambio climático repercute en el mundo entero, no tenemos otra opción que contribuir a minimizar los diferentes problemas al respecto, como ejemplo, la contaminación ambiental, la tala indiscriminada de árboles y otros de igual magnitud que generan suelos vulnerables a deslaves, inundaciones en zonas urbanas y rurales, sequías y trastornos en las temperaturas, particularmente en nuestro país El Salvador.

La mayor parte de los países en

desarrollo, incluido El Salvador, carecen de la capacidad financiera y técnica suficiente para enfrentar y resolver los diferentes problemas que genera el cambio de clima. Asimismo, sus economías dependen en forma más directa de recursos naturales sensibles al clima para generar sus ingresos y su bienestar.

Según las estimaciones hechas por el Banco Mundial (BM), los países en desarrollo soportarán aproximadamente entre el 75% y el 80% del costo de los daños provocados

1. Arquitecto, con Maestría en Estudios Urbanos, Docente Investigador, Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura, Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE, Santa Tecla. Email : cjmejia@itca.edu.sv



por la variación del clima. Por otra parte, se estima que un calentamiento de 2 °C por encima de las temperaturas normales en los países del tercer mundo podría provocar una reducción permanente del producto interno bruto (PIB) de entre el 4% y el 5%.

El Salvador se ubica en la parte norte del cinturón tropical del planeta, de tal modo que se tienen dos estaciones: verano e invierno. Debido a lo anterior, se tiene iluminación solar durante todo el año y, en los meses de octubre y noviembre, el país se ve influenciado principalmente por vientos del noreste y, ocasionalmente, por fuerte viento con ráfagas que traen aire fresco. Dicho patrón podría servir de base para analizar la pertinencia en la aplicación y el aprovechamiento de la energía fotovoltaica y la energía eólica.

El "confort térmico" es quizá el punto donde es más común incidir cuando hablamos de arquitectura bioclimática. Lo habitual es aprovechar al máximo la ventilación natural de tipo cruzada y procurar el fácil desalojo de aire caliente que se genera en el interior de las diversas construcciones destinadas a la permanencia de personas, implementando diversas soluciones, como es la disposición de los techos.

Para aprovechar de mejor manera la iluminación y ventilación en El Salvador, se deben investigar e implementar diversos métodos de diseño bioclimático que pueden ser aplicables a la construcción de viviendas, centros comerciales, centros escolares, etc.

Por ejemplo, en climas calurosos, lo tradicional es hacer paredes más anchas y tener el tejado y la fachada

con colores claros; poner toldos y doubles cristales especiales; aprovechar la ventilación cruzada es otra solución.



Figura 1. Ejemplo de Diseño Bioclimático, aprovechamiento de iluminación, ventilación y techos verdes.

En el caso de centros escolares, contar frente al aula con un árbol de abundante follaje que cubra el sol en verano e invierno sería una solución bioclimática.

Características de centros escolares en El Salvador

La comodidad que ofrece la utilización de los ya conocidos "Diseños Tipos", como soluciones únicas en la implementación de proyectos de infraestructura educativa en el país, deja como resultado diseños que no responden a las condiciones ni a las necesidades reales de cada centro escolar. Por eso, para ofrecer una solución idónea a cada situación, es extremadamente necesario ahondar en el conocimiento de las propiedades específicas de los materiales de construcción que ofrece el mercado y, conjuntamente, realizar un análisis de la topografía del lugar, los vientos dominantes en la zona, la carta solar, la vegetación existente, la orientación óptima de la edificación,

el régimen de lluvia en el lugar, en pocas palabras, compenetrarnos con toda la información posible referente al sitio del proyecto.

De ello dependerá lo acertado de nuestra intervención, aprovechando así el máximo de la iluminación y ventilación natural, y de esa manera se contará con construcciones escolares más confortables que sirvan de ejemplo de diseño bioclimático aplicado a centros escolares (ver figura 2).



Figura 2. Sistema de aprovechamiento de agua lluvia, de energía solar y ventilación natural.

Involucrarse de lleno en la etapa de formulación del proyecto, la investigación de campo y el análisis de la información, así como también en la propuesta final del diseño bioclimático podría en algún momento elevar el monto total del proyecto; sin embargo, esto debe ser tomado como una inversión a corto, mediano y largo plazo, ya que los beneficios tanto en confort térmico, visual y ambiental que se obtienen como resultado de la aplicación de arquitectura bioclimática son invaluable y se vuelven ya no una opción sino una necesidad.

Bibliografía consultada

1. Alberich, ML. 2003. Estrategias bioclimáticas en arquitectura. Tuxtla Gutiérrez, Universidad Autónoma de Chiapas.
2. Cuchi, A; Castello, D; Díez, G; Sagrera, A. 2003. Manual de identificación estrategias sostenibles en agua, energías y materiales en la edificación. España, Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña, ITEC.
3. Granados, H. 2006. Principios y estrategias del diseño bioclimático (en línea). España. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. 157 p.

Reflexión

Parte del compromiso ético de un profesional para con la sociedad es el ofrecimiento de respuestas adecuadas a las demandas que ésta presenta; no existen soluciones universales en la construcción, como si se tratara de recetas de cocina previamente elaboradas; es necesario entonces compenetrarnos del problema o la necesidad planteada; sólo así se puede ofrecer una respuesta adecuada y específica.

Para ello y, debido al avanzado deterioro ambiental en el país, se vuelve imperativo tomar en cuenta los diseños de arquitectura bioclimática para el análisis y la investigación de las demandas y necesidades que la sociedad plantea en el campo de la construcción. Los diseños bioclimáticos, dicho sea de paso, van de la mano con el medio ambiente y es este último, debido a su deterioro que avanza a pasos agigantados, que no se tiene otra opción que respetarlo y protegerlo. De lo contrario, estaremos acercándonos al fin de la vida sobre el planeta.

Glosario

Bioclimático: respuesta del hombre como usuario de la arquitectura, frente al ambiente exterior, el clima.

BM: Banco Mundial.

Confort térmico: sensación térmica y/o temperatura agradable.

Diseño tipo: diseño arquitectónico adoptado como solución única.

PIB: Producto Interno Bruto.



Impacto de la inteligencia artificial en el proceso enseñanza-aprendizaje

Carlos Enrique Lemus Serrano¹

Resumen. El presente artículo muestra los cambios pragmáticos que se están desarrollando en la educación con el objetivo de implementar herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando de entrada un punto de vista general de cómo se desarrolla el aprendizaje en el ser humano. Luego se describe el funcionamiento de un sistema tutor MultiAgent System PLANG (MAS-PLAG) para el aprendizaje virtual, el cual implementa técnicas de inteligencia artificial como: el razonamiento basado en casos y la lógica difusa. Se ha tomado este novedoso Modelo de Sistema Tutor para comprender la forma en que opera y los efectos directos del cambio de esta tecnología en la educación. Se presentan también esquemas que muestran cómo encajan cada uno de los elementos (agentes, interfaz y modelo de Inteligencia Artificial) en el funcionamiento de este tipo de sistemas capaces de crear entornos virtuales dinámicos adaptados al nivel y ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave. *Inteligencia artificial, sistemas expertos (computadores), agentes inteligentes, entorno virtual de aprendizaje.*

Desarrollo

El ser humano y el proceso de enseñanza aprendizaje

A lo largo de la historia, el ser humano ha forjado logros que cada vez más son difíciles de cuantificar, destacando niveles de civilización y adaptabilidad que lo colocan como la especie con mayor evolución y razonamiento. Lo cierto es que todo este legado es posible gracias a su capacidad de aprender, puesto que desde tiempos muy primitivos el cerebro humano ha podido transformar el poder de la observación en conocimientos que, poco a poco han forjado experiencia que nos dota de habilidades indispensables para alcanzar los actuales niveles de evolución.

Lo más intrigante es el hecho de saber que cada ser humano posee niveles distintos de observación y apreciación del entorno en el que reside. Es por ello que la habilidad de aprender no puede ser aislada y se vale del conjunto de opiniones y aportaciones de diversas personas para poder proliferar.



Imagen 1. Representación del ciclo de aprendizaje propuesto por John Dewey.

¹. Ingeniero en Computación. Docente de Escuela de Computación. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. E-mail carlos.lemus@itca.edu.sv

Es este el momento preciso en el que se involucra el proceso de enseñanza, que fortalece y propaga el conocimiento y la experiencia. Este proceso de enseñanza - aprendizaje es la base principal en la que descansan todos los logros relevantes alcanzados por el hombre, por lo que actualmente se buscan formas tecnológicas cada vez más complejas que faciliten el aprendizaje y fortalezcan las habilidades cognitivas, dando como resultado, en informática, a los denominados Sistemas Tutores Inteligentes STI.

Tutores inteligentes: la innovación de la educación

Los tutores inteligentes se definen como softwares que aplican técnicas de inteligencia artificial para poder proporcionar de forma gráfica el conocimiento a los estudiantes; se dice que son inteligentes gracias al hecho de poder adaptarse a las necesidades de cada uno (Imagen 1). El punto más alto de dificultad en su elaboración con respecto a otras áreas (finanzas, medicina, etc.) radica en que deben detallar y concretar los conocimientos psicopedagógicos que los expertos aplican en una determinada realidad (Imagen 2).

En la actualidad, los tutores inteligentes nos permiten brindar un seguimiento eficaz al proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que brindan una alternativa de tutoría personalizada para el estudiante a través de técnicas de enseñanza como: aprendizaje por reforzamiento y ejercitación, búsqueda interactiva de conocimiento, aprendizaje por descubrimiento y proceso de construcción de conocimiento.

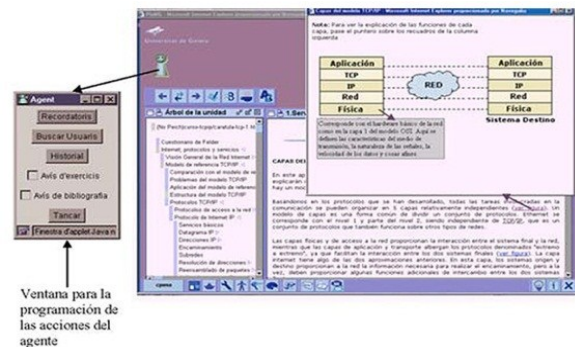


Imagen 2. Interfaz gráfica del Tutor inteligente MAS-PLAG. –Imagen tomada de Artículo: “Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje”

Para el desarrollo de algunos de los Sistemas de Tutorías Inteligentes (STI), se implementa la utilización de multiagentes que, en su forma más simple, se trata de unidades de softwares dotadas de características básicas de inteligencia artificial (pueden aprender y adaptarse a su entorno), como es el caso del STI Web MAS-PLAG (MultiAgent System PLANG) propuesto por investigadores de la Universidad de Girona de España (Imagen 3).



Imagen 3. “Diagrama general del funcionamiento integrado de Multi Agentes en el STI MAS-PLAG, basado en Artículo: “Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje”



Este STI lo componen dos tipos de agentes: Agentes Asistentes y Agentes de Información. Los Agentes Asistentes actúan entre si y directamente con el usuario, por lo que éstos son los encargados de monitorear y registrar tendencias y progresos de aprendizaje en sesiones de trabajo, mientras que los Agentes de Información cuentan con una unidad didáctica y de usuario que forman una amalgama de sistemas expertos y sistemas inteligentes. Este interesante STI trabaja mediante la resolución de casos de forma recursiva para poder generar soluciones a las llamadas problemáticas y poder crear el entorno personalizado y apropiado para el estudiante.

En Inteligencia Artificial esta técnica es conocida como "razonamiento" basado en casos; además, la interacción dinámica de los agentes entre si y los usuarios permite crear un entorno electrónico que puede adaptarse a los gustos y preferencias de los usuarios. Estos aspectos se establecen de forma subjetiva y compleja de medir; sin embargo, al contar con información almacenada de la manera de trabajo de un estudiante, el tiempo de respuesta a preguntas y hasta el orden de contestación de las mismas, el sistema puede realizar sugerencias pedagógicas e identificar comportamientos del estudiante de forma dinámica a través de métodos de lógica difusa, posibilitando la

simulación de los aspectos básicos que desarrolla el docente en el aula.

Conclusión

Si bien es cierto que falta mucho por avanzar en este tipo de aplicaciones, es inevitable pensar que los STI son una promesa fiel de innovación e inmensurables aportes a los actuales métodos de enseñanza – aprendizaje, puesto que prometen ambientes más naturales y cómodos en entornos virtuales. El objetivo de los STI es fortalecer el aprendizaje colaborativo que en la actualidad está revolucionando las maneras de conectar diversos conocimientos en redes ontológicas gestionadas a través de agentes virtuales, que permiten crear aplicaciones con búsquedas avanzadas y muestran el futuro próximo de redes inteligentes que se adapten a gustos y preferencias de los usuarios.

Glosario

IA: Inteligencia Artificial.

MAS-PLAG: MultiAgent System PLANG, fue un proyecto de investigación soportado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España.

PLANG: Su nombre proviene del Acrónimo 'PLAtaforma de Nueva Generación'.

Redes ontológicas: permiten localizar de forma rápida y eficaz la información exacta que se necesita en el dominio.

STI: Sistema de tutores inteligentes.

Bibliografía consultada

1. Gros Salvat, B. 1992. La inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza (en línea). España, Comunicación, Lenguaje y Educación. Consultado 28 de set. 2011. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=126244>
2. Peña, CI ; Marzo, JL ; De la Rosa, JL. 2002. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje (en línea). First Galicia Workshop. Consultado 28 set. 2011. Disponible http://bcds.udg.edu/papers/un_sistema_de_tutoria_inteligente_adaptativo_considerando_estilos_de_aprendizaje.pdf
3. Romero Inzunza, MA ; Sucar Succar, E ; Gómez-Gil, P. 2009. Diseño de Hedeas: una herramienta para la construcción de sistemas tutores inteligentes (en línea). Consultado 28 set. 2011. Disponible <http://ccc.inaoep.mx/~pgomez/publications/congress/MrInR09.pdf>

La inteligencia artificial en la actualidad

Ruddy Morales Peña¹

Resumen. La Inteligencia Artificial (IA) ha tenido en los últimos años una implicación cada vez mayor en el área de desarrollo de software, tratando de alcanzar un sólo objetivo: "incorporar inteligencia" en agentes no vivos y que ésta sea muy similar a la de un ser humano. Ese anhelo por crear software que incorpore procesos que solamente la inteligencia humana puede realizar es un reto y se ha convertido en una actividad atractiva en la que muchos ya están dando sus primeros resultados. La inteligencia artificial abre un mundo de posibilidades a quien conoce su potencial, ya que proporciona un amplio conjunto de métodos, técnicas y algoritmos que, mediante su estudio exhaustivo y cuidadoso, pueden ser incluidas en distintas aplicaciones financieras, educativas, de seguridad informática, videojuegos, entre otras y que son muestra clara de la intervención de la IA en nuestras actividades diarias.

Palabras clave. *Inteligencia artificial, redes neurales (computadores), sistemas expertos (computadores), algoritmos, programación (computadores electrónicos).*

Desarrollo

Existen varias definiciones para Inteligencia Artificial que encierran diferentes perspectivas de lo que cada autor cree, pero esto también nos permite generar nuestra propia concepción de lo que es la IA: "es lograr la simulación de inteligencia humana o de una conducta inteligente en los agentes no vivos". Las primeras aproximaciones sobre IA se produjeron a finales del siglo XX, cuando se dio comienzo a las primeras formas de representación del aprendizaje de las máquinas y a la manera en que una máquina podría obtener una percepción del mundo a su alrededor, así como la planificación y ejecución de tareas ante posibles situaciones.

Algo importante que ayudó a que ahora se acerque más a ser

Una realidad es el hecho de que algunos sistemas sean capaces de utilizar fragmentos de "conocimiento" como paso necesario para resolver problemas, teniendo además la capacidad de planificar y ejecutar las tareas que consideren más oportunas para mejorar su rendimiento, y así generar nuevos conocimientos junto con la retroalimentación del sistema. La idea de aprovechar las herramientas informáticas junto con la IA surge con el interés de que la computadora se convierta en más que sólo un dispositivo de almacenamiento y de procesamiento de datos, dando así paso a los denominados sistemas inteligentes, con el propósito de apoyar procesos de aprendizaje que sirvan como herramientas complementarias en las actividades de enseñanza.

1. Ingeniero en Computación. Docente de Escuela de Ingeniería en Computación. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla.



Muchos de estos sistemas abordan la enseñanza desde diferentes puntos de vista pedagógicos y didácticos. Estos sistemas buscan modelar la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación y los conocimientos mediante técnicas de IA hacia su entorno y por ende a los usuarios finales, actuando de esta forma como tutores particulares, adaptándose al ritmo de aprendizaje de cada usuario (estudiante), teniendo la libertad de actuar de acuerdo a las necesidades del estudiante, sus acciones, nivel de conocimientos previos, capacidad de aprendizaje, índices de rendimiento, etc. Se desarrollaron algunos sistemas de este tipo en los campos de la medicina, matemática, física, y hasta para la creación de bases de datos.



Imagen 1. Algunos algoritmos y métodos de IA. Nótese que aún se buscan soluciones a ciertos problemas complejos.

Ahora, en esta primera década del siglo XXI, la inteligencia artificial ha logrado llegar a gran parte de los sistemas de computadora de grandes corporaciones. Por ejemplo, el software de la empresa Attrasoft, que lleva su mismo nombre, ha sido creado para análisis financiero y el reconocimiento de imágenes a través del modelo de redes neuronales.

Sus productos están basados en modelos neuronales y están diseñados

para trabajar en un ambiente entre 1,000 y 100,000 neuronas externas (de entrada y salida).

Estos programas se utilizan para clasificar imágenes y buscarlas en Internet, así como para obtener predicciones sobre una serie de datos, reconocimiento de patrones, etc. Otro software es Optimach, que permite la administración de publicidad dirigida hacia Internet, ya que analiza y decide qué banners o anuncios presentará en un sitio de Internet a cada tipo de usuario o clientes potenciales, dependiendo de ciertos parámetros que se analizan, con el fin de aumentar el interés por el patrocinador.

Pero no sólo grandes empresas hacen uso de programas que implementan inteligencia artificial, sino que incluso hasta nosotros en las computadoras de nuestra casa u oficina podemos encontrar software que incorpora modelos o técnicas de inteligencia artificial ¿A qué software nos referimos?. Hablemos de los antivirus y el anti-spam. Los antivirus ocupan técnicas heurísticas, que son métodos basados en búsquedas inteligentes de estrategias para resolver problemas computacionales, propiciando alternativas. El software antivirus suele utilizar técnicas de reconocimiento inteligente propias de la IA para detectar códigos maliciosos (virus, gusanos, caballos de troya, etc), las cuales implican funcionalidades de detección a través de firmas genéricas, reconocimiento del código compilado, desensamblado, desempaquetado, entre otros.

También los anti-spam aplican técnicas de IA para clasificar automáticamente

correos no deseados, tales como los Algoritmos Bayesianos y algunas otras técnicas heurísticas. Un excelente ejemplo es SpamAssassin que usa una amplia variedad de reglas heurísticas para determinar cuando un mensaje de correo es spam. Además, cuando se implementan los filtros Bayesianos, éstos utilizan una aproximación matemática que calcula la probabilidad de que un mensaje de correo es spam o ham (correo válido). Estos filtros son efectivos cuando se informa que los ratios de detección de spam son de más del 99% y pueden lograrse con un bajo número de falsos positivos.

Otra área del software que se ha visto muy influenciada por la IA, es la industria de los videojuegos. En ésta se ha encontrado la necesidad de mejorar los elementos y características de sus productos, al ver el deseo de los usuarios por enfrentarse a situaciones más estratégicas y, por así decirlo, más "inteligentes", con una mejor simulación de eventos reales de los que se presentaban en los videojuegos tradicionales.

Entre algunos ejemplos podemos mencionar juegos como F.E.A.R. (First Encounter Assault Recon), un juego de horror con experiencias de combate paranormal en primera persona, que cuenta con la inteligencia artificial más interesante, como es el uso de un planeador estratégico que complementa a otras técnicas que se han utilizado con mayor frecuencia en los juegos de video, tales como la máquina de estado finito (FSM) y el algoritmo A*. Mencionaremos otro interesante juego de estrategia en tiempo real en 3D (Creatures), un

juego de vida artificial creado por Steve Grand para Cyberlife. En este juego, cada una de las criaturas tiene diferentes genes que cuando se aparean entre sí dan vida a nuevas criaturas, que van evolucionando su ADN y adquiriendo algunos rasgos de generaciones anteriores. El cerebro de estas criaturas ha sido simulado por una red neuronal artificial sencilla.

Todos estos avances de la forma como el software trabaja ahora ante ciertos problemas o situaciones, se iniciaron cuando muchos programadores se enfrentaron a la necesidad de aplicar métodos más sofisticados para resolver situaciones que la programación tradicional no lograba satisfacer.

Podemos mencionar inducciones, predicciones, razonamiento, analogías, inferencias, identificación de patrones y otros en los que la inteligencia humana podía resolver fácilmente, pero que a un software convencional le era mucho más difícil; esto se convirtió en un reto más para el ser humano.

Conclusión

En conclusión, podemos decir que la inteligencia artificial actualmente está siendo aplicada de forma tan sutil que quizá algunos de nosotros, sin siquiera darnos cuenta, utilizamos aplicaciones que implementan IA. También el hecho de que se han generado mitos sobre nuestro futuro y la inteligencia artificial, tales como lo presentan algunas películas de Hollywood, como Terminator, AI, entre otras, donde se ve una realidad creada solamente en nuestra



imaginación y, aunque aún estamos a varios años de lograr ese tipo de aplicaciones en la vida como la

conocemos, no hay duda que se han dado pasos agigantados en estas últimas décadas y que aún falta más por ver.



Imagen 2. Muchos antivirus aplican técnicas heurísticas para la detección maliciosa.



Imagen 3. Juegos actuales aplican técnicas de IA. En la imagen, Creatures, de Cyberlife

Bibliografía consultada

Russell, SJ ; Norvig, P. 2004. Inteligencia artificial: un enfoque moderno. 2ª ed. Madrid, España, Prentice Hall. 1212 p.
 Vela, CR ; Puente, J ; Alonso, CL ; Varela, R. 2003. Computación evolutiva para resolución de CSPs (en línea). Inteligencia artificial. Consultado 06 may. 2011. Disponible en [Http://aepia.lcc.uma.es/index.php/ia/issue/view](http://aepia.lcc.uma.es/index.php/ia/issue/view)

Seguridad en las tecnologías de información y protección de datos

Luis H. Rivas ¹

Resumen. En la actualidad, muchas organizaciones están migrando sus procesos manuales a procesos automatizados; esto hace que dichas empresas dependan total o parcialmente de las TIC para el correcto funcionamiento de sus actividades, por lo que el uso de éstas, en vez de disminuir crece exageradamente cada día y las empresas que buscan el éxito explotan al máximo estos recursos para la toma de decisiones o para el surgimiento de nuevos mercados. Sin embargo, el problema no es el uso excesivo y el exagerado crecimiento de las TIC, sino más bien, pensar en lo que pueda provocar el mal uso que otros le dan a la información que procesamos y difundimos, al utilizar los recursos electrónicos como Internet, el correo electrónico, las redes sociales, entre otros. Si bien es cierto que las TIC nos facilitan el procesamiento y la transmisión de la información, esto puede traer algunos problemas como la pérdida de privacidad de la misma, ataques cibernéticos y fraude de identidad; este último se está incrementando considerablemente en la actualidad, por lo que se vuelve un problema grave del cual tenemos que estar conscientes y en alerta ante los peligros a que nos exponemos cuando nuestros datos circulan por estos medios electrónicos, sin que existan mecanismos de protección o leyes que rijan el control de dicha información, propiciando de esa manera delitos cibernéticos, tales como la venta de datos personales o el robo de esta misma. Minimizar este problema empieza primeramente por nosotros como usuarios, concientizándonos y tomando los mecanismos necesarios para no exponer nuestros datos personales, crediticios o financieros. Cuidemos nuestros datos, estos son un patrimonio importantísimo que vale oro.

Palabras clave. Seguridad en la información, tecnología de la información, automatización, protección de datos, cibernética, TIC, procesamiento electrónico de datos.

Desarrollo

Este artículo describe la importancia de proteger los datos de las organizaciones, especialmente aquellos generados a través del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC. Para ello se hace énfasis en el concepto

de TIC, los usos y beneficios de éstas, así como la importancia de la información para las organizaciones. De igual manera, se describe la necesidad de la institucionalización de entes reguladores o protectores del procesamiento de datos.

1. Docente investigador. Escuela de Computación. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. San Miguel. E-mail: luis.rivas@itca.edu.sv



El término Tecnologías de Información (TIC), según lo definido por la Asociación de las Tecnologías de Información de América, por sus siglas en inglés ITAA (Information Technology Association of America), es "el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras". Bajo este concepto, las empresas hoy en día asocian las tecnologías de información con los diferentes sistemas automatizados o de software necesarios para procesar, almacenar, proteger y transmitir la información.

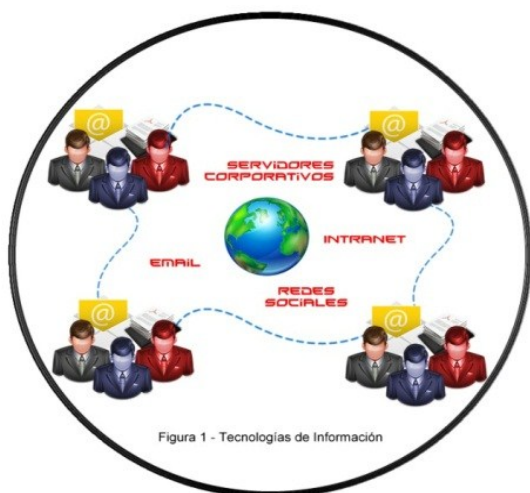


Figura 1. Tecnologías de Información

En un mundo tan globalizado, los datos electrónicos y los medios de comunicación hacen que una organización tenga éxito o fracaso en sus labores, dependiendo de la buena forma o la mala práctica del uso de las TIC. Hablar de tecnologías de información es un campo muy amplio

en donde los profesionales de las TIC deben hacer muchas tareas, desde instalar paquetes de software (como servicios web, servicios de correo, impresión, entre otros), hasta diseñar y configurar redes informáticas de gran complejidad, todo ello para poder mantener la información de la organización protegida y disponible en cualquier momento que el usuario la requiera.

El surgimiento de las tecnologías de información, se puede decir que se inició con el telégrafo, el teléfono, la radiotelefonía, la televisión y hoy en día la Internet, siendo esta última uno de los medios de transmisión más grandes y utilizados en este siglo XXI por las grandes compañías, organizaciones y otros usuarios.

Muchas organizaciones están migrando sus procesos manuales a procesos automatizados; esto hace que dichas empresas dependan total o parcialmente de las TIC para el correcto funcionamiento de sus actividades, por lo que su uso, en vez de disminuir, crece exageradamente cada día y las empresas que buscan el éxito explotan al máximo estos recursos para la toma de decisiones o para el surgimiento de nuevos mercados.

Sin embargo, el problema no es el uso excesivo y el exagerado crecimiento de las TIC, sino más bien pensar en lo que pueda provocar el mal uso o el buen cuidado de la información que procesamos y difundimos utilizando los recursos electrónicos como la Internet, el correo electrónico, las redes sociales, entre otros.

¿Cuán importante es la información que tenemos?

Esta pregunta no debe faltar al momento de utilizar o implementar las TIC en una organización o empresa, y es que hoy en día muchas de éstas usan las TIC para diferentes procesos, desde el intercambio de correos electrónicos, comunicar información a través de un servidor web local (intranet) o público (internet), utilizar un sistema de registro académico, registrar las ventas y compras de la empresa, hasta manipular información financiera o crediticia de las personas. Dado este panorama, independientemente a qué se oriente el uso de las TIC en la empresa, es importante salvaguardar y evitar que personas ajenas manipulen o vean información confidencial.

Si bien es cierto que las TIC nos facilitan el procesamiento y transmisión de la información, esto puede traer algunos problemas tales como:

- **Perder la privacidad de la información:** Cualquier usuario que navegue por Internet puede encontrarse con nuestros datos de forma gratuita y a un bajo costo.
- **Ataques cibernéticos:** Personas mal intencionadas podrían tratar de infiltrarse a nuestra información.
- **Fraude de Identidad:** Con el creciente uso de computadoras también aumenta el número de virus. Éstos buscan a través de códigos maliciosos, no necesariamente dañar los equipos, sino más bien

robar información para fines comerciales, publicitarios o para manipular computadoras.

¿Existen entes reguladores para la protección de datos electrónicos?

Se entiende por dato electrónico aquella información que puede viajar a través de un medio electrónico, capaz de ser leída y procesada por una computadora de forma automatizada.



Figura 2 – Seguridad en Datos

Ejemplo de ello es la información personal de un ciudadano, el record de notas de un estudiante, el estado de cuenta de un cliente, entre otros.

En los países desarrollados, existen entes que velan por la seguridad de los datos que se transfieren a través de Internet; un ejemplo muy claro es la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), la cual es un ente regulador que vela porque la información de carácter personal de sus ciudadanos no sea usada en perjuicio y malversación



de dichas personas o, peor aún, que sea comercializada.

Es por ello que la AEPD, en su artículo 7.2 de la Ley Orgánica 15/1999 dispone que "sólo con el consentimiento expreso y por escrito del afectado podrán ser objeto de tratamiento los datos de carácter personal que revelen la ideología, afiliación sindical, religión y creencias", prohibiendo el artículo 7.4 "los ficheros creados con la finalidad exclusiva de almacenar datos de carácter personal que revelen la ideología, afiliación sindical, religión, creencias, origen racial o étnico, o vida sexual."

¿El Salvador posee una agencia de protección de datos?

En realidad, un ente regulador exclusivamente para la protección de datos electrónicos no existe. Se puede mencionar, por ejemplo, la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), responsable de regular las telecomunicaciones a través de leyes que penalizan procesos incoherentes que velan por los derechos de los usuarios; sin embargo, no cubre de forma completa un área muy importante que es la seguridad e integridad de la información electrónica.

Lamentablemente, la protección de datos es un tema al que en El Salvador no se le ha dado la debida importancia. Hace unos años se dio un incidente en cuanto a la circulación en internet de una base de datos del padrón electoral de las últimas elecciones presidenciales,

con información de cuatro millones quinientos mil salvadoreños (4,500,000), a los cuales también se le sumaron tres millones quinientos mil (3,500,000) datos con información de madre, padre, fecha de nacimiento, dirección de residencia e imagen.

Sin discusión alguna, a partir de esto surgen las preguntas: ¿Cómo se obtuvo esa información? ¿Cuántas personas habrían comprado esa información? ¿No se habrían tomado las medidas de seguridad de los datos? ¿Qué pasaría si esa información hubiese caído en manos de personas con fines lucrativos o delictivos? Se podrían seguir generando más preguntas y la mayoría sin respuestas; pero lo que sí es seguro es que debería de existir un ente regulador y, aún más que eso leyes que castiguen delitos como la posesión y venta de información electrónica de bancos, de datos públicos y privados, así como también leyes que eviten la comercialización de datos personales.

El desafío y reto está frente a nuestros ojos y, como usuarios o profesionales de las TIC debemos considerar el riesgo que corremos al poner nuestra información a nivel público. Es por ello que buscar los mecanismos adecuados de seguridad es un reto para los administradores de las TIC y, más aún, para las personas que usan estas tecnologías para el desarrollo de sus actividades.

Para finalizar, es necesario recordar que nuestra información es oro... ¡¡cuidémosla!!

Recomendaciones

Algunas recomendaciones para evitar problemas de seguridad con el uso de las TIC y la forma de distribución de éstas, se pueden mencionar las siguientes:

- ❖ Evite abrir archivos adjuntos de dudosa procedencia en correos electrónicos.
- ❖ No revele sus datos personales: contraseñas, números de tarjetas de crédito, cuentas de usuario.
- ❖ Utilice contraseñas seguras, combine mayúsculas, minúsculas y números.
- ❖ Cambie cada cierto tiempo la contraseña.
- ❖ Tenga instalado un antivirus confiable.
- ❖ Los profesionales de las TIC deben habilitar proxies, firewall o políticas de acceso en sus redes de datos.
- ❖ Mantenga su sistema operativo actualizado.
- ❖ Si usa una computadora pública, no utilice servicios de pagos en línea o cualquier transacción electrónica.
- ❖ Las redes inalámbricas abiertas son un riesgo, ya que otros usuarios podrían filtrar nuestros datos.

Bibliografía consultada

1. Gómez Vieites, A. 2007. Enciclopedia en la seguridad Informática. México, D.F., Alfaomega. 664 p.
- Puentes Calvo, JF. 2009. Principios de seguridad en el comercio electrónico. México, D.F. Alfaomega. 256 p.
 Disponible en <http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canalciudadano/>
 Disponible en http://www.prensalibre.com/noticias/justicia/Corte-salvadorena-Infornet-vender-permiso_0_438556297.html
 Disponible en <http://www.csj.gob.sv/Doctrina.nsf/c5bbb727e7b3b30d06256d48005ecf9c/51aeb2ee4d>
 Disponible en http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=8613&idArt=2663667
 Disponible en http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6358&idArt=5400572



Monitor visual del consumo de energía eléctrica en viviendas

Juan José Cáceres Chiquillo ¹
Rigoberto Alfonso Morales ²

Resumen. Las sociedades modernas se encuentran en constante desarrollo, mismo que ha permitido la invención de diversas máquinas, tecnologías, teorías y postulados. Uno de los mayores logros de la humanidad ha sido la producción, manipulación, el uso y aprovechamiento de la energía eléctrica. Este tipo de energía es producida de diversas formas, tales como centrales hidroeléctricas, combustibles fósiles, centrales termonucleares, centrales geotérmicas, radiación solar, energía eólica y por el movimiento de las olas marinas, entre otras.

En nuestro país se observa que la producción de energía eléctrica se realiza a través de centrales hidroeléctricas, combustibles fósiles y vapor geotérmico. Sin embargo, los costos de producción y mantenimiento de las empresas generadoras de electricidad y las empresas distribuidoras, así como el constante aumento de todos los derivados del petróleo, han provocado que el costo de la energía eléctrica impacte de manera considerable en la economía salvadoreña.

Como una forma de ayuda y estímulo al ahorro energético, el Gobierno de El Salvador ofrece dos niveles de subsidio económico: uno para aquellos usuarios residenciales que consumen menos de 99 KW/h al mes, y el otro, para los que su consumo no sobrepasa los 199 KW/h al mes. Sin embargo, la cultura de ahorro energético parece no ser comprendida y mucho menos puesta en práctica por los individuos, que al final se verían beneficiados si pusieran en marcha esta cultura.

Este proyecto plantea el diseño y la construcción de un dispositivo de bajo costo, orientado a ayudar en el campo del ahorro de energía eléctrica domiciliar.

Palabras clave. Energía eléctrica, consumo de energía eléctrica, El Salvador, subsidio.

Desarrollo

En nuestro país, al igual que en el resto del mundo, el costo de la energía eléctrica ha experimentado considerables alzas en los últimos años. En algunos hogares, inclusive, se ha hecho habitual no cancelar

una factura de electricidad y pagar el recargo en el siguiente mes. Esto se encuentra estrechamente relacionado con la condición económica de la población.

1. Ingeniero en Electrónica, Coordinador académico y docente investigador de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE. Santa Tecla. E-mail: juan.caceres@itca.edu.sv

2. Ingeniero en Electrónica, Coordinador académico y docente investigador de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE. Santa Tecla. E-mail: rigoberto.morales@itca.edu.sv

Muy pocas personas toman en serio la tarea de sentarse y analizar cada carga eléctrica del hogar para determinar en qué forma, en conjunto puede ser disminuido el consumo de energía y, por consiguiente, el importe de la factura de electricidad. Así, mes a mes la mayoría de usuarios del sistema eléctrico residencial se limita a desembolsar la cantidad facturada y a apagar unos cuantos "focos" por la noche. Otros, en cambio, deciden hacer una inversión en luminarias ahorrativas, cuando de poco va a servir esto, si van a existir unos 15 focos encendidos en la vivienda y sólo son necesarios 4.

El monitor visual del consumo de energía eléctrica en viviendas cuenta con un sistema central, en el cual se mide la potencia instantánea que es demandada por la vivienda y se realiza el recuento de consumo de energía desde el inicio del mes hasta su fin. Por otra parte, al sobrepasarse el límite de consumo de potencia programado por el usuario, el módulo central envía una señal inalámbrica hacia los receptores en los cuales se conectan las diversas cargas de la casa, con lo cual se inicia el proceso de desconexión de la carga. Para desconectar un aparato, el equipo emite un aviso visual y sonoro con el cual se busca que si el usuario no desea que la carga en particular sea apagada, entonces pueda cancelar su proceso de desconexión mediante un control remoto. Estos avisos se emiten durante un minuto, posterior al cual, si no hay acción por parte del usuario, se envía la orden de desconexión de la carga.

A continuación se presenta un esquema del proyecto:

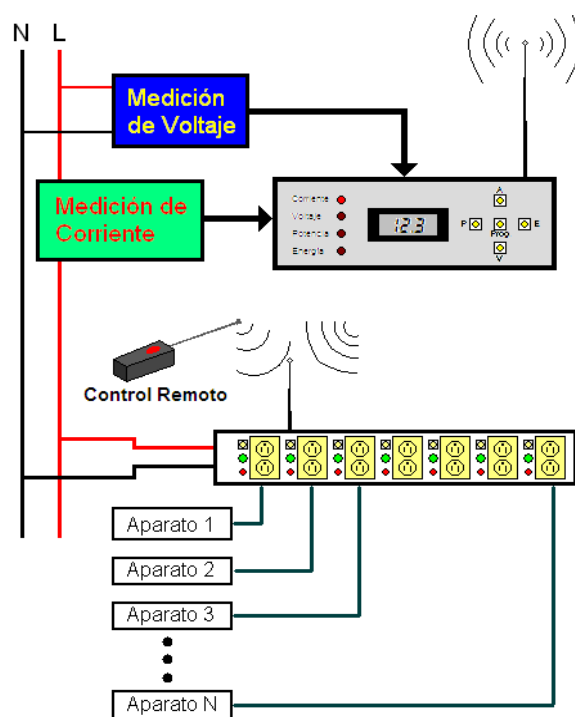


Figura 1. Esquema general del monitor visual de consumo de energía eléctrica.

Para este proyecto se realizó una investigación de los equipos similares existentes en el mercado. Posteriormente, se perfilaron los detalles del prototipo para implementar el sistema físico del módulo central; luego se construyó el módulo de desconexión. Al mismo tiempo se estudiaron las tecnologías de Radio Frecuencia (RF) de bajo costo que cumplieran con las necesidades del proyecto. Se inició un análisis de la tecnología de Radio Frecuencia Infrarrojo (IR), pero se determinó que esta última tecnología no es la más adecuada para el funcionamiento del proyecto; por lo que se decidió implementar el sistema de comunicación entre módulo central y módulo de conexión-desconexión mediante señales de RF.



En la figura 5 puede observarse el módulo central del sistema con sus cinco botones que poseen las funciones de: 1) Programación, 2) Corriente, 3) Voltaje, 4) Potencia, 5) Energía.

En la figura 6, se observan los tomacorrientes de las cargas a controlar.

Recomendaciones

Para realizar un uso eficiente del recurso energía eléctrica, el primer

paso es crear en los usuarios una conciencia de ahorro energético.

En cualquier ampliación, proyecto o simple reemplazo de dispositivos en nuestras viviendas, no podemos dejar de lado el uso de aparatos eficientes, como luminarias LED, o refrigeradoras con la "etiqueta amarilla" de bajo consumo, si ya no queremos desperdiciar nuestro dinero en la factura de electricidad.



Figura 2. Pruebas de circuito de medición de corriente.

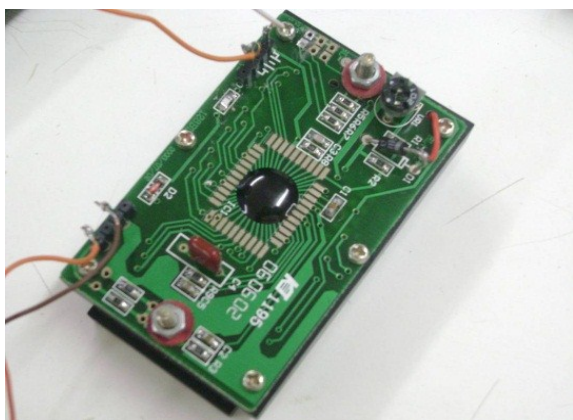


Figura 3. Vista posterior de la pantalla (módulo de visualización).

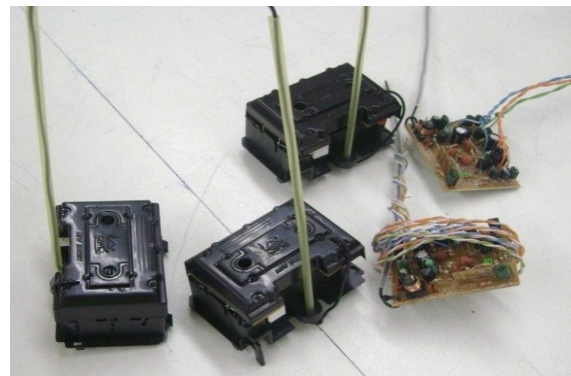


Figura 4. Receptores Inalámbricos (por Radiofrecuencia).



Figura 5. Módulo central.



Figura 6. Módulo controlador de cargas.

Bibliografía consultada

1. Angulo Usategui, JM; Romero Yesa, S; Angulo Martínez, I. 2005. Microcontroladores avanzado PIC: diseño práctico de aplicaciones, segunda parte PIC16F87X, PIC18FXXXX. España, McGraw-Hill. 374 p.
2. Hayt, WH; Kemmerly, JE. 2002. Análisis de circuitos de ingeniería. 6ª Ed. México, D.F. McGraw-Hill. 669 p.
3. Sebastián, JM; González, P. 2005. Instalaciones eléctricas de interior. España, Alfaomega. 302 p.
4. Valdés, G; Bosch Tejada, A; Palazón, R. 1986. Electricidad: información relacionada. México, D.F. Diana. 4 v.

Instrumentación : el enlace al mundo real

Francisco R. Ramos Jiménez¹

Resumen. Las diversas variables de control que actúan en un sistema deben estar en constante monitoreo; éstas deben ser interpretadas por componentes dedicados a esta labor, que en cierta medida se convierten en los "sentidos" del proceso, y es importante conocer su capacidad de respuesta y la interacción con los sistemas de control industrial. En los actuales procesos industriales, la instrumentación se ha convertido en una herramienta fundamental, no sólo por el hecho de medir una variable para conocer su magnitud y condición, sino que también para el control de la misma variable, de otras variables involucradas e incluso en la decisión de las acciones del proceso.

Palabras clave. Mecatrónica, instrumentación industrial, medición, ingeniería industrial.

Desarrollo

Los instrumentos de control nacieron a medida que las exigencias del proceso lo impusieron. Este desarrollo se inició con el uso de manómetros, termómetros y válvulas manuales que se encontraban montadas localmente. En esta etapa era necesaria la presencia de varios operarios para observar los instrumentos y manejar las válvulas a fin de controlar el proceso. Dado lo anterior y el rápido crecimiento de la industria y la complejidad de los procesos, la instrumentación se ha convertido en una parte fundamental que enlaza las variables físicas con las máquinas y las personas.

Una definición de instrumentación apegada al mundo y su evolución es la siguiente: Es la aplicación de la física, la ingeniería y las matemáticas a la medida y registro de las cantidades

físicas y químicas, a la técnica de control automático y a dispositivos que ejecutan diversas operaciones matemáticas, sea por si mismos (para fines de cálculo) o como componentes del sistema.

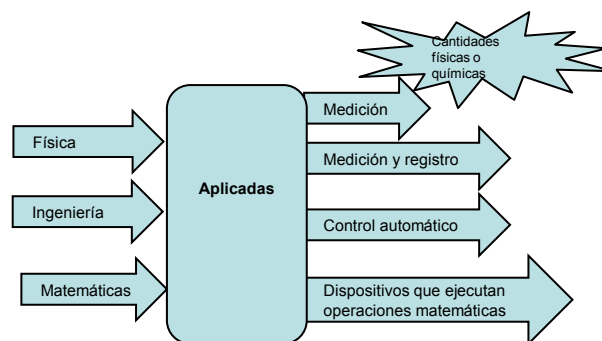


Figura 1. Concepto de la instrumentación.

Gracias a la instrumentación, apareció la retroalimentación en los procesos, la cual es realmente el enlace entre las acciones que realizan

¹. Ingeniero Electricista. Docente de la Escuela de Ingeniería en Mecatrónica. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Santa Tecla: E-mail: francisco.ramos@itca.edu.sv



los actuadores y elementos finales de control con las variables físicas. A su vez, la reacción de estas variables es transportada nuevamente a los sistemas de control que toman las decisiones a realizar para mantener la estabilidad en el proceso.

Un instrumento se define como un dispositivo que mide o manipula variables de un proceso. Estas variables pueden ser, entre otras: presión (absoluta o diferencial), temperatura, nivel (de líquidos o sólidos), caudal (máscico o volumétrico), posición (alineación, posición abierta-cerrada de válvulas), velocidad, peso, variables eléctricas (voltaje, corriente, resistividad, frecuencia, inductancia, humedad, viscosidad y pH entre otros.

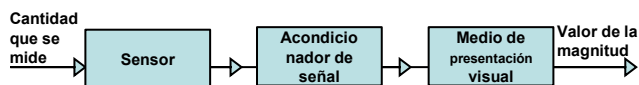


Figura 2. Sistema de medición y los elementos que lo forman.

Los actuadores también pueden identificarse como: válvulas solenoides, válvulas análogas, eléctricos, relés de protección de motores, contactores, variadores de velocidad o frecuencia.

Los instrumentos de las variables más comunes pueden representar el 90 o 95% de la instrumentación de una planta y son elementos tan simples como: interruptores de posición, válvulas solenoides (on-off, válvulas

de control (análogas) y transmisores de presión, nivel y temperatura.

La instrumentación análoga (nivel, presión, temperatura y otros) tradicionalmente se ha realizado con transductores que convierten esas señales básicas en un valor de corriente que va en el rango de 4 a 20 mA. Y los sistemas de control reciben estas señales en módulos normalizados que, de este modo son capaces de leer cualquier tipo de señal de campo.

Conclusión

Cada vez más la instrumentación está siendo implementada a través de lo que se conoce como buses de campo. Éstas son verdaderas redes de comunicación que comunican digitalmente los instrumentos y que transportan las señales en forma de mensajes digitales. En estas redes se pueden conectar diferentes tipos de instrumentos, diferentes tipos de señales, diferentes marcas, cada uno con una dirección única en la red. Algunas de las redes de campo conocidas son: ModBus, Profibus DP, Foundation Fieldbus, DeviceNet, entre otras.

En los sistemas modernos, toda la gestión del instrumento se realiza desde el propio sistema de control, que rescata a través de estas redes de campo, no sólo la señal medida, sino que, además información de diagnóstico y de configuración.

Bibliografía consultada

1. Bolton, W. 2010. Mecatrónica: sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. 4ª. Ed. México, D.F., Alfaomega. 594 p.
2. Creus Sole, A. 2006. Instrumentación Industrial. 7a. ed. México, D.F., Alfaomega. 776 p.
3. Rivera Mejía, J. 2007. Instrumentación: sensores y principios de medición, controladores. México, D.F., Trillas. 232 p.
4. Sapiensman. 2011. Control Automático (en línea). Consultado 20 jun. 2011. Disponible http://www.sapiensman.com/control_automatiko/control_automatiko7.htm
5. Wikipedia: la enciclopedia libre. 2011. Instrumentación (en línea). Consultado 20 jun. 2011. Disponible http://es.wikipedia.org/wiki/Instrumentaci%C3%B3n_industrial

¿Qué es el control avanzado?

Ricardo Ernesto Rivas Mendoza¹

Resumen. Un sistema de control es un componente integral de cualquier sistema industrial y es necesario para dar economía y utilidad al producto del sistema. La ingeniería de control es igualmente aplicable a la aeronáutica, química, mecánica, medioambiente, civil, electrónica, eléctrica, etc. Ahora en día la ingeniería de control es un área de carácter multidisciplinario, tanto en la teoría como en la práctica. El control es la operación de mantener el estado del resultado de un sistema al nivel deseado; por ello, el sistema de control utiliza la información de salida para controlar el flujo de la materia y la energía a través del sistema. Esto nos define la importancia del control: seguridad, especificaciones del producto, regulaciones ambientales, limitantes de operación, economía y consistencia en el comportamiento del sistema. Entre mejor es el criterio para el tipo de control aplicado al sistema, mejores serán los resultados.

Palabras clave. Control automático, ingeniería del software, Mecatrónica, ingeniería de software

Desarrollo

Hacia el año 1960, la mayor parte de controladores eran análogos, los cuales eran controles inflexibles, de alto costo, limitado desempeño, limitadas capacidades y poco fiables. Al momento de la revolución digital, a finales de los años sesentas, los dispositivos se vuelven de menor costo, haciendo posible la implementación de algoritmos de control complejos.

Uno de los más importantes dispositivos fue el PLC (Programmable Logic Controller). La automatización de diferentes procesos, como máquinas o fábricas es hecha utilizando estos pequeños dispositivos.

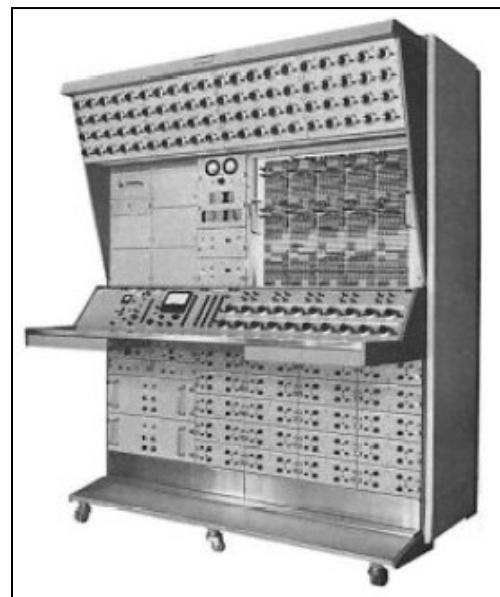


Imagen 1. Computadora analógica.

1. Ingeniero en Electrónica. Docente coordinador. Escuela de Ingeniería en Mecatrónica. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Santa Tecla. E-mail: ricardo.rivas@itca.edu.sv



Este dispositivo de control consiste en un micro controlador programable y un programa utilizando lógica de escalera, control multivariable, control multilazo, filosofías de optimización de control, control de ganancia programada y lógica avanzada. Por tanto, el control avanzado hace referencia a la implementación del control basado en tecnologías de computación, obteniendo las ventajas siguientes:

- ❖ Incremento en la rentabilidad del producto.
- ❖ Reducción en el consumo energético.
- ❖ Aumento de la información que fluye en el sistema.
- ❖ Mejora de la calidad y la consistencia del producto.
- ❖ Reducción de desperdicios.
- ❖ Incremento en velocidad de respuesta de los sistemas.
- ❖ Mejora en la seguridad del proceso.
- ❖ Reducción de emisiones al medio ambiente.

Hacia el año 1970, los sistemas de computación fueron desarrollados para adquirir y analizar datos en tiempo real, utilizando sistemas SCADA (Data Acquisition and Supervisory Control System). Se logra el monitoreo y control de plantas en la mayor parte de industrias, permitiendo sistemas de control multicapa-multinivel, los cuales pueden ser relativamente simples, desde un solo monitor de las

condiciones ambientales de una pequeña oficina, hasta tan complejos como un sistema de monitoreo de todas las actividades. en una planta de tratamiento de aguas residuales municipales, el cual incluye un sistema integrado de un gran número de PLC, que comparten información a través de redes industriales y buses de campo.

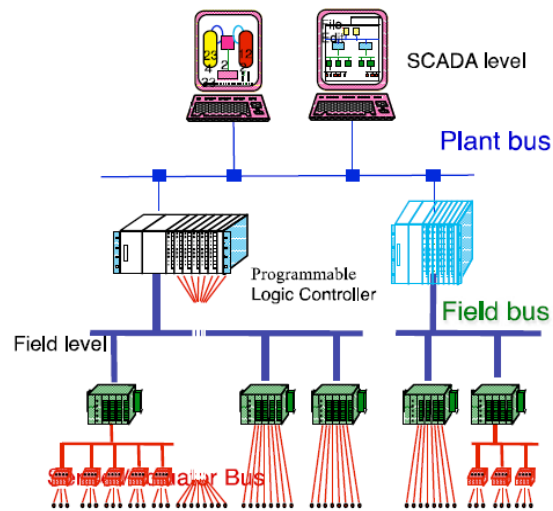


Imagen 2. Sistema de SCADA.

Con estos sistemas se puede llegar a más variables de control y a monitorear diferentes puntos del sistema o fábrica, lo que favorece integrar toda la planta en un sistema único para el control de la misma.

Así, aplicaciones como el control en fabricación de láminas metálicas, procesos de sistemas de tratamiento de agua, control en vehículos y aplicaciones de control energético, son posibles gracias a las nuevas tecnologías como: redes industriales, circuitos de bajo consumo, computación, comunicación inalámbrica y nuevas teorías de control.



Imagen 3. Procedimiento de diseño de sistema de control.

¿Qué es exactamente el Control Avanzado?

Control Avanzado es más que solamente el uso de computadoras digitales y su software avanzado. También es más que el uso de complejos algoritmos de control.

El control avanzado describe el diseño de una infraestructura de un sistema de ingeniería que reúne elementos de diferentes disciplinas, desde ingeniería de control, procesamiento de señales, estadística, teorías de decisión, ingeniería de software, hasta técnicas de inteligencia artificial.

La práctica del control avanzado radica en el entendimiento del proceso, los problemas de control, la dinámica del proceso, así como atarlo al más apropiado método y tecnología para control. Esto nos lleva a tomar los datos de los sensores, evaluar los datos y, evaluar el comportamiento, y desempeño del sistema para optimizarlo, desde su comportamiento hasta el

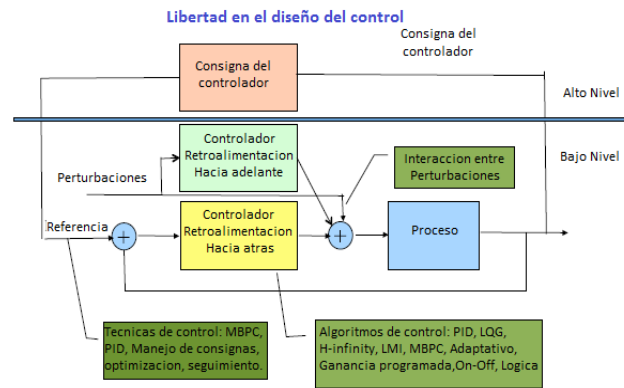


Imagen 4. Diseño de control

manejo de las consignas y actuadores para lograr el efecto deseado ante las perturbaciones.

Conclusión

Es importante ser metódico en la implementación de un sistema de control: modelando, simulando y controlando.

Finalmente, tenemos libertad completa para el diseño del sistema de control, donde se utilizarán las técnicas más adecuadas a la aplicación, control con retroalimentación hacia adelante y hacia atrás, control en cascada, consignas desde controladores, interacciones entre perturbaciones y referencias provenientes de las etapas de control.

No existe un modelo de control estándar ni la mejor técnica antes de la implementación; todo depende de las etapas de modelado, diseño y simulación para definir el mejor sistema de control a implementar.

Bibliografía consultada

1. Rodríguez, PA. 2007. Sistemas SCADA. 2ª. Ed. España, Marcombo. 448 p.
2. Universidad de Costa Rica, 2011. Curso de control avanzado. San José, CR. UCR. s.p.



Automatización en la industria salvadoreña: un paso en el nuevo milenio

René Mauricio Hernández Ortiz¹

Resumen. Este artículo contiene el resultado de datos sobre la investigación de campo realizada como la primera etapa de un proyecto para el diseño de un sistema de entrenamiento electroneumático. El objetivo de la investigación fue identificar en el sector industrial salvadoreño los elementos electroneumáticos de uso más frecuente, tales como cilindros, electroválvulas, control lógico programable (PLC), así como software de redes industriales más utilizados que sirvieran como referencia técnica para el diseño de un entrenador electroneumático al servicio de la academia y el sector industrial en El Salvador.

Palabras clave. Mecatrónica, máquinas industriales, mecánica industrial, El Salvador.

Desarrollo

En el año 2009, el Fondo para la Investigación de Instituciones de Educación Superior (FIES), sometió a concurso fondos en su segunda convocatoria, en la cual la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE participó y se hizo acreedora a dichos fondos con el proyecto: **Sistema de entrenamiento en automatización electroneumática para aplicación en la industria y la academia salvadoreña.**

El proyecto tuvo como primer objetivo de campo determinar el tipo y grado de utilización de los sistemas electroneumáticos en la industria salvadoreña.

El segundo objetivo fue identificar los elementos electroneumáticos más utilizados y, como tercer objetivo, servir de insumo para la redacción de un Manual didáctico de teoría y problemas para los futuros usuarios del entrenador electroneumático.

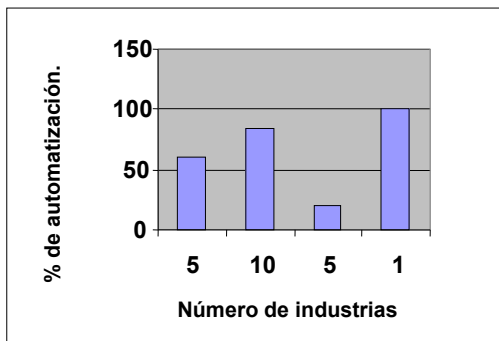
Investigación de campo

Como muestra se seleccionaron 21 empresas industriales. De éstas, se conocía de antemano que poseían máquinas industriales que utilizan sistemas electroneumáticos. La pregunta que debería ser respondida fue: ¿Cuál es el porcentaje de máquinas que poseen las empresas y que utilizan sistemas electroneumáticos? La respuesta encontrada en las visitas de campo se muestra en la tabla y gráfico siguiente:

EMPRESAS	PORCENTAJE DE MÁQUINAS
5	60 %
10	85 %
5	20 %
1	100 %

Tabla 1. Porcentaje de máquinas en empresas con sistemas electroneumáticos

1. Ingeniero Mecánico con Maestría en Educación, Docente Investigador y Coordinador de Escuela de Ingeniería Mecánica e Industrial. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla. Email: rhernandez@itca.edu.sv; rene.hernandez@itca.edu.sv



Gráfica 1. Porcentaje de máquinas en empresas con sistemas electroneumáticos automatizados

De la respuesta a la primera interrogante planteada, se concluye que muchas de las empresas aún utilizan máquinas completamente mecánicas o con un porcentaje grande de automatización mecánica o eléctrica.

El objetivo No. 1 propuesto para el trabajo de campo se cumplió y se comprobó que todas las empresas de la muestra poseen algún porcentaje de máquinas que utilizan sistemas electroneumáticos.

Para cumplir con el segundo objetivo trazado, la encuesta listaba las posibilidades o la gama de elementos electroneumáticos que se pueden utilizar en un circuito electroneumático, desde los más simples, hasta los altamente complejos. Se consideró que los elementos más importantes fueron cuatro:

- ✓ Electroválvulas
- ✓ Cilindros
- ✓ Sensores
- ✓ PLC

En la tabla siguiente se muestran los porcentajes de electroválvulas y cilindros neumáticos en las empresas:

ELEMENTO	TIPO	PORCENTAJE
Electroválvulas	5/2	100%
Cilindros	Doble efecto	100%

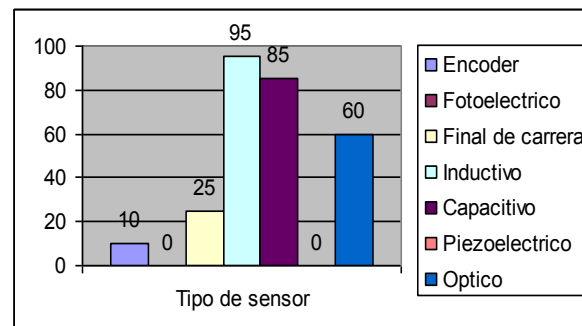
Tabla 2. Porcentaje de electroválvulas y cilindros encontrados en las empresas

Las electroválvulas utilizadas eran de dos bobinas, que permiten un mejor control del movimiento de los actuadores, para los casos observados: cilindros de doble efecto.

Para el caso de los sensores, la variedad encontrada fue amplia y se muestra en la Tabla 3

TIPO DE SENSOR	NÚMERO DE EMPRESAS POSEEDORAS	PORCENTAJE
Encoder	2	10
Fotoeléctrico	0	0
Final de carrera	5	25
Óptico	12	60
Capacitivo	17	85
Inductivo	19	95
Piezoeléctrico	0	0

Tabla 3. Variedad de sensores por empresas



Gráfica 2. Porcentaje de sensores por empresa

Los sensores inductivos son los más utilizados en la industria, con un 95%, seguidos por los sensores capacitivos, con 85%, con lo que se cubre un amplio espectro de detección de materiales.

Los sensores fotoeléctricos se están utilizando como barreras de seguridad que se conectan a señales luminosas o de sonido para advertir que se está entrando a zonas de peligro.



Los sensores piezoeléctricos se utilizan para medición de fuerza o, para el caso, en básculas electrónicas y, estos no aparecen en este estudio, ya que se analizaron máquinas que manejan productos relativamente pequeños, pero que sí se utilizan en El Salvador.

Los últimos elementos analizados en el trabajo de campo fueron los PLC. Este elemento está presente en toda máquina semiautomática o totalmente automática. Los PLC son computadoras industriales que tienen la versatilidad de correr programas; estos reciben señales de entrada, sean éstas enviadas por botones de arranque o parada, pero también señales de sensores que detectan el paso de una pieza.

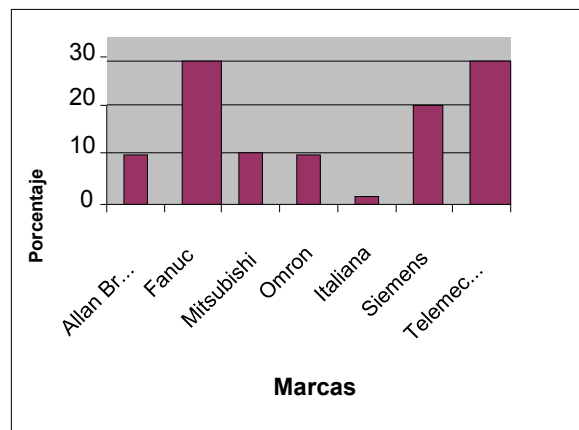
El programa está diseñado para que a esas señales de entrada se responda con una señal de salida, que pueda activar un cilindro, un motor o cualquier otro actuador.

De las industrias visitadas todas tenían al menos una máquina controlada por un PLC. Lo interesante de los datos es que existe una variedad grande de marcas que dependen del origen de la máquina.

En la tabla siguiente se muestran las marcas más comunes y los porcentajes relativos.

MARCA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Allan Bradley	7	8.97
Fanuc	19	24.36
Mitsubishi	8	10.26
Omron	9	11.39
Italiana	2	2.56
Siemens	14	17.95
Telemecanique	19	24.36

Tabla 4. Porcentaje de PLC por marca



Gráfica 3. Porcentaje de PLC por marca

Conclusión

- Con los resultados obtenidos del trabajo de campo, y las aplicaciones electroneumáticas encontradas en las industrias visitadas, fue posible diseñar un **Manual didáctico de teoría y problemas** para talleres y prácticas de diferentes escuelas de ITCA-FEPADE.
- La presencia de marcas de PLC es variada y ninguna domina el mercado, pero existen marcas altamente reconocidas que los gerentes de mantenimiento prefieren por su facilidad de encontrarse en el mercado local.

Agradecimientos

Se agradece a todas las personas que nos atendieron en las visitas que realizamos a sus empresas, principalmente, a los gerentes, jefes y técnicos de mantenimiento de cada industria, por dedicarnos su valioso tiempo.

Bibliografía consultada

Hernández Ortiz, RM; Morales Hernández, RA; Ávalos García, OH. 2010. Sistema de entrenamiento en automatización electroneumática para la aplicación en la industria y la academia salvadoreña. Santa Tecla, La Libertad, SV, Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. 100 p.

Modelo de Organización y Gestión para el Patio de Contenedores del Puerto de Acajutla

Mario Wilfredo Montes Arias¹
David Emmanuel Agreda Trujillo²

Resumen. La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE en colaboración con la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma CEPA, del Puerto de Acajutla, desarrolló un proyecto multidisciplinario de investigación aplicada en las áreas de administración portuaria, desarrollo de software y logística y aduana. El proyecto tuvo como objetivos diseñar para el Puerto de Acajutla un sistema informático innovador de control administrativo, el cual facilitará la organización y gestión del patio de contenedores, así como fortalecer la eficiencia de operación del Puerto. El sistema informático podrá ser implementado por la administración del puerto a través de un software innovador elaborado a la medida, que funcionará de forma inalámbrica a través de Internet y dispositivos móviles de alta tecnología. Con este sistema informático el puerto contará con un proceso operativo y administrativo moderno y acorde a sus necesidades. El proyecto fue desarrollado por docentes investigadores con el apoyo de estudiantes aventajados de ITCA-FEPADE del Centro Regional MEGATEC La Unión, ubicado en el Departamento de La Unión, El Salvador.

Palabras clave. Programas integrados para computador, soporte lógico, administración portuaria, carga marítima, muelles, navieras.

Desarrollo

La primera etapa del proyecto consistió en una investigación de campo en la que participaron docentes investigadores y estudiantes destacados del MEGATEC La Unión, lo cual permitió analizar el modelo de gestión y control actual en el patio de contenedores mediante la identificación de los puntos susceptibles de mejora. Además, se realizó una investigación documental sobre la técnica utilizada en los sistemas existentes de organización y gestión para patios de contenedores en puertos avanzados a nivel mundial. Esta investigación de campo y

documental dio como resultado las directrices y los lineamientos para estructurar el modelo de gestión más conveniente para las condiciones y el funcionamiento del patio de contenedores del Puerto de Acajutla.

Dentro de las áreas investigadas se encontraron detalles concluyentes que fueron traducidos a elementos innovadores, no sólo para el desarrollo del puerto, sino como estrategias significativas para el desarrollo académico de la Escuela de Logística, Aduanas y Puertos del MEGATEC La Unión.

1. Mario Wilfredo Montes Arias, Director de Investigación y Proyección Social ITCA-FEPADE

2. David Emmanuel Agreda Trujillo, Coordinador de Investigación ITCA-FEPADE



La segunda etapa se realizó en el Puerto de Acajutla, y consistió en un taller para socializar el proyecto con las empresas e instituciones involucradas con las operaciones del patio de contenedores, así como para obtener opiniones y observaciones de los asistentes que pudieran aportar al desarrollo del proyecto.



Fotografía 1. Estudiantes de ITCA-FEPADE MEGATEC-La Unión, en investigación de campo en el patio de contenedores del Puerto de Acajutla.

Participaron representantes de las diferentes áreas administrativas del Puerto de Acajutla, empresas navieras internacionales, empresas estibadoras y representantes de aduanas. Como resultado del taller se obtuvo una validación de los puntos de mejora propuestos por el equipo del proyecto para el modelo. Se digitalizaron los resultados del taller, los cuales sirvieron de base para la elaboración de los requerimientos del sistema informático innovador.



Fotografía 2. Estudiantes de MEGATEC La Unión realizan diagnóstico del modelo de operación del patio de contenedores.

Como resultado de las etapas anteriores se consolidó el diseño del sistema informático para el proceso innovador del modelo de organización y gestión del patio de contenedores del puerto. Parte del procedimiento se describe a continuación.

Procedimiento

La agencia naviera comunica al puerto que un barco llegará en una fecha y hora determinada. A esto se le llama **anuncio de arribo** y lo introducirá al sistema informático proporcionando información que incluye entre otros los datos siguientes:

- ✓ Nombre del buque.
- ✓ Fecha y hora de arribo.
- ✓ Total de contenedores a movilizar.
- ✓ Puertos de destino (en el orden que el barco recalará en ellos una vez haya zarpado del puerto origen).

La naviera debe introducir un valor estimado de la cantidad de contenedores que se exportarán a cada uno de los puertos de destino del barco. Esto, con la finalidad de que el sistema informático de gestión del patio pueda "sugerir" y "reservar" filas o secciones de filas de contenedores en patio para ubicar los contenedores de exportación, de acuerdo al puerto de destino.

Con esta información, el sistema informático calculará el costo de anticipo que debe pagar la agencia naviera para que el buque sea atendido por el puerto y se lo presentará como un "borrador de anticipo"; posteriormente el departamento de facturación verificará el cálculo y lo definirá como válido. A continuación, el sistema informático comunicará

a la naviera, vía correo electrónico que el valor del anticipo es "oficial".

Por otro lado, a medida que la agencia naviera va recibiendo los contenedores que se exportarán, ésta introduce progresivamente al sistema las **órdenes de embarque**, las cuales dan información de los contenedores que serán almacenados en el patio, mientras llega el día del arribo del buque en el que se embarcarán.



Fotografía 3. Taller coordinado por ITCA-FEPADE para socializar el proyecto en el Puerto.

Estas órdenes de embarque se introducirán a través de formularios, los cuales registrarán la siguiente información:

- ❖ Fecha de elaboración.
- ❖ Número de referencia.
- ❖ ID del contenedor (código de identificación).
- ❖ Código ISO del contenedor (código estandarizado para la representación de países).
- ❖ Línea naviera (dueña del contenedor).
- ❖ Puerto de destino.
- ❖ Descripción de la carga.
- ❖ Peso bruto.
- ❖ Peso neto.

Adicionalmente podrá revisarse en el sistema el **plano de estiba**; este es un plano del buque en donde se representa la ubicación en la que viene cada contenedor dentro de las bodegas del barco. Es utilizado principalmente por la empresa estibadora, la cual es responsable de la carga y descarga de los contenedores en el buque. Además, el sistema comprende el **manifiesto de carga**; éste es el documento que contiene la información sobre toda la carga que se desembarcará en el puerto. El **manifiesto de carga** es el documento que contiene la mayoría de la información que utilizarán las diferentes instituciones involucradas en las operaciones con contenedores.



Fotografía 4. Verificación y pruebas del sistema informático y PDA.



La información comprendida que se utilizará en el sistema es la siguiente:

- ID del contenedor.
- Tamaño del contenedor.
- País de origen.
- Tipo de carga.
- Cantidad de carga.

El software que integra el modelo de organización y gestión del patio de contenedores será implementado oportunamente por las autoridades del Puerto de Acajutla y facilitará a los usuarios y administradores del puerto, el ingreso y lectura de datos a través de computadoras portátiles PDA (Personal Digital Assistant/Asistente Digital Personal).

Conclusión

Al ser implementado por CEPA el nuevo modelo informático diseñado, se podrá obtener: una reducción de costos de operación; mejor control del patio; eficiente gestión de los equipos; y mejor servicio a los clientes del Puerto.

Este proyecto de investigación aplicada está vinculado con el sector gubernamental a través de CEPA y la administración del Puerto de Acajutla, así como con empresas estibadoras y navieras privadas usuarias del patio de contenedores.

El modelo y el software resultado de esta investigación tienen potencial de gestión para el registro de la propiedad intelectual de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE.



Figura 1. Equipo de última tecnología PDA /Handheld. Permitirá hacer operaciones desde la web.

Bibliografía consultada

Bermúdez, KA. 2011. Sistema de organización y gestión para el patio de contenedores del Puerto de Acajutla: documento de informe final de proyecto de investigación de ITCA-FEPADE. Santa Tecla, La Libertad, SV, Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. 85 p.

Los valores de la escuela a la empresa

Armando Arturo Menéndez Carrillo¹

Resumen. El presente artículo está referido a los valores, la importancia de rescatarlos y señalar formas de cómo aplicarlos en el salón de clase y en la empresa. Se tratan algunos valores que pueden ser de mayor interés para el nuevo profesional. Se señala además la importancia que se le debe dar a los mismos de parte de la administración y el personal docente de la institución que ha formado al profesional.

Palabras clave. Valores (Filosofía), ética, espiritualidad, valores sociales.

Desarrollo

Hablar o escribir sobre los valores debe ser algo que la persona que hable o escriba los viva en el día a día, es decir, los internalice y los demuestre con su comportamiento. Los valores se adquieren dentro del hogar y en la escuela para, posteriormente, ponerlos en práctica en el trabajo, dado que el empleador requiere de sus empleados no sólo conocimientos técnicos sino personas con valores bien marcados.

En la empresa se manejan bienes e información; por lo tanto, el trabajador debe ser honesto, no tomando esos bienes para uso distinto al establecido por la empresa o divulgando la información a otras personas que puedan hacer uso indebido de ella.

La **honestidad**, como valor, está relacionada con la justicia, la verdad, la responsabilidad y la sinceridad.

En la empresa, el nivel de justicia que se establezca depende totalmente de las políticas, los valores y las conductas de los jefes.

El estudiante, dentro de su proceso de formación, se vuelve honesto si ve que en su escuela, la dirección y sus profesores actúan con honestidad, por ejemplo cumpliendo con los horarios de clase, proveyéndole de un servicio educativo y materiales de calidad, en concordancia con lo que paga o lo que le prometieron; si existe equidad en las calificaciones obtenidas, con respecto a las de sus compañeros, así como con la intensidad de las tareas asignadas.

La **honestidad** es una cualidad humana, por lo que el estudiante honesto debe ser premiado, como una muestra de **confianza**; sería ideal que las pruebas escritas fueran desarrolladas sin la presencia del docente.

El estudiante honesto que comete una falta y no se castiga, él o ella van a reconocer su falta y de esta manera cambiará su actuación, buscará la mejora continua y se volverá con

1. Docente, Escuela de Ciencias Básicas. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Santa Tecla.
E-mail: armando.menendez@itca.edu.sv



iniciativa. Esto significa que estamos hablando de la verdad, la responsabilidad y la sinceridad.

Otro valor de interés para la empresa es la **responsabilidad**, la cual tiene que ver con la prontitud de respuesta que dan las personas ante una situación particular. La responsabilidad está sujeta a la voluntad o al deseo, los conocimientos y los medios con que cuenta el trabajador; así también está relacionada con la unión, la solidaridad, la cooperación y el deseo de bienestar para con sus semejantes.

La responsabilidad implica asumir las consecuencias por los actos realizados o decisiones tomadas. El profesor, al calificar tareas o exámenes, puede medir el nivel de responsabilidad de sus estudiantes. Entonces, al entregar los resultados, debería hacer algún tipo de gestión, como por ejemplo establecer un diálogo con los mismos, de tal manera que se sientan con la voluntad de mejorar dichos resultados, si son desfavorables y, elevar sus conocimientos, ya que eso les permitirá ser más útiles a la sociedad y a ellos mismos.

No debe olvidarse que también el profesor tiene que verificar si la escuela cuenta con los recursos necesarios, así como si los estudiantes tienen los pre saberes pertinentes para dominar los temas a impartir y asignar tareas que enriquezcan conocimientos y valores.

Lo escrito en los últimos párrafos está íntimamente relacionado con la **comunicación**. Una buena

comunicación hacia el interior del aula permite conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes. Si el profesor se comunica con los estudiantes puede demostrarles interés por su desarrollo, transmitirles valores, la misión y la visión de la escuela.

Mediante una buena comunicación se evitan malas interpretaciones que pudieran dañar la imagen del personal administrativo, demás profesores, como de los mismos estudiantes o, lo más delicado de la misma escuela.

Dentro del aula se debe propiciar una comunicación abierta y sincera, que sea estimulante para todos.

Es importante que los docentes reiteren la importancia de la formación integral, dado que los empresarios observarán sus cualidades, no solo como técnicos, sino también como personas, lo que puede significar oportunidades de ascenso y promoción. Debe señalarles también que vean el trabajo como una oportunidad de servir.

Un valor que no se debe olvidar es el **respeto**, ya que tiene que ver con la autoestima. Las relaciones entre compañeros de clase y docentes deben ser cordiales. El respeto permite valorar a los demás. En ningún momento deben permitirse las faltas de respeto de parte de algún miembro de la escuela, ya que puede generar violencia.

En el aula se deben percibir la **fraternidad** y la **armonía** entre quienes están presentes; esto tiene que ver con la **paz** y el **orden**. Las dificultades entre compañeros es algo común, el profesor debe mediar o buscar

apoyo cuando se den los conflictos. La paz se puede quebrar si alguien dentro del aula se expresa de forma inapropiada.

En algunos momentos se hacen notar los errores, sean estos de docentes o de estudiantes, provocando discusiones y resentimientos.

Expresar el punto de vista del docente o del estudiante en el momento oportuno facilita la comunicación y aumenta las posibilidades de superar las dificultades para que ambas partes se sientan escuchadas.

La asignación de tareas grupales permite enriquecer el trabajo en equipo, mejorar la comunicación y las relaciones entre compañeros. Por otra parte el respeto contribuye a la lealtad y unidad de la clase, lo cual abona al bien común. De ahí la importancia que el profesor aclare la visión de la escuela, así como de la asignatura.

El joven graduado debe demostrar sencillez y **calidad humana**, escuchar y aceptar a sus compañeros; en ningún momento debe creerse superior a los demás ni exigir más privilegios a los que tiene derecho, ya que esto lo puede volver insensible, cayendo entonces en la arrogancia. Siendo **humilde** se verá enaltecido.

La Real Academia Española, define la humildad como "Virtud que consiste en el conocimiento de las propias limitaciones y debilidades y en obrar de acuerdo con este conocimiento". Conociendo sus fortalezas y debilidades el estudiante se trazará objetivos.

Reflexión

¿Será posible poner en práctica los valores dentro de la escuela?

¿Qué requisitos deben cumplirse?

Para poner en práctica los valores a nivel educativo debe darse un cambio de actitudes al más alto nivel de las instituciones. No se le deben exigir valores sólo al estudiante y al profesor; son las altas autoridades quienes deben dar el ejemplo y así se van a ir permeando a los otros niveles; recordemos que también existe personal administrativo. Es necesario que el cuerpo docente se sienta investido de autoridad, se sienta respetado y valorado, que tenga la libertad de aplicar el reglamento institucional y no temer represalias.

Lo escrito anteriormente permitirá cohesionar a la dirección, al personal administrativo y los docentes, convirtiéndose en una unidad fuerte y coherente con los principios institucionales, conllevando por consiguiente a todos los estudiantes al cumplimiento de los valores, no en forma coercitiva sino por convicción.

Sabemos de las deficiencias con que llega a la escuela la mayoría de los estudiantes, no sólo en conocimientos, sino en valores y esto último es una causa de su fracaso académico. De ahí la importancia de corregir con urgencia esa deficiencia; pero para que esto se dé, debe ocurrir un cambio radical a todo nivel.

Un estudiante que siente cierta confianza con su profesor y en su



afán de aprobar una materia que no es de su interés o dominio, puede decirle a éste "no se complique profe, pónganos diez". Este es un ejemplo claro de falta de valores, como la responsabilidad de parte del estudiante.

Por otro lado, si el docente, con el fin de no salir mal evaluado por los estudiantes tolera las faltas de estos, demuestra también falta de responsabilidad y honestidad.

Es importante quitar de la cabeza de los jóvenes que no importa que vayan mal, si al final se les va a promover; peor aún que piensen que la educación es un objeto mercantil.

El joven debe sentirse responsable por los resultados de sus evaluaciones. De ahí que sea necesario reforzar la comunicación entre los alumnos de las distintas escuelas y sus correspondientes directores y, en general, de las demás autoridades.

El Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA), en sus inicios se caracterizó por ser un instituto de la región centroamericana cuyos egresados salían con alto nivel académico; bastaba con

decir que se era graduado de esta institución y, sin dificultad lo empleaban en el lugar donde se aspiraba a trabajar cuando existía una vacante.

Es importante rescatar el orgullo de estudiar en ITCA-FEPADE, lo cual le representa una oportunidad para inculcar valores en los jóvenes.

Esto requiere entereza, tanto de los profesores, como del personal directivo; de ahí que de forma atinada la alta dirección ha decidido trabajar en la formación de valores.

Al respecto, entre las acciones ejecutadas están el diseño del Programa de Ética, Valores y Ciudadanía; a los directores de escuela se les presentaron las estrategias a implementar en este Programa; se han desarrollado charlas sobre valores como un eje transversal y campañas de limpieza para fomentar la higiene; en las asignaturas impartidas por la Escuela de Ciencias Básicas se han incluido temas sobre valores, el enfoque ético y responsabilidad ciudadana y, últimamente, la unidad de Cultura y Deportes realizó el Festival de Talentos para fomentar la espiritualidad.

Bibliografía consultada

Disponible en <http://www.proyectopv.org/1-verdad/sencill.html>
 Planas Fernández, E. 2009. *Valores en la empresa*. México, D.F. Trillas. 103 p.

SEDE CENTRAL Y CENTROS REGIONALES

MEGATEC Zacatecoluca



MEGATEC La Unión



Santa Tecla



Santa Ana



San Miguel

Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE República de El Salvador en América Central

FORMAMOS PROFESIONALES PARA EL FUTURO



Nuestro método “APRENDER HACIENDO” es la diferencia

Sede Central Santa Tecla

Km. 11 Carretera a Santa Tecla.
Rutas de Buses: 101 B, 101 A directo, Tel.
(503) 2132-7400
Fax. (503) 2132-7599

Regional San Miguel

Km. 140, Carretera a Santa Rosa de Lima.
Tel. (503) 2669-2292, (503) 2669-2299
Fax. (503) 2669-0961

Regional Santa Ana

Final 10a. Av. Sur, Finca Procavia
Tel. (503) 2440-4348, (503) 2440-2007
Tel. Fax. (503) 2440-3183

MEGATEC La Unión

C. Santa María, Col. Belén, atrás del
Instituto Nacional de La Unión.
Tel. (503) 2668-4700



MEGATEC Zacatecoluca

Km. 64 1/2, desvío Hacienda El Nilo,
sobre autopista a Zacatecoluca y Usulután.
Tel. (503) 2334-0763, (503) 2334-0768
Fax. (503) 2334-0462