



Revista científica y tecnológica de la
ESCUELA TECNOLÓGICA
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL
Establecimiento Público de Educación Superior

LETRAS **CONCIENCIA** **TECNOLÓGICA**



Junio de 2008 ISSN 1909-9002

No. 4

Pedagogía
Invención
Emprendimiento
Tecnología
Gestión



**ESCUELA TECNOLÓGICA
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**

Establecimiento Público de Educación Superior

CONSEJO DIRECTIVO

Jorge Alberto Bohórquez Castro
Representante de la Ministra de Educación Nacional

Hno. Edgar Figueroa Abrajim
Representante del Presidente de la República

Alvaro Díaz Garavito
Repres. del Gobernador de Cundinamarca

Hno. Isidro Daniel Cruz Rodríguez
Rector

Miguel Manrique Córdoba
Repres. de Ex rectores del ITC

Jesús Abel Luna Chaparro
Repres. de las Directivas Académicas

Jaime Orlando Gómez Vargas
Repres. de los Profesores

Pedro Pablo González Latorre
Repres. de los Estudiantes

María de los Angeles Castañeda
Repres. de los Egresados

Javier Polanía González
Secretario General

CONSEJO ACADÉMICO

Hno. Isidro Daniel Cruz Rodríguez
Rector

Rodrigo Jaimes Abril
Vicerrector Académico

Carlos Héctor González Villarraga
Jefe Programa de Electromecánica

Jairo Ernesto Moreno López
Jefe Programa de Diseño de Máquinas

Luis Eduardo Patiño Hernández
Jefe Programa de Procesos Industriales

Jesús Abel Luna Chaparro
Jefe Programa de Especializaciones

Javier Fuentes Cortés
Jefe Programa de Sistemas y Mecatrónica

Luis Eduardo Cano Carvajal
Representante de los Profesores

Rosa Liseth Garzón Bravo
Representante de los Estudiantes

Javier Polanía González
Secretario General

**DIRECTIVOS DOCENTES INSTITUTO DE
BACHILLERATO TÉCNICO INDUSTRIAL**

Hno Néstor Raúl Polanía González
Coordinador Área Académica

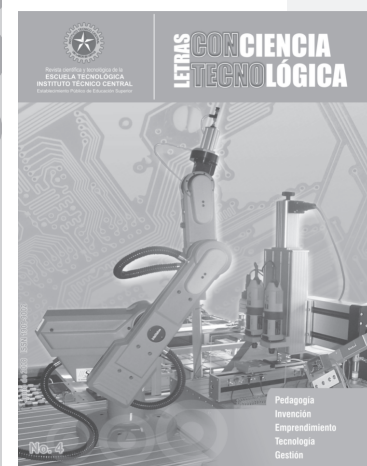
Richard Acosta Rodríguez
Coordinador Área Técnica

Francisco Pinto Rojas
Coordinador Crecimiento Humano

Hna Victoria García García
Coordinadora Crecimiento Humano

Nicasio Guevara Laverde
Coordinador Crecimiento Humano





LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA

Edición 4 © Junio 2008

ISSN 1909-9002

Revista científica y tecnológica de la

**ESCUELA TECNOLÓGICA
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**

Establecimiento Público de Educación Superior

Bogotá, D.C. - Colombia

Directora

Martha Cecilia Herrera Romero

Comite de Investigación

Rodrigo Jaimes Abril

Vicerrector Académico

Martha Cecilia Herrera Romero

Coordinadora Centro de Investigación y

Transferencia de Tecnología

Jesús Abel Luna Chaparro

Jefe de Programa de Especializaciones

Oscar Laiton Poveda

Coordinador Dpto. Ciencias Básicas

Luís Eduardo Cano Carvajal

Coordinador Dpto. Electricidad y Electrónica

Hermes Bolívar Morán Mera

Coordinador Dpto. Idiomas

Luis Carlos Ochoa Guzmán

Coordinador Dpto. Mecánica

Jaime Orlando Gómez Vargas

Coordinador Dpto. Humanidades y Pedagogía

Darío García Ruiz

Coordinador Dpto. Sistemas

Héctor Darío Gómez Mancilla

Coordinador Dpto. Administración

Colaboración Especial de:

Miguel Antonio Morales Beltrán

Diseño y Edición

Adriana Marcela Rodríguez Ramírez

Diseñadora Gráfica Publicitaria

311 8998502 - 315 2358302

Impresión

TIEMPO CREATIVO IMPRESORES

Tel. (051) 7529416

E-mail: tiempo_creativo@yahoo.es

En carátula

Robot didáctico de los laboratorios del
CUNO - Berufskollege - I de Hagen Alemania

En portada interna

Portada de la revista de la Escuela Central,
Mayo 15 de 1917 - No.1 Bogotá, Colombia

La revista

*Letras **Conciencia Tecnológica***

Es una publicación de carácter académico e
investigativo de la Escuela Tecnológica Ins-
tituto Técnico Central.

Se autoriza la publicación total o parcial de los
artículos de la revista citando la fuente y el au-
tor. La institución y la revista no son respon-
sables de las ideas y conceptos emitidos por
los autores de los trabajos publicados.

Contacto, sugerencias artículos:

letrasc@itc.edu.co

**ESCUELA TECNOLÓGICA
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**

Calle 13 No. 16 - 74

PBX:(571) 3443000

Bogotá, D.C. - Colombia

Encuentre la revista en: www.itc.edu.co/lct.html



Con satisfacción presentamos a la comunidad académica este cuarto número de la Revista Letras Con-Ciencia Tecnológica, la cual se ha venido constituyendo en uno de los componentes fundamentales de la gestión del conocimiento que se realiza al interior de la institución.

Esta publicación semestral de la **ET ITC** pretende retomar y dar continuidad a la **“Revista de la Escuela Central”** cuyo primer número se editó en mayo de 1917, unos meses después de que se graduaran los primeros cinco ilustres ingenieros de esta institución en noviembre de 1916. Durante dos años se editaron 15 números. Posteriormente, a partir de febrero de 1919 se transformó en la **“Revista del Instituto Técnico Central”** acumulando 79 números hasta marzo de 1931 y en mayo del mismo año esta revista se convierte en el órgano oficial de la Sociedad de Ingenieros del ITC, publicando a lo largo de quince años, artículos de gran valor técnico y tecnológico hasta el número 84 de octubre del mismo año, mes de su última edición en esa primera época era una de las pocas publicaciones de carácter técnico que había en el país en ese tiempo.

Paralelamente, desde abril de 1929 se empieza a editar quincenalmente La revista **“Letras”** que era un suplemento literario de la **“Revista del ITC”**, la cual se publicó también hasta octubre de 1931 completando 35 números en tres años. El último número cierra con una separata especial sobre **“El ITC y la Enseñanza Industrial”** en la cual se hace una reseña del desarrollo del Instituto durante esos primeros 25 años de labores y recopila testimonios y registros del impacto logrado en la industria y en la titulación de ingenieros como una expresión de orgullo, pero a la vez de desconcierto, por la decisión del gobierno de cerrar esta facultad y pasarla a la Universidad Nacional. Fueron decisiones de carácter político que afectaron el devenir de la Institución y por ende el de la revista por un lapso considerable de tiempo. Veintidós años más tarde, en noviembre de 1953, se reinicia la publicación de la **“Revista del ITC”** con el número 85 dando así continuidad a la labor de difusión de todas las actividades científicas, técnicas, docentes, literarias y sociales que se realizaban en la institución. Esta vez, la revista se edita hasta mediados o finales de la década del 60 (no hay precisión en las fechas de las últimas publicaciones).

La presente edición recopilada en mayo de 2008, coincide con la culminación de estudios de la primera promoción de: *Tecnólogos en Diseño de Máquinas y Productos Industriales* y de *Tecnólogos en Procesos Industriales*, con el inicio del ciclo de tecnología en Sistemas, tecnología en Electromecánica y con el anhelado comienzo de la primera cohorte de estudiantes de *Ingeniería de Diseño de Máquinas y Productos Industriales*, y de *Ingeniería de Procesos Industriales*, carreras que son exclusivas en Bogotá. Así mismo, coincide con la firma de los primeros convenios de cooperación entre la Escuela Tecnológica y tres instituciones pares de países suramericanos como son: el Instituto Superior Tecnológico **“Simón Bolívar”** de Guayaquil (Ecuador), la Escuela Industrial Superior **“Pedro Domingo Murillo”** de La Paz (Bolivia) y el Instituto Superior Tecnológico Público **“Julio César Tello”** de Lima (Perú), instituciones hermanas con las que compartimos retos y metas comunes en torno a construir modelos educativos y pedagógicos propios, difundir conocimientos, pensamientos y experiencias de alto nivel y a incidir positivamente en el desarrollo técnico y tecnológico de nuestros países.

Dedicamos esta revista, de manera especial, a los estudiantes que ingresan y re-inauguran el ciclo de ingeniería en la ET ITC y evocamos para ellos las palabras del Hno. Hildeberto Jean (rector) plasmadas en la editorial del último número de la **“Revista del ITC”** en 1931 que expresaban lo siguiente: *...“Cuán extensa debe ser la preparación de un jefe o director, quien debe ser ingeniero, no solo por los conocimientos que forman la base de la industria, sino por sus dotes especiales de organización, por la ilustración y el espíritu práctico que necesita para formar una estadística completa y aplicar en el ejercicio de su cargo los preceptos y normas de la economía social e industrial. El director de empresa debe tener amor a las realizaciones prácticas. Gran ventaja es, pues, que en su formación se haya visto obligado a mantenerse en contacto con las máquinas, que haya palpado las diferentes materias y haya visto y seguido sus transformaciones. Pero esta sola habilidad manual no basta; es preciso analizar, combinar y asociar esas nociones para sacar de ellas el mejor fruto posible; es preciso poseer una cultura amplia y completa. En una palabra, es preciso ser **Ingeniero**. ... Estas son en resumen, algunas cualidades de que debe estar dotado el ingeniero: una vasta preparación científica... un espíritu investigador que asimile y apropie los nuevos adelantos y mejoras; conciencia de sus responsabilidades y mejoras; honradez profesional y una conducta irreprochable, todo lo cual unido a su competencia puede darle éxito en sus labores y rodear de más prestigio su título de **Ingeniero**.”*

Desde este espacio de la Revista, les deseamos éxitos en su nueva etapa de educación profesional en ingeniería y auguramos un porvenir de grandes realizaciones para la Escuela Tecnológica, cuna de la formación de ingenieros electricistas y mecánicos en Colombia.

Rodrigo Jaimes Abril
Vicerrector Académico



Pedagogía

y didáctica de las humanidades, el arte, la ciencia y la tecnología

- 6** **Hacia una pedagogía de la tecnología**
Towards a pedagogy of the technology
Jairo Ernesto Moreno López
- 18** **Ideas para una educación ética en la Tecnología**
Ideas for an ethic education in technology
Santiago Artunduaga Narváez
- 28** **Métodos numéricos como herramienta para el desarrollo de la asignatura mediciones**
Numerical methods as tool for developing the measuring course
Marcos Alfonso Rojas Acevedo
- 42** **“Call” Computer assisted language learning**
El computador como instrumento para el aprendizaje de un idioma
Victor Manuel Gallego Espinosa

Invención Innovación

, desarrollo y transferencia de tecnología

- 49** **Tras los orígenes de las crisis ambiental**
Behind the origins of the environmetal crisis
Fabiola Mejía Barragán
- 62** **Nanociencia, nanotecnología, nanomateriales...
La revolución industrial del siglo XXI**
*Nanoscience, nanotechnology, nanomaterials...
The Industrial Revolution of the 21st century.*
*Faolaín Chaparro Chaparro
Rodrigo Quintero Reyes*

TICs

Tecnología de la información y las comunicaciones

75 **Herramientas virtuales de aprendizaje en la enseñanza Técnica**

Virtual learning tools in the technical education

Virtus

91 **Gestión del conocimiento**

Knowledge Management

Luis Eduardo Patiño Hernández

Gestión

y desarrollo institucional

103 **Aportes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central a la organización del sistema de educación superior por los ciclos propedéuticos**

Contribution of the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central to organization of the higher education system by cycles

Rodrigo Jaimes Abril
Miguel Morales Beltrán

115 **Libros**

116

Procedimiento para publicar en la revista LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA



Hacia una pedagogía de la tecnología.

Jairo Ernesto Moreno López *



Resumen

El actual carácter académico del Instituto Técnico Central como Escuela Tecnológica, lleva a estructurar y replantear muchos de los elementos que la constituyen, entre estos el modelo pedagógico. En el presente artículo se hace una propuesta que pretende incidir y activar la configuración final del modelo, orientándolo hacia la educación en tecnología, con un alto componente de lo que se conoce actualmente como Educación para la Comprensión **EpC**. Además, se hacen algunas consideraciones sobre la caracterización como Escuela Tecnológica a partir de conceptos específicos sobre la tecnología, el tipo de conocimiento relacionado, algunas metodologías y formas de abordar la tecnología con una clara diferenciación hacia la educación superior clásica.

Palabras Claves: Tecnología, pedagogía, diseño, escuela, comprensión, innovación y desarrollo tecnológico, conocimiento.

Towards a pedagogy of the technology

Abstract

The present academic characterization of Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, takes to structure and reframe many of the elements that constitute it, between these, the pedagogical model. The present document tries to proposal way to affect and to activate the final configuration of the model, orienting it towards the education in technology, with a high component which it is known at the moment like Education for the EpC Understanding.

In addition some considerations are made on the characterization like Technological School from specific concepts on the technology, the type of related knowledge, some methodologies and forms to approach the technology with a clear differentiation towards the classic superior education.

Key Words: Technology, education, design school, understanding, innovation and technological development, knowledge

Fecha de Recepción: Mayo 7 de 2008

Fecha de Aprobación: Mayo 14 de 2008

* Diseñador Industrial. U Nacional de Colombia. Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria. U San Buenaventura. Diplomado en Tutoría de Ambientes Virtuales de Aprendizaje AVA. Unab. Diseñador de Máquinas Instituto Técnico Central. Actualmente Jefe programa de Diseño de Máquinas y Productos Industriales en la Escuela Tecnológica ITC. Jairoemoreno55@gmail.com.



Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

1. Introducción

Con ocasión del cambio de carácter académico de Institución Técnica Profesional a Escuela Tecnológica, se hace imprescindible la concreción de muchas iniciativas entre las cuales se encuentra la estructuración e implementación del Modelo Pedagógico que caracterice el quehacer institucional como Escuela, con miras al establecimiento de estrategias y metodologías de integración e identidad institucional.

El hecho de tener una connotación directa como Escuela Tecnológica, obliga a definir y adoptar plenamente una o varias visiones acerca del concepto de Tecnología que sirva a los intereses intelectuales y de formación de los estudiantes, pero que a la vez responda a las expectativas de productividad y desarrollo tecnológico que el país requiere. En este sentido, es imperativo concretar un modelo pedagógico institucional que facilite el actuar de los estudiantes, docentes y en general de la Escuela. En el proyecto Educativo Institucional (versión 2006) se presenta de manera general el Modelo Pedagógico que puede ser enriquecido con propuestas como ésta, que pretenden incursionar en la estructuración y manejo del conocimiento tecnológico “HACIA UNA PEDAGOGÍA DE LA TECNOLOGÍA”.

El tener una visión específica sobre la tecnología, permite estructurar metodologías, características, creación de escenarios, conformación de grupos de acción, de investigación y en general la canalización de iniciativas tendientes a la consolidación de la Escuela Tecnológica con una dinámica propia que permita el cumplimiento de objetivos institucionales.

2. Conceptualización de la Tecnología

Como se dijo anteriormente es necesario hacer un reconocimiento de conceptos referentes a algunas visiones sobre la ciencia y la tecnología, especialmente las encaminadas a ser implementadas en procesos pedagógicos por ser este el centro de interés que nos ocupa. En muchas ocasiones dentro del marco de algunas jornadas pedagógicas realizadas en la institución, se ha hablado del conocimiento científico o no parametrizado, donde sus estudios parten de la formulación de hipótesis y cuyo propósito es tratar de entender los fenómenos de la naturaleza; se vale del método científico para su desarrollo, concretándose con la for-

mulación de leyes y postulados y el conocimiento tecnológico o parametrizado, desarrollado a partir de la aplicación del método de diseño, en donde sus estudios pretenden dar solución a necesidades y problemas de la humanidad, se concreta en la producción de instrumentos (artefactos, sistemas y procesos).

En la cotidianidad de nuestras aulas, es raro trabajar alrededor del conocimiento científico y más aún, tratar de formular hipótesis encaminadas al entendimiento de los fenómenos naturales, es de-

cir, el rol de la institución tiene otros alcances y orientaciones. A partir de estos preceptos se puede observar que la Escuela Tecnológica tiene una orientación hacia el conocimiento tecnológico, y por ende debe trabajar profundamente en el reconocimiento de elementos que la caractericen, teniéndola siempre presente como una educación para el trabajo y para la vida, y no sólo para el empleo ya que hasta el momento, el énfasis central de la educación secundaria y superior para segmentos importantes de la población ha sido en educar para el empleo. Esto es particularmente cierto para países como Colombia, todavía en la necesidad de articular sistemas fuertes de Investigación y Desarrollo (I&D) ligados a sus sistemas productivos. Un punto aún más importante a considerar es la necesidad de implementar en los estudiantes, el conocimiento tecnológico ya que este ha adquirido una sofisticación tal, que requiere, como ya se ha dicho, de un individuo mucho más desarrollado intelectualmente.

Para lograr este propósito y con el ánimo de transferir conocimientos de forma paulatina y encaminada a este desarrollo, se ha optado por tener una educación por Ciclos Propedéuticos que encausan y direccionan las diferentes iniciativas educativas hacia una formación de calidad, permitiendo que el estudiante desarrolle su potencialidad de asimilación y generación de ciencia y especialmente tecnología.

La visión de educar para el trabajo implica, asumir el reto de superar progresivamente la formación práctica del hacer de la actual educación técnica, hacia la ampliación de la capacidad de comprensión de conjunto, reconocer las capacidades prácticas involucradas en el hacer al tiempo que se conoce la razón de los porqués, que es la esencia de la tecnología en todas sus variadas definiciones. En tal sentido y tomando apartes de un documento de educación en Tecnología se tiene como definición:

Tecnología:

“Desde la tecnología se diseñan los instrumentos; implicando la reflexión y la potencialidad de la creatividad humana. Su campo de acción abarca lo general, lo particular y lo específico del saber implícito en los artefactos, sistemas y procesos. Por esta razón la tecnología subsume a la técnica. Sólo a través de la tecnología es posible cualificar la técnica, de tal manera, que el paso de la técnica a la tecnología no es un simple intercambio de términos, ni se pasa de la primera a la segunda en virtud de una acomodación nominal. La tecnología requiere de cambios estructurales en la manera de interpretar el mundo, en la interacción con los entornos y en los procesos de información de las personas para su desempeño social”.(MEN, 1996)

3. Marco conceptual para la pedagogía de la tecnología

En la actualidad se encuentran diferentes iniciativas en investigación educativa encaminadas a estructurar un modelo pedagógico centrado en la Educación en Tecnología. Una de ellas está siendo desarrollada por un equipo de profesores del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, como tema principal de la Maestría en Pedagogía de la Tecnología. “*Este modelo está orientado al desarrollo de competencias claves en el individuo, que lo posibiliten para su participación productiva en la sociedad contemporánea, y está basado en la idea de que la educación*” debe apuntar a formar en los estudiantes una visión científica del mundo en que viven y de su papel en él. Debe ser relevante, por tanto íntimamente ligada a la vida personal y a la producción, tanto para entenderlas como para transformarlas. Debe propiciar el entendimiento y manejo de la lógica abstracta de los lenguajes, articulado y matemático. Debe alentar la creatividad, el desarrollo intelectual y físico. En fin, debe propender por la formación de un individuo capaz de manejar información suficiente y adecua-

da, así como las fuentes de esa información; idóneo para plantear problemas y proponer soluciones a ellos y, finalmente, dueño de una autodisciplina que le permita continuar autónomamente su desarrollo personal. Es importante precisar que el término “competencia”, como se utiliza aquí, hace referencia a la capacidad para tomar decisiones adecuadas en un ámbito definido”. (Andrade E, 2004).

Otra iniciativa, esta vez en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, es proponer la estructuración y construcción de un modelo pedagógico que permita pertinencia, eficacia y claridad en el manejo del conocimiento tecnológico. Para tal efecto, se hace necesario establecer un plan de trabajo que considere, entienda, y aplique los conocimientos básicos de las ciencias y especialmente de la tecnología a través de un modelo pedagógico adecuado a la nueva caracterización de Escuela Tecnológica.

En varias ocasiones, se ha hablado sobre los criterios de la ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) que dice: “la conformación de los planes de estudio de las carreras de ingeniería y tecnología requieren que el diseño esté integrado a lo largo de todo el plan”, para ello se deben tener en cuenta las siguientes características:

“Desarrollo de la creatividad del estudiante, uso de problemas de solución múltiple, desarrollo y uso de la metodología del diseño, formulación de enunciados y especificaciones de problemas de diseño, consideración de soluciones alternativas, consideraciones de factibilidad y descripciones detalladas de sistemas. Además, es esencial incluir una variedad de restricciones reales tales como factores económicos, seguridad, confiabilidad, estética, ética e impacto social” (ABET, 1994).

“Cada programa educativo debe incluir un proyecto de diseño importante y significativo que se base en los conceptos fundamentales de matemáticas, ciencias básicas, ciencias humanísticas y sociales, temas de ingeniería y habilidades de comunicación. El alcance del proyecto de diseño dentro de un programa debe corresponder a los criterios de actividad práctica dentro de esa disciplina. La experiencia principal en diseño debe impartirse en sesiones suficientemente breves para que se permita la interacción entre el profesor y el estudiante. Esto no implica que todo el trabajo de diseño lo realice en forma aislada cada estudiante: es aceptable el trabajo en equipo cuando se considere apropiado. El diseño no puede enseñarse en un solo curso: es una experiencia que debe crecer a la par con el estudiante. Una experiencia de diseño importante y significativa implica que cuando la formación académica del estudiante esté casi completa, éste deberá tener una experiencia de diseño que dirija su atención hacia la práctica profesional y que provenga del trabajo realizado en los cursos anteriores. Inevitablemente, esto significa un curso, proyecto o tesis enfocado al diseño. “Significativo” implica que la experiencia de diseño tenga relación con el área de concentración o especialización del estudiante y que se base en trabajos previos realizados en los cursos, pero no necesariamente en todos los cursos cubiertos por el estudiante” (ABET, 1994).

De acuerdo con lo anterior, estas características se deben tener en cuenta en la conformación y establecimiento del modelo pedagógico institucional, más aún cuando se está trabajando en los programas que desarrolla una *Escuela Tecnológica*, como lo es el *Instituto Técnico Central*. Al considerar que el diseño es el motor de cambio y desarrollo de la tecnología, con mayor razón se debe favorecer y propiciar su implementación, esto es, dejar de asumir que el diseño es transversal a la formación en ingeniería y tecnología y volverlo evidente, explícito y de uso permanente, por lo menos en las asignaturas del área de tecnología.

La presente propuesta toma como elementos fundamentales: de una parte, la forma como el hombre crea, genera y estructura el conocimiento (desde la psicología cognitiva) y de otra, la manera como está concebido y estructurado el concepto de tecnología; en ambos se encuentra un elemento primordial y característico que es *el Diseño*. En el caso del estudiante podemos estructurar su perfil en un conjunto de competencias, definidas como logros de aprendizaje, correspondientes en términos generales a lo que podemos denominar una “capacidad de diseño”. La importancia cognoscitiva del diseño en la conformación del conocimiento tecnológico y en la formación del estudiante nos permite explicitar estas relaciones; en consecuencia, la actividad práctica es un aspecto fundamental de la tecnología expresada a través del diseño y atendiendo particularmente a dos eventos:

- A) La tecnología se evidencia en la sociedad por medio de los instrumentos que el hombre ha creado, que son hechos concretos, físicamente construidos.
- B) En la escuela, llevar las ideas a su materialización y concreción, se convierte en referente para la reflexión de los procesos de diseño, la construcción y los aspectos metacognitivos.

“En síntesis, si el diseño es la actividad que permite transformar las ideas en hechos concretos; es precisamente en él donde se halla la médula de la evolución tecnológica, pues a mayores esfuerzos en diseño, mayor calidad en la solución a los problemas de la humanidad”. (MEN, 1996) Cumpliendo así con el propósito de la tecnología.

Son muchos los elementos que hacen parte del modelo pedagógico, pero se pueden estructurar algunos como los que se relacionan a continuación en atención a recomendaciones de la **Misión Nacional para la Modernización de la Universidad Pública** “*Se tiene que privilegiar la capacidad de discernir sobre la de memorizar, esto se debe propiciar desde los más tempranos años hasta la edad adulta, favoreciendo una relación educativa que fomente:*

- *La autonomía, la autoestima y la espontaneidad.*
- *La libre discusión y examen recíproco entre actores pedagógicos.*
- *Las formas racionales de argumentación.*
- *Las competencias para la codificación y decodificación de los distintos lenguajes.*
- *La articulación entre teoría y práctica.*
- *La búsqueda y uso de información de profundización.*
- *Es necesaria la familiaridad con los idiomas en los que circula la biografía y la información requerida para contrastar toda conjetura y alternativa.*
- *La desmitificación de la ciencia, del texto y del maestro.*
- *Los acuerdos y concertaciones razonadas en el que hacer académico y administrativo.*

Teniendo como responsables todos los estamentos universitarios” (Bustamante D, 1995).

Si bien es cierto que en el Modelo Pedagógico planteado en la ET ITC y que hace parte del Pro-

yecto Educativo Institucional (versión 5.0 de marzo de 2006), se tocan de manera tangencial algunos de los temas aquí tratados, es imprescindible ahondar en los temas referentes a la comprensión, apropiación y generación de conocimiento científico y tecnológico especialmente, ya que la Visión y Misión institucionales apuntan por medio de una educación de calidad a la innovación y desarrollo tecnológico del país. En este sentido la educación para la comprensión (**EpC**) proporciona un ambiente propicio para llegar con mejores resultados a este propósito; el desarrollo tecnológico está fundamentado en el conocimiento parametrizado y este ha evolucionado a partir del establecimiento de estándares internacionales empezando por el Sistema Internacional de Medidas, que a su vez ha servido para el diseño de las múltiples normas existentes en la actualidad, el conocimiento y manejo de esta normalización es el punto de partida del desarrollo tecnológico, ya que al conocer el estado actual de determinada tecnología, se puede plantear un nuevo avance.

En la conjugación de los conceptos, especialmente cuando se han definido y comprendido los parámetros estudiados o que rigen el conocimiento tecnológico específico y se han analizado los elementos conceptuales del objeto (propósitos, estructuras, argumentos y modelos), se encuentra un amplio panorama que posiblemente no se ha vislumbrado desde el punto de vista único o individual de cada asignatura, razón por la cual en la interacción de conceptos y conocimientos se encuentra una razón de ser, una aplicabilidad o solución a los problemas de la humanidad.

En general la mayoría de temas abordados en la Escuela pueden relacionarse con la tecnología. A manera de ejemplo, se puede ver cómo el establecimiento de un lenguaje universal que sirva a la industria, nos lleva a abordar uno de los temas tratados con mayor frecuencia en los programas de

tecnología e ingeniería como lo es el dibujo técnico y específicamente el tema de las proyecciones ortogonales (fundamentos de dibujo técnico, geometría descriptiva, tecnología gráfica), en donde los parámetros utilizados son: a). Planos de proyección perpendiculares entre sí. b). Líneas de proyección paralelas entre sí. c). Líneas de proyección perpendiculares a los planos de proyección.

Esto, conjugado con los propósitos del dibujo (representar de forma bidimensional un objeto tridimensional), los argumentos (o fundamentación teórica de tipo unificado, encaminada al control y universalización del lenguaje gráfico), las estructuras (formas de organización de los elementos que conforman el dibujo) y los modelos (maneras de representar los dibujos), llevan a un aprendizaje o comprensión del tema. Sin embargo al no haber interacción con otras áreas, se queda solo en tema de dibujo técnico. La interacción se propicia cuando se hace referencia a otros saberes relacionados, en este caso los que tienen que ver con el plano o sistema cartesiano en matemáticas, la conformación de ejes X-Y-Z como parámetros para manejar y controlar el espacio (sistemas de proyección del 1er y 3er cuadrante) y la variación o aplicación que estos elementos tienen hacia la estructuración de la trigonometría, de conceptos de pendiente $m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$ y de muchos otros derivados de estos.

Aquí toma nuevamente importancia el diseño como actividad de relaciones, en el que se toma el conocimiento de forma holística, amplia y compleja, mostrando todas las bondades y beneficios encaminados hacia la comprensión; son muchos los ejemplos que se pueden tomar para comprender cómo el conocimiento parametrizado es el mismo conocimiento tecnológico y por qué debemos evidenciarlo a través de proyectos y trabajos de diseño en donde por medio de la aplicación de múltiples normas se llega a desarrollar tecnología y a innovar (artefactos, sistemas y procesos).

En los diferentes proyectos tecnológicos que se pretendan desarrollar en procesos de innovación tecnológica, hay tres grandes grupos de actividades a los cuales se les debe prestar atención y de ser posible considerar su inclusión en los diferentes contenidos programáticos. Estos son:

- **Generación y adquisición de conocimiento** (Investigación y Desarrollo Tecnológico, Inmovilizado Material, Inmovilizado Inmaterial).
- **Preparación para la producción** (Diseño e ingeniería de producción Ingeniería de proceso, Lanzamiento de la producción).
- **Preparación para la comercialización** (Reducción del riesgo comercial).



4. Rediseñando la Escuela

Se preguntarán ustedes, “y esto qué tiene que ver con el modelo pedagógico”. Pues bien, hay todo un movimiento que involucra lo pedagógico, lo psicológico, la neurociencia, la programación neuro-lingüística y otra serie de iniciativas, llamado *Educación para la Comprensión EpC*. En la vida diaria tanto del estudiante como de la Escuela, el aprendizaje en el aula desde el enfoque de la **EpC** hace énfasis también en que el comprender vaya muy ligado a las competencias para utilizar lo que se sabe en forma creativa y flexible. Comprender es pensar y actuar flexiblemente en cualquier circunstancia, a partir de lo que se sabe acerca de algo. Esta definición es la base de la Educación para la Comprensión **EpC**. Nuestras escuelas y nuestra enseñanza no están organizadas aún para producir comprensión; generalmente se enseña de forma transmisionista en donde se toma el conocimiento como información.

Comprender no es tan sólo adquirir conocimientos sino saber qué hacer con ellos, cuándo, donde y por qué, de manera tal que el proceso de enseñanza aprendizaje sea todo un transitar a través de múltiples experiencias teóricas, prácticas, de contextos, de intercambios personales. Sin la experiencia es imposible la verdadera comprensión, pues ésta va de la mano con el desarrollo de las competencias que permiten resolver problemas reales y pertinentes. Como complemento a este ejercicio, se debe tener otro eje esencial del proyecto educativo en el empresarismo y la formación de mentalidad emprendedora. Este eje se fundamenta desde el enfoque en el aprender haciendo, el aplicar el conocimiento en el desarrollo de habilidades y destrezas; desde la comprensión para la formación de mentes emprendedoras, comprensivas, socialmente coherentes y con un pensamiento cada vez más complejo que le permita resolver problemas de manera flexible y generar nuevos productos significativos para la sociedad.

“Para enseñar a pensar se necesita una nueva propuesta pedagógica y esto, a su vez, requiere de una nueva organización de las aulas y de las escuelas, que puedan dar lugar a modos distintos de enseñar. Si queremos tener escuelas capaces de enseñar de un modo diferente, deberemos aceptar el desafío de no sólo modificar la propuesta pedagógica “en las aulas” sino idear otras maneras de “hacer escuela”. El verdadero desafío que enfrentamos es que necesitamos llevar a la práctica, masivamente, una Escuela para la Comprensión”

(Pogré, 2004). Aquí se generaliza en el concepto de escuela como el ambiente básico de formación en donde se estructuran muchos de los fundamentos que han de ser utilizados a lo largo de la vida en las diferentes etapas de educación, razón por la cual no es ajeno utilizar el concepto de escuela en la educación superior y más aún cuando es por ciclos propedéuticos como la nuestra.



Acerca de las Escuelas, es interesante analizar y considerar un comentario hecho por el Profesor Perkins (1985), con referencia al concepto general de escuela, ya que no es un estadio o paso específico sino toda una iniciativa permanente:

“Me he esforzado de manera especial en no escribir un libro acerca de las escuelas y la educación, porque el aprendizaje es algo que ocurre con muchos contextos aparte de las escuelas, y muchas veces con la dirección del aprendiz en vez de algún profesor. Espero haberlo logrado en alguna medida. Pero parece que no me puedo escapar de las escuelas por mucho tiempo. La escuela primaria fue tan solo un escalón para el colegio, el cual lo fue para la universi-

dad, esta a su vez para el post-grado, y este para un trabajo en el Graduate School of Education de Harvard, una escuela en gran parte a cerca de las escuelas. Parece que me estoy adentrando cada vez más en lugar de salir de la escuela” (Perkins, 1985). Con esta convicción es importante proyectar el trabajo en la **Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central**, ya que con las diferentes iniciativas gubernamentales sobre educación, en especial las re-

ferentes a la articulación, se ve plenamente la posibilidad de convertir a la institución en una escuela que cumpla con las expectativas y objetivos de la educación preuniversitaria; pero más aún lograr incursionar como escuela en el ámbito de la Universidad Estatal cumpliendo con uno de los propósitos del Plan Nacional de Desarrollo y de las recomendaciones de la Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo.

Todo el enfoque de la **EpC**, se ha venido estructurando hace algún tiempo en la Universidad de Harvard a través de lo que se conoce como “Proyecto Cero”, proyecto liderado por el profesor David Perkins, y se ha venido ampliando en Latinoamérica especialmente por centros de educación media, en educación superior se ha venido trabajando en la Universidad EAFIT y en la Universidad Javeriana especialmente.

La pedagogía de la tecnología puede apoyarse mucho en los planteamientos de la **EpC**, ya que la tecnología se dinamiza en el diseño, y este a su vez se proyecta en los objetos o elementos artificiales que son aquellos propios de la creación humana; para ello es **imprescindible desmitifi-**

car el conocimiento y reconocerlo como una construcción o elemento netamente humano y por ende artificial. En este sentido, el considerar el conocimiento como diseño permite identificar en él cuatro elementos fundamentales que al igual que en el diseño, se encuentran en los objetos tecnológicos (artefactos, sistemas y procesos); estos elementos son: Los propósitos, los argumentos, las estructuras y los modelos. El identificar, manejar y trabajar cada uno de estos elementos en su conjunto, nos lleva a una comprensión de los objetos, tanto conceptuales como materiales; al mirar de manera global las llamadas competencias generales (interpretar, argumentar, proponer y proyectar), se observa que éstas están inmersas en los conceptos y saberes que se quieren enseñar, pero no se explicitan, se presupone que el estudiante hace este razonamiento, pero generalmente lo que se obtiene es una visión parcial del concepto, comple-

mentado esto con el hecho de dar respuesta a una asignatura específica.

Debido a que la tecnología es un asunto ubicuo, un área transversal, como lo propone la Unesco, no es fácil establecer contornos en materia de aprendizaje en la educación en tecnología. Esto hace que la pedagogía de la tecnología tenga unos retos especiales frente a los que tiene la enseñanza de las ciencias. De hecho, los principios de cada ciencia están bien establecidos antes de que entren a formar parte del plan de estudios; por esta razón se puede considerar el ámbito de la tecnología como el de los sistemas diseñados (y por supuesto contruidos) por el hombre. Este enfoque permite establecer los conceptos claves de Sistema, Diseño, Estructura, Función y otros relacionados con la tecnología contemporánea, como se presenta en la figura 1 (mapa conceptual).

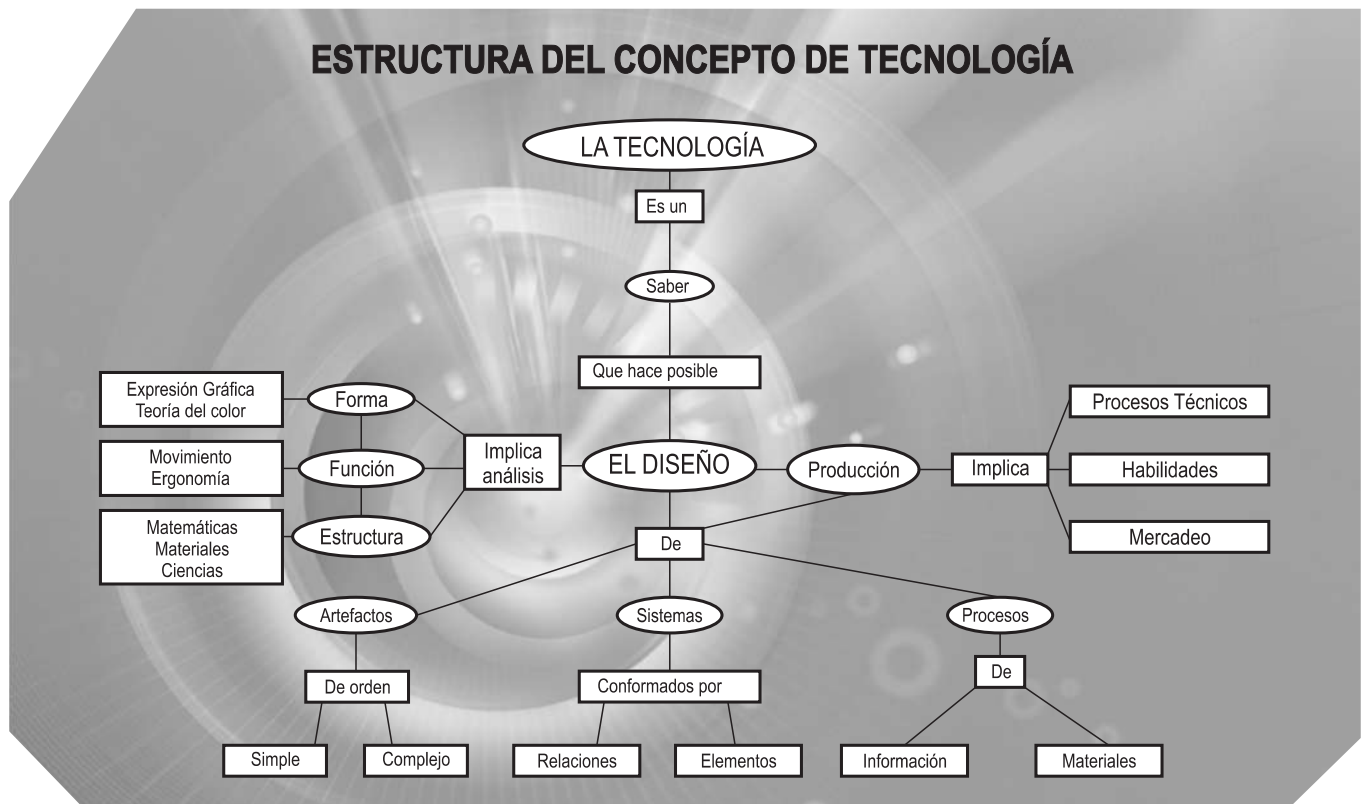


Figura 1. Mapa Conceptual de la Tecnología, entendida como el campo que estudia los sistemas diseñados por el hombre (tomado de la Educación en Tecnología documento de trabajo MEN, 1995)

5. Conclusiones

La pedagogía de la tecnología está fundamentada en la implementación del diseño como actividad principal, ya que éste es el que permite la innovación y por ende el desarrollo tecnológico. El modelo pedagógico de la Escuela Tecnológica puede tener fundamentos en la educación para la comprensión; siendo esta un medio y un fin en si mismo, se debe propender por el conocimiento como diseño y no como información, proyectándolo y afianzándolo desde el aprendizaje significativo hacia el aprendizaje metacognitivo.

Acoger los criterios de la **ABET** en cuanto a “la conformación de los planes de estudio de las carreras de ingeniería y tecnología requieren que el diseño esté integrado a lo largo de todo el plan de estudios”.

La Escuela Tecnológica debe conocer muy bien la evolución y el estado de desarrollo de las normas y estándares en los diferentes ámbitos, para a partir de ellos hacer nuevos planteamientos, justificándose plenamente el incursionar e implementar los laboratorios de metrología para afianzar la fundamentación tecnológica en que está comprometida.

Pasar de un modelo conductista a un modelo abierto y flexible que no considere la solución de problemas a respuestas únicas o verdaderas/falsas sino que considere la respuesta a problemas con soluciones óptimas en determinadas condiciones; además que permita el ejercicio individual de la toma de decisiones en un nivel creciente de autonomía que potencie las capacidades de interacción necesarias para la socialización y desarrollo regional y nacional.

Establecer diferentes cátedras (Saber, Crear, Innovar, otra como Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente y otras) y líneas de investigación alrededor de la Educación en Tecnología, de la Educación para la Comprensión y en general de Pedagogía de la Tecnología encaminadas a dinamizar las propuestas pedagógicas y definir el modelo que ha de identificar el quehacer de Escuela Tecnológica.



El trabajo por competencias debe ser explicitado en los syllabus y en el desarrollo de las diferentes actividades, ya que al generalizarlas, estas pierden importancia; además el docente de áreas de tecnología debe tener ciertas competencias complementarias a las que tendría un docente de asignaturas en carreras tradicionales de ingeniería.

6. Referencias Bibliográficas

Andrade L. Edgar (2004) *Ambientes de Aprendizaje para la Educación en Tecnología* - Departamento de Tecnología Universidad Pedagógica Nacional Bogotá.

Abet, (1994) (*Accreditation Board For Engineering And Technology*).

Bustamante Roldan Darío y Otros (1995) *Misión Nacional para la Modernización de la Universidad Pública*.

M.E.N. Equipo De Tecnología (1996.) *La Educación en Tecnología*. Bogotá, Serie Documento de Trabajo.

Perkins. David N (1985) *Conocimiento como Diseño*. Facultad de Psicología Universidad Javeriana.

Pogre Paula e Inés Aguerro (2004) *Propuesta de Educación para la Comprensión*
<http://www.Educoas.Org/Portal/Es/Tema/Editorial/Abr04>

Ideas para una educación ética en la tecnología.

Santiago Artunduaga Narváez*

“Cuanto más se acrecienta el poder del hombre,
más amplia es su responsabilidad individual y colectiva”
Concilio Vaticano II



Resumen

El presente artículo es la síntesis de una reflexión realizada por los estudiantes de ética del programa de sistemas y electromecánica a lo largo del segundo semestre de 2007 en la Escuela Tecnológica ITC y desarrollada en debates y trabajos escritos acerca de la importancia de la ética en la formación profesional, junto a reflexiones aportadas por el director del curso.

Palabras Claves: Ética, personalismo, persona, educación, Latinoamérica, humanismo, tecnología.

Ideas for an ethic education in technology

Abstract

This paper is a synthesis of reflection. It was made by students of Escuela Tecnológica ITC. They research the importance for an ethic education into their profession, since a personal and social preoccupation.

Key Words: Ethic, person, education, Latin-American, humanism, technology



Fecha de Recepción: Mayo 2 de 2008

Fecha de Aprobación: Mayo 14 de 2008

* Profesor de Ética Civil y Humanidades de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Licenciado en filosofía y literatura española en la Universidad Santo Tomás de Bogotá. E- mail: escuela_te@hotmail.com



Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

1. Introducción

Al tratar de analizar la realidad de la tecnología y del tecnólogo desde una perspectiva ética, surge la necesidad de comprender esta actividad como un elemento más dentro de un sistema de interrelaciones ciertamente complejo. Esto se debe a que la forma de pensar actual no comprende al elemento por su individualidad, sino desde su función y relación a un todo. Así, una reflexión ética de la tecnología debe mirar no sólo al dinamismo interior de determinada actividad, sino también a las uniones de ésta con el todo de la realidad natural y social. Encontramos, de tal suerte, que una reflexión ética no es sólo la pregunta por lo lícito o ilícito de determinadas prácticas, sino que se postula como una ventana de comprensión sobre el lugar e importancia de una profesión dentro de un cuadro más grande de interacciones económicas, sociales, políticas y humanas.

La reflexión ética es el lugar de encuentro de esos puentes o uniones que comunican la profesión con la sociedad. Esta serie de conexiones se dan en dos niveles: en el personal y en el nivel comunitario. En el primero se indaga por la unión de la profesión con la vida individual del profesional, su proyecto de vida, sus nociones de felicidad o vida buena. Este nivel entiende la profesión como un elemento integrador de la personalidad y configurador a su vez de un proyecto existencial multidimensional. El segundo nivel, concibe a la profesión tecnológica desde su impacto social en cuanto a los aportes que puede dar el profesional al progreso de la humanidad. Una sólida formación ética debe poner su visor en estas dos realidades, potenciarlas y ante todo integrarlas, pues una de las principales problemáticas éticas de la tecnología (o de cualquier otra profesión) surge de disociar profesión y vida, talento y personalidad, inteligencia y responsabilidad.

2. De un ética personal a una ética de la persona

La pregunta por la felicidad

En la elección de cualquier profesión el neófito debe hacer una profunda reflexión sobre la concepción personal de felicidad y compararla a su vez con las ideas de vida feliz que la sociedad propone. La pregunta por la felicidad es una pregunta ardua que exige una personalidad interesada en su propio desarrollo. La profesión elegida debe estar en consonancia con la personalidad y la idea propia de felicidad; la problemática surge cuando se

confunde felicidad con posesión material, tener dinero o estatus social. Elementos que son siempre medios, son convertidos en fines, haciendo olvidar la dimensión social por el lucro personal. Muchos son los que pudiendo elegir una carrera por las actitudes que ellos mismos descubren de su personalidad, la eligen por una recompensa meramente salarial, instrumentalizando de esta forma a las personas receptoras del servicio.

La corrupción, en todos sus niveles y denominaciones, surge de la opaca idea de felicidad en la que prima el dinero por encima del bien común. No queremos decir, con todo, que el deseo de mejorar las condiciones de vida sea una actitud anti-ética; por el contrario, lo realmente reprochable es la obstinación por el lucro sin mirar los verdaderos talentos que se pueden poseer, y sin comprender a la otra persona como el objetivo primero y último de toda actividad profesional. Una de las crisis nerviosas del siglo XX está en el hecho de que al hacer lo que nos apasiona se nos paga poco y por hacer lo que no nos gusta se nos paga mucho. Regresamos al clásico dilema de los pintores del decimonónico: *“Vivir para pintar, o pintar para vivir”*.

La pasión sacrificada a la utilidad. Quien encuentra en su profesión una razón para ser feliz, para desarrollar todas sus potencialidades y ante todo servir a los demás, jamás faltará a la ética, son los que van a su empleo así la empresa se declare en quiebra, pues no sólo van por su salario sino por su realización personal dentro de un proyecto de vida.

Además, hay que apuntar que, aunque desde los años treinta las condiciones laborales en Colombia han mejorado notablemente, la presión que soportan muchos profesionales por la vida misma de la empresa: por sus metas a corto plazo, por sus indicadores de gestión y venta, etc., hacen que vivamos en un continuo estrés propio del capitalismo en su expresión fordista. Sin embargo, cuando algunas personas llegan a ciertos niveles de tensión laboral y profesional dentro de una actividad no elegida por pasión, gusto, actitudes o aptitudes idóneas, o motivado solamente por la remuneración, son unos posibles candidatos para la corrupción, ya que su trabajo no le satisface y una manifestación de tal insatisfacción es la de sacar provecho material a como de lugar, incluso pasando por los principios y los deberes para con sus semejantes. Un camino

para combatir la corrupción es la de educar en la ambición sana, en la sinceridad personal antes y después de elegir una profesión, ponerse en los zapatos de la otra persona, ser solidarios.

Elegir una carrera, autodescubrir la personalidad y pulirla, tener una idea sana de felicidad como camino para la realización de las potencialidades en el servicio de los demás, y descubrir los talentos propios y ajenos, fueron y serán unos temas propiamente éticos. La ética de la persona, o el descubrimiento del valor de los demás, debe estar en armonía con una ética personal, la que surge del descubrimiento de sí mismos. Así como Sócrates afirmaba que obrar el mal es consecuencia de ignorancia, podemos decir que esta ignorancia es ignorancia de sí mismos, de los talentos propios y de sus límites.

Con todo, la tarea ética de una institución educativa es ante todo la de guiar al estudiante al apropiamiento de herramientas de crecimiento humano y no sólo intelectual. Así, la enseñanza de la ética se sale de un marco de propiedad del docente de ética y se convierte en una facultad y responsabilidad de la comunidad en general.

3. De la ética de la persona a la ética social en tecnología

3.1 Ética, cultura y sociedad

De una formación rigurosamente guiada al auto-descubrimiento de la personalidad y de los talentos que ella encierra, se desprende la dimensión comunitaria de la persona: la manera en que el individuo se comporta en el colectivo refleja las falencias o las virtudes de su auto representación, es decir, que la idea de sí mismo se manifiesta claramente en la conducta ética.

Sin embargo, la conducta ética del individuo no se circunscribe meramente a su desarrollo como persona, sino que en la actualidad, hay factores que influyen de cierta manera en el deber actuar de una persona. En momentos de crisis, de urgencia, la persona educada debe ante todo echar mano a sus principios éticos y morales; sin embargo, la realidad muestra que cuando más mal van las cosas “todo vale”. Por ejemplo, el pago de los impuestos es un deber cívico y por ello ético, pero cuando su pago supone un daño a la calidad de vida algunas personas no dudarían (aplaudiendo las excepciones) en prescindir de este pago. La sociedad actual enseña que la premura no sabe de ética. Este es un factor cultural a combatir.

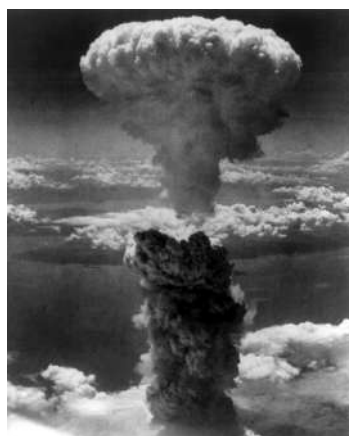
De igual modo, algunas personas sostienen y enseñan con palabras y acciones que la ética y la moral son un mal negocio, que es caro vivir bajo el imperio de la ley y que por el contrario ir en contra de la moral, la ética y las leyes resulta muy lucrativo.

A esta forma de pensar, en todo sentido reprochable, se juntan otros factores que estimulan tales ideas, por ejemplo, el aumento alarmante de la pobreza en Latinoamérica: según el *Balance preliminar de las economías de América Latina y el caribe 2007* publicado por el CEPAL (CEPAL, 2007) el desempleo en la región afecta a 17 millones de habitantes con su lógico aumento en el nivel de la pobreza. Este es suficiente argumento para los que relativizan los principios morales y éticos, desconociendo en este caso los factores positivos como una contra argumentación.

En conclusión, la cultura negativa o pesimista de una parte de la sociedad alimenta la falta de interés por el estudio y ejercicio de la ética dentro de una profesión. ¿Cómo motivar a los estudiantes a no aceptar el dinero fácil o mal habido, cuando existe una cultura que anima y motiva el respeto de la ley sólo cuando ésta no afecte el bolsillo? ¿Cómo motivar al estudiante al respeto por la intimidad de las personas y el secreto profesional, cuando buena

parte de la industria funciona con base al espionaje, cuando el comercio exige entrar a la intimidad para descubrir qué productos o servicios se pueden vender a tal o cual persona? Son desafíos para la educación ética del futuro profesional, quien se encontrará de frente con una sociedad altamente competitiva, desigual y éticamente indiferente.

3.2 Ética y educación tecnológica contextualizada



Bomba atómica

Marx Weber afirmaba que toda investigación debe carecer de valores, (Bockle, 1980, 22) con el propósito de señalar la separación entre la ciencia neutral y la moral parcializada. Se creía en un primer momento que la investigación en ciencia es impermeable a un juicio valorativo, puesto que la investigación va referida a las posibilidades de la materia de ser analizada y transformada en servicio de la humanidad, y no sobre las opiniones de licitud de tal o cual estudio. La ciencia, entonces, se erigía como un saber especializado y altamente diferenciado de cualquier otro. Sin embargo, después del advenimiento de la catástrofe de Nagasaki e Hiroshima la afirmación “saber es poder” se puso en entredicho. La conciencia de nuestros días, a partir de lamentables hechos del pasado, exige del investigador responsabilidad en el planteamiento

de sus investigaciones y la aplicación de sus resultados. La ciencia no es, en el presente, un saber desconectado del todo, sino una pieza más e importante en un entramado altamente sofisticado e inestable llamado sociedad humana. El problema no es si esto o aquello se puede “hacer”, la pregunta es si se “debe” hacer.

En el campo de la tecnología se encuentra la misma problemática. La investigación tecnológica está siendo cada vez más parcializada hacia el lado de las empresas y sus intereses comerciales, e indiferente ante las circunstancias sociales e históricas. Estamos presenciando una separación de vida y tecnología, por un concubinato entre la tecnología y una sociedad consumista, que no se preocupa por la ecología, por la superación de la pobreza, por los derechos y libertades de las persona, sino por la competencia, el espionaje y la venta efectuada.

Se necesita educar en una racionalidad nueva, la que Marciano Vidal reclama como racionalidad crítica, (Vidal, 2001, 233-240) esto es urgente debido a las características amorfas de la sociedad actual y a la esencia de la tecnología. La racionalidad crítica es una nueva forma de pensar donde prima el beneficio hacia la otra persona sin otros intereses en todo caso marginales. Decimos que la racionalidad crítica es inherente a la tecnología, puesto que la definición analítica de la tecnología así lo reclama.

La tecnología es la aplicación de las ciencias básicas en la creación y mejoramiento de maquinarias, sistemas y procesos; las ciencias básicas son aplicadas sobre la materia en su sentido elemental; así, los límites de la ciencias provienen de la posibilidad de la materia de ser analizada y transformada: la materia dice en caracteres matemáticos y físicos sus posibilidades de uso o cambio. Ahora bien, la matemática resulta ser infinita cuando versa sobre las posibilidades de relación cuantificables medibles

de las cosas, de igual manera, el límite de la física estriba en la posibilidad de realidad natural (terrestre y cósmica) de ser analizada y predicha, de tal forma y en últimas, la realidad inanimada (muerta) o irracional es el límite natural del origen y desarrollo de las ciencias motivadas por la presencia de la necesidad. Por esta razón, nada nos pueden decir las ciencias de la realidad humana en el plano meramente material, puesto que su ser se dinamiza sobre cosas carentes de vida como las cantidades y los cuerpos físicos en sus diversos estados.

La ciencia y la tecnología no tienen más propósitos que la de servir al hombre aumentando su conocimiento de las cosas y mejorando su calidad de vida, dándole más tiempo libre y propendiendo por la paz y la tranquilidad. El compromiso es con el hombre. El desafío actual consiste en que estas dos actividades: ciencia y tecnología, se han puesto al servicio de la empresa, de su desarrollo económico y han dejado de poner los acentos en la persona humana. Nos enseñaron que la ciencia y la tecnología iban a liberar al hombre de la esclavitud de la imposibilidad, por el contrario, lo ha esclavizado a la posibilidad. Un avance informático, por ejemplo, no consiste en hacer que una persona pase diez o más horas frente a una pantalla de computador, por el contrario, está para suplir lo que le es incómodo, riesgoso o humanamente imposible. Las nuevas enfermedades llamadas de oficina son la prueba de que ciertas tecnologías no levantan al hombre por encima de la producción, lo enajenan a ella. Por su parte existen tecnologías que desde el extremo contrario prescinden de la presencia humana, son esas “innovaciones” que supone la automatización, donde cientos de empleados pierden sus trabajos a cuenta de un avance tecnológico. El estudiante debe ser conciente que la verdadera innovación en tecnología es la que está circunstanciada por la realidad social. Hay cosas que se pueden hacer y otras que no cuando tenemos la conciencia de la situación en que viven nuestros pueblos: pobreza, exclusión social, violencia, falta de oportunidades,

etc. Cuando no se tiene esta conciencia el tecnólogo termina trabajando para la empresa y no para la sociedad humana, termina dedicando su vida a los compradores, a los clientes, en una total indiferencia por el resto. La tecnología se convierte en una barrera social que viene a sumarse negativamente, cuando no hay una educación adecuada y una base económica firme.

Así como la tecnología puede ser un elemento negativo dependiendo del objeto de su uso, o un factor positivo de transformación social dentro de un país, de igual forma, la tecnología puede generar fuertes desigualdades entre países en un contexto globalizado. Pensemos por ejemplo que un agricultor norteamericano puede tener información precisa de cuándo cambiará la estación climática, cuándo habrá sequía, o un tornado, etc., y estar preparado para que esos fenómenos no afecten las cosechas; tan solo debe dar un vistazo a la red mundial de información en la página web del centro nacional de meteorología y encontrar un reporte preciso del estado del tiempo. ¿Sucede lo mismo en nuestros países? El acceso y uso a nuevas tecnologías es la clave del desarrollo; para eso, sin embargo, se habla del intercambio de tecnología o de “transferencia tecnológica”: una de las más notables mentiras del siglo XX, ningún país hace transferencia tecnológica, lo que existe es un amplio mercado de patentes, concesiones y licencias, pero muy rara vez, o nunca, un país “trasfiere su tecnología a otro” esto se ha reportado desde la invención de la máquina a vapor.

La tecnología realmente transformadora de sociedades está en secreto, altamente protegida por enrevesadas licencias y patentes, tan sólo hay que mirar las empresas dedicadas a la tecnología, para darnos cuenta de su ensimismamiento, desconfianza y competitividad; si existe una transferencia tecnológica, esta se realiza bajo unos principios distintos al bien común o a la libertad de información. La

preocupación por el mejoramiento de la condición humana debería estar por encima de cualquier licencia, pero eso no sucede, el uso y aprendizaje de las nuevas tecnologías son cosas muy costosas, la formación tecnológica debe operar con lo que haya, con lo que tenga a la mano, y esto tiene su origen en la decisión ética de los que hacen las tecnologías de avanzada, y las concepciones humanistas de quienes las pueden poner en servicio de los pueblos más deprimidos del hemisferio y de todos los pueblos y personas del mundo.

Nos podría llevar esto a pensar en la dimensión ética del comercio tecnológico, no sólo en la imposibilidad de acceder a los productos altamente sofisticados, sino de la calidad de los mismos. Cada vez, por ejemplo, el ensamblaje de tecnologías se realiza con materiales de corta vida: no es conveniente que duren mucho en un mercado reducido; además, los aparatos tecnológicos se hacen más obsoletos con una velocidad asombrosa, los precios de compra y venta de tecnología caen abrumantemente sin una ley o un cálculo previo, la inversión en tecnología se hace algo fútil pero necesario en una sociedad competitiva.

La industria de la tecnología se dinamiza y alimenta de esa lucha industrial y comercial por mejorar la calidad de los productos y de sus procesos. En cuestiones económicas la tecnología no está hecha para igualar a los hombres, por el contrario, saber es poder y el poder hace la diferencia. La problemática social y ética nace precisamente en que el mejoramiento de la calidad, como ya lo señalamos, requiere de fuertes y constantes inversiones de dinero y capital humano que muchas empresas no realizan sin hacer antes recortes de nómina o generando desempleo, flexibilizando contratos, aumentando el precio de sus productos o servicios, disminuyendo la calidad de los insumos o materias primas, desprofesionalizando actividades etc.

En resumen:

Las leyes de la oferta y la demanda en tecnología necesitan una visión ética para evitar que se convierta en factores negativos; para eso es urgente la puesta en práctica de políticas que aprecien y empoderen las innovaciones nacionales, para vencer la dependencia tecnológica y el colonialismo educativo, todo esto con creatividad, ética, y ante todo, humanidad. Es necesario educar contextualizadamente a los estudiantes, para que sus proyectos individuales de vida entren en sintonía con las problemáticas sociales, o en otras palabras, ampliar el concepto de felicidad personal al punto de que quepamos todos.

3.3 Educación personalista en la tecnología

Esbozos de un plan de trabajo

Los desafíos éticos del tecnólogo o del científico los sintetizó claramente SS. Juan Pablo II en múltiples intervenciones en las que destacamos las siguientes ideas:

“Necesidad de armonizar ciencia y conciencia”: “creo que el gran desafío que plantea al hombre de hoy el estado tan avanzado de sus conocimientos es precisamente éste: armonizar los valores de la ciencia y de la tecnología con los valores de la conciencia” (Vidal, 2001, 237).

Aquí se nos plantea la existencia de dos tipos de valores en relación con el valor de la conciencia. Esto supone un camino que consistiría en descubrir cuáles son esos valores presentes en la ciencia y en la tecnología, cuáles son los valores de la conciencia, y cómo se pueden armonizar los unos con los otros. Para esa labor el mismo pontífice propuso:

“Esa armonización se logrará proclamando la presencia operante de los valores morales en la humanidad: “la humanidad debe volver su rostro a la moral” y aceptando la prioridad de la ética sobre la técnica: “es necesario convencerse de la prioridad de la ética sobre la técnica, de la primacía de la persona sobre las cosas, de la superioridad del espíritu sobre la materia” (Vidal, 2001, 237).

En esta idea se ratifica la necesidad transpersonal de la ética, es decir, integrar la personalidad individual con la cultura desde la conciencia de la eficacia de los valores. Mostrar a los estudiantes la existencia de valores y cómo la personalidad y la sociedad se configuran conjuntamente con ellos. La ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura se estructuran con base en valores de todo tipo; la invitación es, entonces, a demostrar su eficacia y dependencia de estos respecto a los valores morales.

“La acción de la ética en el campo científico tiene un objetivo claro: hacer que los resultados de la ciencia, tan maravillosos en sí mismos, no se vuelvan nunca contra el hombre al nivel de la tecnología sino que sean empleados únicamente para el bien de la humanidad” (Vidal, 2001, 237).

Se señala en este apartado la función de un estudio ético, y es la de analizar los resultados científicos y tecnológicos en relación al impacto en la sociedad. Esto supone sumergir al estudiante, informarlo, en los avances actuales de la ciencia y la tecnología y comprender cómo ellos han efectuado cambios significativos en la vida del hombre, no desde criterios de bien y mal, sino ante todo, motivando al estudiante a que realice una lectura crítica de la realidad profesional inmediata y de aportar elementos más amplios que enriquezcan dicho análisis. Crear conciencia que toda actividad humana como la ciencia, la técnica y la tecnología entrañan repercusiones sociales y ecológicas que pueden cambiar la forma de entender la vida y la convivencia.

4. Conclusiones

Como conclusión podemos dejar sentado que:

- 1) La preocupación por la enseñanza de la ética, surge de una necesidad concreta o real.
- 2) Que toda formación que busque contextualizar al estudiante con el medio es una labor ética en la medida en que la misma realidad se funda en valores, bien sean los morales o de conciencia, los de la ciencia y la tecnología, políticos o económicos.
- 3) Una educación ética deberá ante todo crear espacios de discusión y análisis de la realidad donde el estudiante pueda confrontar opiniones diversas sobre el “deber” actuar, en este caso del técnico o tecnólogo dentro de un marco, personal, familiar y social.
- 4) A su vez el estudiante es invitado a descubrir sus potencialidades y cómo ellos pueden ser utilizados en la búsqueda del bien común.



- 5) Con la ayuda de los profesores y compañeros, y en clave de diálogo, se deben redescubrir, analizar y, si es el caso, superar los valores o principios que animan la innovación científica y tecnológica.
- 6) Es recomendable reflexionar sobre la presencia eficaz de los valores morales en la actualidad, y
- 7) hacernos una vez más, con la mayor seriedad posible y con urgencia, la pregunta por el lugar que ocupa nuestra profesión en el horizonte de la vida y la felicidad.

5. Reconocimientos

Por último nos gustaría hacer un reconocimiento a los estudiantes de Ética Civil y Profesional de los programas de sistemas y electromecánica de la ET ITC del segundo semestre del 2007, por sus valiosos comentarios y aportes recogidos en foros, mesas redondas, trabajos escritos, en donde fueron ellos mismos los que analizaron la importancia de la ética en su profesión y en su vida, análisis del cual el presente trabajo es sólo es una breve muestra de lo mucho que falta por decir.

6. Referencias Bibliográficas

- Bockle, F. (1980), *Moral Fundamental*. Desclee De Brower, Bilbao.
- Bunge, Mario. (1997), *Ética, Ciencia y Técnica*. Sudamericana, Buenos Aires.
- Brown, L. (Ed.) (1991), *La Situación en el Mundo*. Sudamericana, Buenos Aires.
- Cepal. (2007), *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe 2007*. Naciones Unidas.
- Echeverria, J. (1995), *Filosofía de la Ciencia*. Akal, Madrid.
- Elliú, J. (1954), *El Siglo XX y la Técnica*. Labor, Barcelona.
- Gonzalez, José. (1999), *Ética Latinoamericana*. Bogotá, USTA.
- Guariglia O. (1996), *Cuestiones Morales*. Trota, Madrid.
- Habermas, J. (1989), *El Discurso Filosófico de la Modernidad*, Tauros, Madrid.
- Layton, D. (1993), *Innovaciones en la Educación en Ciencia y Tecnología*. Unesco, Montevideo.
- Merton, R. K. (1973), *La Sociología de la Ciencia, 2 Vols.*, Alianza, Madrid.
- Vidal, Marciano. (2001), *Ética Civil y Sociedad Democrática*, Bilbao, Desclee De Brower.
- Winer, L. (1977), *Tecnología Autónoma*, Gustavo Gill, Barcelona.

Métodos numéricos como herramienta para el desarrollo de la asignatura mediciones.

Marcos Alfonso Rojas Acevedo*

Resumen

Si efectuaráramos una encuesta entre los lectores para conocer la definición de lo que es medir encontraríamos que la mayoría de nosotros respondería con la definición que nos enseñaron desde la primaria “medir es comparar”. Ahora bien, el resultado de una comparación no es el número de veces que está contenida la unidad en la cantidad total de unidades que queremos determinar sino que el resultado lo podemos expresar por medio de los signos matemáticos menor, mayor o igual que con respecto a algo, por ejemplo a un patrón.

Con este artículo se trata de romper el esquema tradicional, según el cual, se pretende que el elemento básico de las mediciones es la comparación y no el conteo, no obstante, el principio fundamental de la construcción de los instrumentos de medición son los contadores, claro está que los comparadores sí se utilizan, pero solo para detener la cuenta. Este artículo presenta la forma como se desarrolla la asignatura de Mediciones Eléctricas en el grado octavo de la especialidad de mecatrónica.

Palabras Claves: Medición, comparación, métodos numéricos, valor eficaz, valor medio

Numerical methods as tool for developing of the Measuring Course

Abstract

If we inquiry to the readers to know the definition about measure we would find that most of us respond with the definition that we thought since the elementary school, measure is compare. Now well, the result of a comparison is not the number of times that a unit is contained in the total quantity that we want to determine but it can be expressed by means of the major, minor or equal that relation with respect to some thing by example a pattern. The first intention of this paper is breaking the traditional outline, according to wish, it sought that basic element in measuring is the comparison and not the counting nevertheless, the fundamental principle of measurement instruments construction are the accountants, obviously that the comparators are used, but only to stop the count. This paper presents the form as the measuring course is developed in the eight grade of mecatronic speciality.

Key Words: Measuring, comparison, numerical methods, root mean square, mean



Fecha de Recepción: Mayo 2 de 2008

Fecha de Aprobación: Mayo 14 de 2008

* Ingeniero Electricista U Nacional, Docente Tiempo Completo Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, experiencia docente ocho años, experiencia ocho años en diseño, construcción y prueba de transformadores de distribución y potencia, experiencia de cinco años en diseño de subestaciones, experiencia de diez años en instrumentos de pruebas no destructivas, certificación nivel dos en ultrasonido y partículas magnéticas.

1. Introducción

Debido a las grandes transformaciones que ha tenido el mundo se hace necesario repensar no solo las asignaturas de los programas de educación sino el momento y el orden para sacar el conocimiento de los compartimentos a los que ha sido asignado con objeto de ponerlo a interactuar con otras ramas del saber para darle la dinámica que le corresponde. Es así como vemos la necesidad de remover el obstáculo que presupone el hecho de que la trigonometría y el cálculo deben ir en la educación media de acuerdo con los programas del ente regulador de la educación y por no atrevernos a invertir este orden estamos perdiendo la oportunidad de obtener un mejor aprovechamiento del trabajo y del tiempo de profesores y alumnos. La pregunta que nos hacemos es ¿cuándo se decidió que el cerebro humano solo podía comprender los conceptos del cálculo después de los catorce o quince años o en nuestro tiempo, después de los diez y seis y que había que retomar el tema en los primeros semestres de la universidad porque no se había alcanzado la profundización necesaria?

En la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central nos hemos dado a la tarea de adelantar los temas correspondientes a la trigonometría y el cálculo para poder dictar la asignatura de mediciones en el grado octavo de la especialidad de mecatrónica en el Bachillerato Técnico Industrial.

2. Procedimiento

Lo primero que tuvimos que hacer fue cambiar la idea en los estudiantes de que los ángulos solo se pueden medir en grados sexagesimales porque esta manera de hacerlo no es ni de lejos la forma más conveniente. ¿A quién se le ocurrió que un ángulo de un giro debería ser partido en 1 296 000 partes para luego agruparlas de a sesenta, para obtener un múltiplo y este múltiplo volverlo a agrupar de nuevo en otras sesenta, para obtener un nuevo múltiplo? Seguramente no fue por facilidad. Adicionalmente las hojas de cálculo (por fortuna) no trabajan con grados, minutos y segundos, lo cual nos sirve como argumento adicional para que reconozcamos la inconveniencia de seguir haciéndolo así. En nuestro tiempo, para utilizar el lenguaje moderno, se desarrolló la competencia para

convertir grados minutos y segundos en grados y fracción, la regla de cálculo tenía la marcación hecha en grados y la tabla de logaritmos y funciones trigonométricas también venía tabulada en grados minutos y segundos.

Se propuso entonces, realizar dos triángulos, el primero un triángulo rectángulo con hipotenusa igual a una unidad para calcular la longitud de los catetos por medio del teorema de Pitágoras que todos conocen de memoria pero algunos no pueden aplicar (Figura 1). Se calculó el valor de la longitud de los catetos y se obtuvo que es de $1/\sqrt{2}$ o racionalizando la expresión $\sqrt{2}/2$.

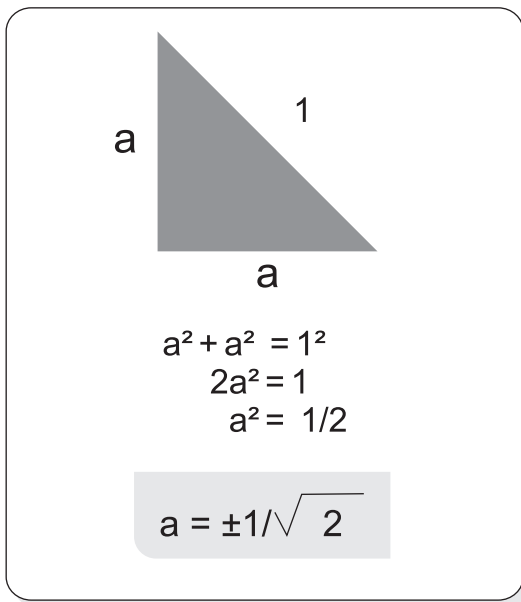


Figura 1. Triángulo rectángulo isósceles.

El otro triángulo que se construyó fue un triángulo equilátero de lado una unidad, se marcaron los ángulos interiores y se calculó su altura, igual a $\sqrt{3}/2$. (Figura 2).

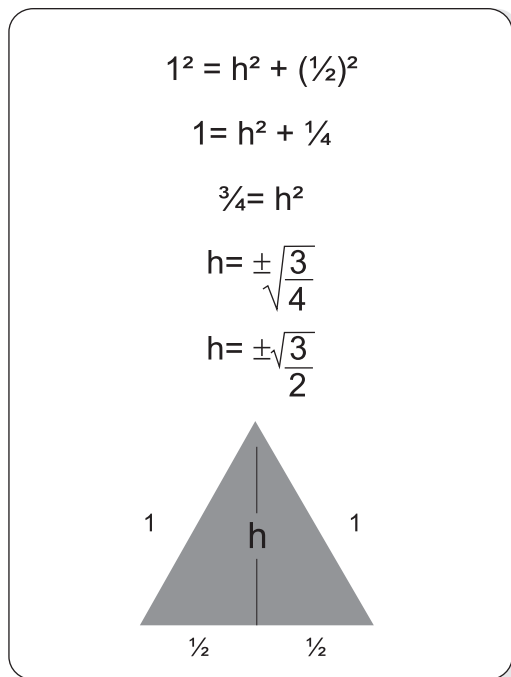


Figura 2. Triángulo equilátero

Sin decirles a los estudiantes que el propósito era hacer la tabla de valores para la función Seno se hizo la siguiente tabla a partir de las relaciones que se pueden establecer entre el cateto opuesto y la hipotenusa. (Tabla 1)

Angulo	Cateto Opuesto/Hipotenusa
0°	$\sqrt{0}/2 = 0$
30°	$\sqrt{1}/2 = 0,5$
45°	$\sqrt{2}/2 = 0,707106781$
60°	$\sqrt{3}/2 = 0,866025404$
90°	$\sqrt{4}/2 = 1$

Tabla 1. Tabla Preliminar

Bajo la advertencia de lo inconveniente que resulta trabajar con los ángulos en grados se añade otra columna a la tabla para colocar el ángulo en radianes y se cambia la relación cateto opuesto/hipotenusa por la función Seno. La explicación que se dio para realizar el cambio de la medición del ángulo en radianes es la misma dada al comienzo más la facilidad para calcular la longitud de un arco de circunferencia simplemente multiplicando el ángulo por el radio.

$$l = \theta r$$

Para que las unidades de longitud del arco y las del radio coincidan tendremos que declarar que el ángulo es adimensional, de tal suerte que la longitud de la circunferencia es

$$l_c = 2\pi r$$

Si el radio lo hemos medido en metros la longitud nos dará en metros.

Entonces, si un ángulo de un giro es 2π radianes (360°), cuantos ángulos de 30° , 45° , 60° y 90° hay en un giro?

La respuesta obviamente es 12 de 30° , 8 de 45° , y 4 de 90° .

Ya podemos, llenar la columna que hemos añadido a la tabla con el ángulo en radianes. (Tabla 2).

Ángulo	θ	Seno (θ)
0°	0	0
30°	$\pi/6$	0,5
45°	$\pi/4$	0,707106781
60°	$\pi/3$	0,866025404
90°	$\pi/2$	1

Tabla 2. Seno(θ), Ángulo en radianes

La tabla se puede continuar teniendo en cuenta que al seguir ampliando el ángulo los valores obtenidos para el Seno del ángulo se vuelven a repetir (de manera descendente). (Tabla 3) (Figura 3).

Ángulo	θ	Seno (θ)
0°	0	0
30°	$\pi/6$	0,5
45°	$\pi/4$	0,707106781
60°	$\pi/3$	0,866025404
90°	$\pi/2$	1
120°	$2\pi/3$	0,866025404
135°	$3\pi/4$	0,707106781
150°	$5\pi/6$	0,5
180°	π	0

Tabla 3. Seno(θ), de 0 a π

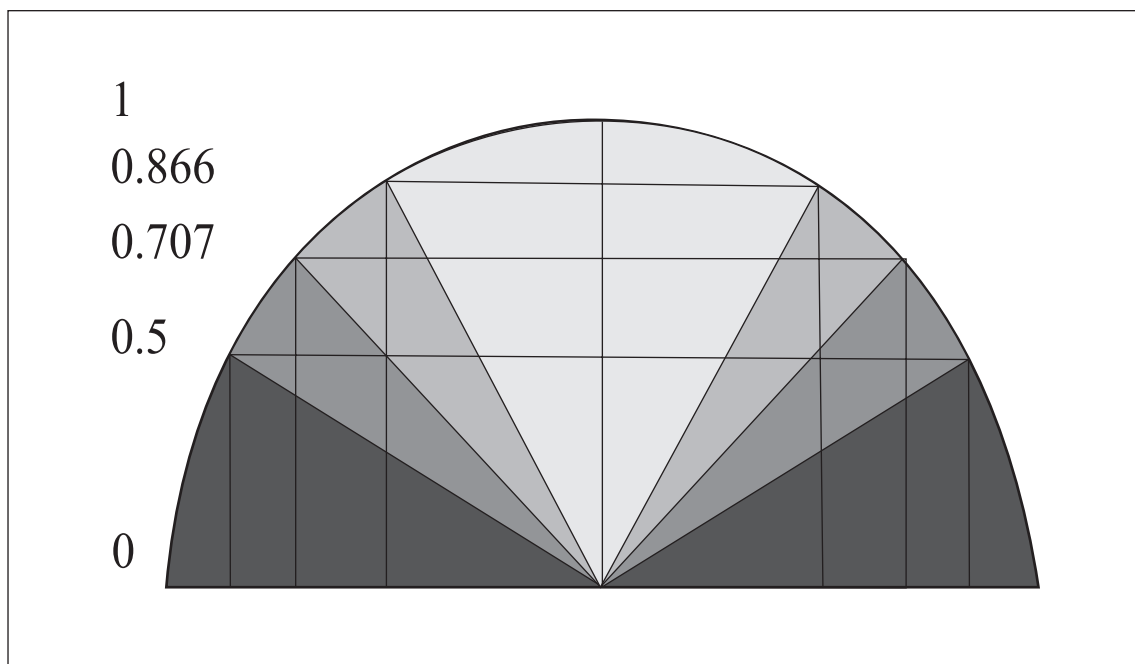


Figura 3. Semicírculo de radio 1, ángulos de 0° , 30° , 45° ...

Hay que notar dos cosas, la primera es que los valores en el eje horizontal no están regularmente espaciados y la segunda es que para futuras consideraciones una unidad en el eje horizontal debería ser igual a una unidad en el eje vertical, lo que podríamos considerar como una gráfica a escala. (Figura 4).

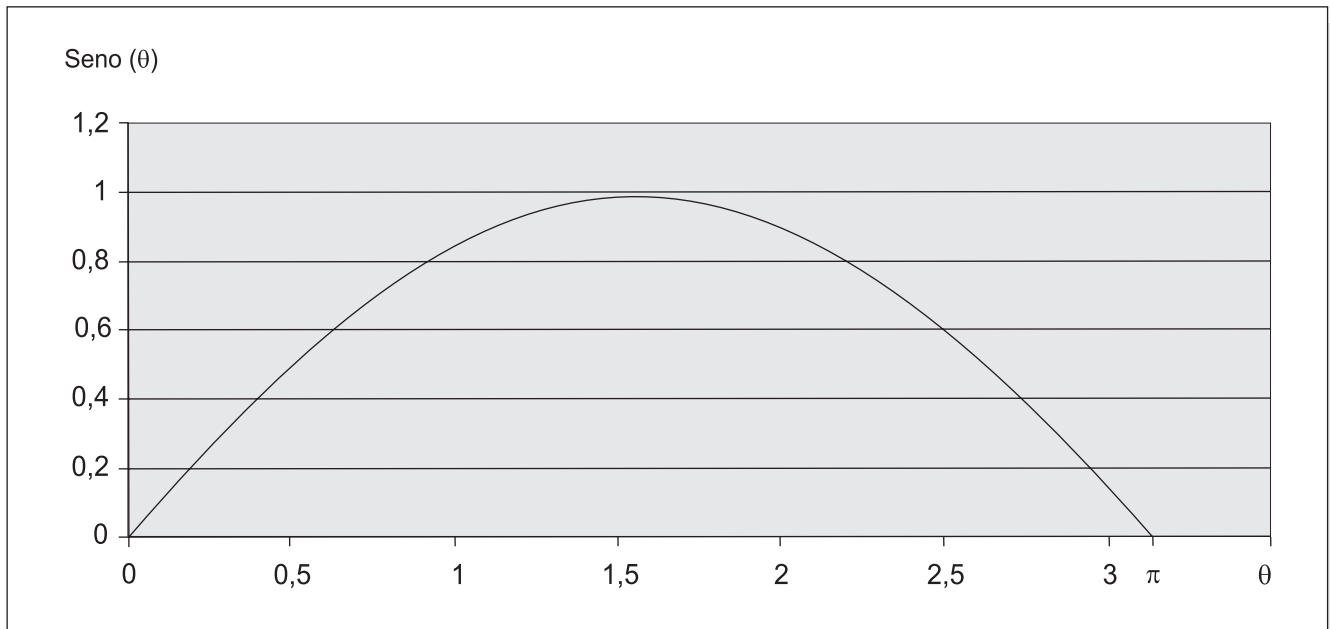


Figura 4. Seno(θ), $0 - \pi$

Bueno, ya estamos en capacidad de hacer la tabla y la gráfica correspondiente para la función seno para un ángulo de un giro, entonces podemos encender el computador o la calculadora científica y tabular los datos para graficar el Seno de un ángulo desde cero hasta 2π radianes. Si utilizamos una hoja de cálculo podemos hacerlo en pasos de $\pi/12$ radianes.

Entramos a una hoja de cálculo, seleccionamos una celda, digamos la A1, introducimos el título, digamos Ángulo, en la celda B1 colocamos la palabra Seno, luego bajamos a la celda A2, introducimos un 0, bajamos a la celda A3 y colocamos la fórmula $=PI()/12+A2$, luego sombreamos la celda A3 con el mouse y la arrastramos desde la esquina inferior derecha hasta que lleguemos a 2π . En la celda B2 colocamos la fórmula $=SENO(A2)$, pulsamos enter, vemos que el cursor salta a la celda de abajo (B3), con el mouse nos devolvemos a la celda B2 y la arrastramos desde la esquina inferior derecha hacia abajo manteniendo el botón derecho del mouse oprimido, hasta que hayamos llenado las celdas frente al ángulo. La tabla deberá lucir como sigue (Tabla 4).

Sombreamos toda la tabla y hacemos click sobre el icono de graficas, seleccionamos tipo de gráfico X-Y (dispersión), podemos marcar únicamente los puntos o unirlos por medio de líneas rectas o como en este caso por medio de curvas. El gráfico es el de la figura 5. Debemos obtener los mismos valores si utilizamos una calculadora para realizar la tabla en forma manual.

θ	Seno(θ)
0	0
0,26179939	0,25881905
0,52359878	0,5
0,78539816	0,70710678
1,04719755	0,8660254
1,30899694	0,96592583
1,57079633	1
1,83259571	0,96592583
2,0943951	0,8660254
2,35619449	0,70710678
2,61799388	0,5
2,87979327	0,25881905
3,14159265	-3,2157E-16
3,40339204	-0,25881905
3,66519143	-0,5
3,92699082	-0,70710678
4,1887902	-0,8660254
4,45058959	-0,965992583
4,71238898	-1
4,97418837	-0,96592583
5,23598776	-0,8660254
5,49778714	-0,70710678
5,75958653	-0,5
6,02138592	-0,25881905
6,28318531	-2,0214E-15
6,54498469	0,25881905

Tabla 4. Seno(θ), 0 a 2π

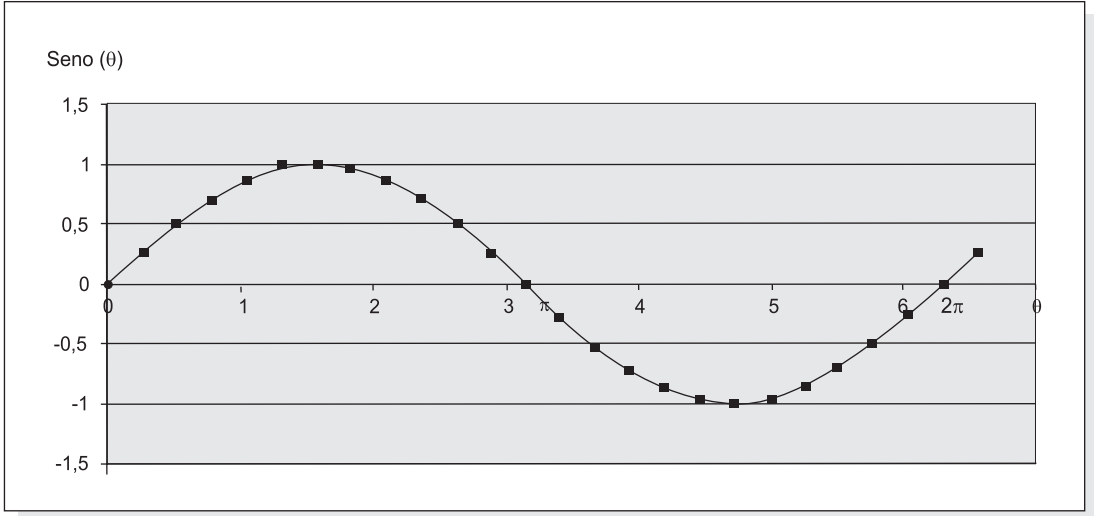


Figura 5. Seno(θ), 0 - 2π

Nos hemos propuesto desarrollar dos competencias; una de ellas es la generación de la electricidad en forma de tensiones y corrientes alternas trifásica por medio de una máquina sincrónica y la otra es la justificación teórica de los valores de tensión que se genera al desarrollar la formulación del principio de la inducción de Faraday (Liwshitz, 1978) que establece que la tensión que se genera es igual a

$$v = -N \frac{d\phi}{dt} * 10^{-8} \text{ [Voltios]} \quad (1)$$

Y convertirla en

$$V_{ef} = N|B||A|2\pi f * 10^{-8} / \sqrt{2} = \quad (2)$$

$$V_{ef} = 4.44 N|B||A|f * 10^{-8}$$

La justificación del término $\sqrt{2}$ en el denominador de (2) tiene que ver con el hecho de que la medición de tensión se hace con un voltímetro que mide el valor eficaz de la tensión, por lo que se debe determinar el valor eficaz a partir de los valores instantáneos.

Como paso previo a la determinación del valor eficaz se hace el cálculo del valor medio, para lo cual debemos remontarnos a la historia de las mediciones. (Agudelo, 1993)

Hasta el desarrollo del sistema polifásico de generación de energía por medio de corrientes y tensiones alternas por Nikola Tesla y el posterior desarrollo de la teoría correspondiente por Charles Steinmetz se trabajó con corrientes y tensiones continuas. Por lo tanto, resulta fácil pensar que

el primer instrumento para medición de tensión y corriente debió ser el instrumento de bobina móvil, el cual responde al valor medio de la tensión y/o de la corriente. Si la tensión o la corriente no presenta fluctuaciones, como cuando generamos electricidad por medio de una pila, no tenemos de qué preocuparnos, pero en el caso de la generación por medio de máquinas eléctricas o de la obtención de la corriente directa a partir de la corriente alterna por medio de rectificadores (media onda u onda completa) el instrumento medirá el valor medio debido a la inercia del mecanismo (bobina más aguja indicadora) lo que hace que el instrumento no alcance a responder a las variaciones de manera instantánea. (Figura 6).

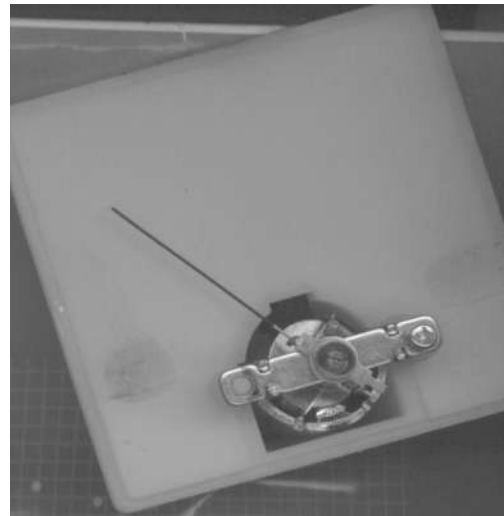


Figura 6. Instrumento de Bobina móvil

También hemos querido que el estudiante no se contente con aprender un solo método para la realización de cualquier procedimiento sino que conozca por lo menos dos alternativas para efectuar los cálculos y en general considere al menos dos alternativas para efectuar cualquier procedimiento sea este teórico o práctico. Si por ejemplo queremos determinar el valor medio para medio ciclo de la función Seno podemos hacerlo valiéndonos de la tabla anterior y encontrar el valor promedio de los 12 primeros valores correspondientes al seno del ángulo.

Tendremos entonces que el valor medio es igual a

$$V_{med} = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} \text{Sen}(\theta_i) = \frac{7.595741}{12} = 0.6329795$$

Luego, el valor medio es igual al promedio de los doce primeros valores de la tabla 4.

$$V_{med} = 0.6329795$$

También podemos convertir el área bajo la curva Seno en un rectángulo de área equivalente y dividirlo entre la longitud de la base para determinar su altura. Para hacerlo convertimos el área en rectángulos cuya altura es la misma que utilizamos antes y cuya base la podemos definir como $\pi/12$, entonces hacemos $\Delta\theta = \pi/12$

$$V_{med} = \frac{1}{\pi} \sum_{i=1}^{12} \text{Sen}(\theta_i) \Delta\theta = 1.9885638 / \pi$$

Nótese que lo que podemos hacer es primero sumar y luego multiplicar por $\pi/12$ o lo que es lo mismo multiplicar cada uno de los sumandos por $\Delta\theta = \pi/12$

Lo anterior coincide casi exactamente con el valor obtenido por medio del cálculo exacto encontrado en forma analítica.

$$V_{med} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \text{Sen}(\theta) d\theta$$

$$V_{med} = \frac{\text{Cos}(0) - [-\text{Cos}(\pi)]}{\pi} = \frac{1 - (-1)}{\pi} = 2/\pi$$

El área de rectángulo equivalente al área bajo la curva es igual a 2, luego la altura del rectángulo es igual al área dividido entre la base que es igual a π , el valor medio es igual a:

$$V_{med} = 2/\pi = 0.6366$$

De igual modo procedemos para el cálculo del valor eficaz o valor RMS de la sigla en inglés Root Mean Square.

El valor eficaz es la raíz cuadrada del promedio de los valores del Seno al cuadrado, el artificio utilizado consiste en elevar al cuadrado cada uno de los valores para el seno del ángulo, positivos y negativos, obtener el promedio y después extraer la raíz cuadrada. Algunos estudiantes opinan que el resultado debería ser idéntico al anterior lo que nos da una razón adicional para la realización de este cálculo.

Como decíamos antes, debemos volver a la historia a fin de encontrar la razón por la cual se debió recurrir a un nuevo instrumento que no respondiera al valor promedio, es decir que no indicara en la dirección contraria cuando se invirtiera la dirección del flujo de las cargas eléctricas. El instrumento que se construyó fue el instrumento de hierro móvil, el cual como podemos ver en la imagen consta de una bobina en cuyo interior van alojadas dos piezas de material ferromagnético, una de las cuales está fija y la otra se puede mover describiendo un arco de circunferencia. Cuando se forma un campo magnético en la bobina las dos piezas de material ferromagnético se magnetizan con la misma polaridad lo cual hace que se repelan. Sin importar la dirección del flujo de la corriente estas dos piezas siempre tendrán la misma polaridad. (Figura 7).

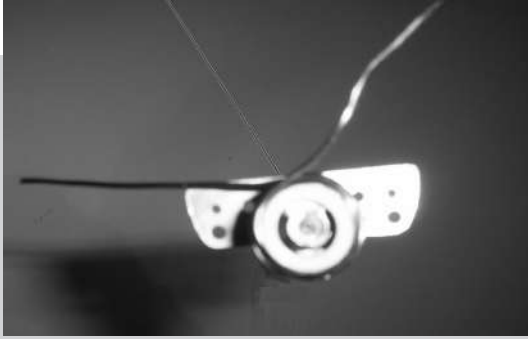


Figura. 7 Vista posterior del mecanismo del instrumento de hierro móvil



Figura. 7 Vista inferior del instrumento de hierro móvil

θ	$\text{Sen}^2(\theta)$
0	0
0,26179939	0,0669873
0,52359878	0,25
0,78539816	0,5
1,04719755	0,75
1,30899694	0,9330127
1,57079633	1
1,83259571	0,9330127
2,0943951	0,75
2,35619449	0,5
2,61799388	0,25
2,87979327	0,0669873
3,14159265	1,03441E-31
3,40339204	0,0669873
3,66519143	0,25
3,92699082	0,75
4,18879021	0,9330127
4,45058959	1
4,71238898	0,9330127
4,97418837	0,75
5,23598776	0,5
5,49778714	0,25
5,75958653	0,0669873
6,02138592	0,0669873
6,28318531	4,086E-30
6,54498469	0,066973

Tabla 5. $\text{Sen}^2(\theta)$, 0 a 2π

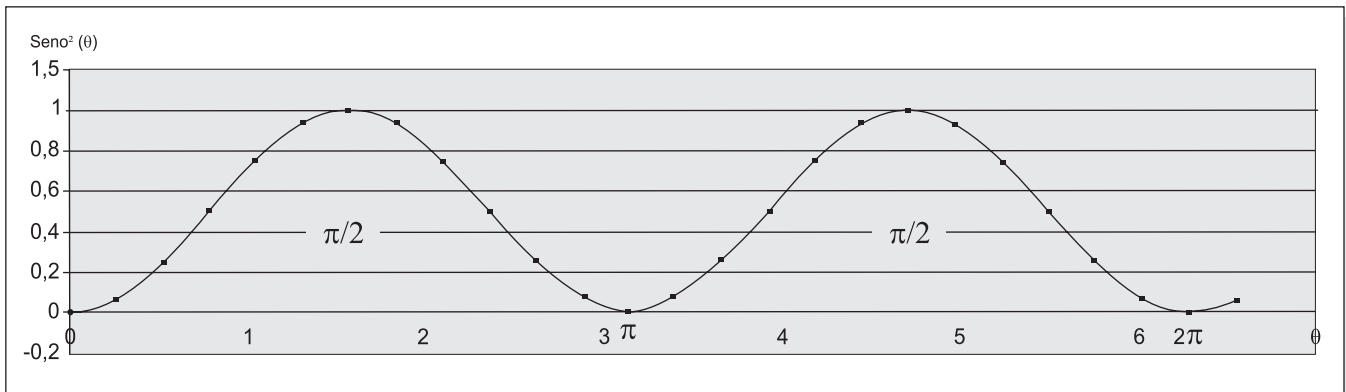


Figura 8. $\text{Sen}^2(\theta)$, 0 a 2π

Para determinar el valor promedio para un ciclo de la función Seno cuadrado nos valemos de la tabla anterior y encontrar la suma de los 24 valores correspondientes al seno cuadrado

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{24} \sum_{i=1}^{24} \text{Sen}^2(\theta_i)} = \sqrt{12/24} = 0.707$$

Luego, el promedio de los veinticuatro valores anteriores será igual a su suma dividida entre veinticuatro.

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{24} \sum_{i=1}^{24} \text{Sen}^2(\theta_i)}$$

$$V_{ef} = \sqrt{0.5} = 0,707$$

También podemos convertir el área bajo la curva en un rectángulo de área equivalente y dividirlo entre la longitud de la base para determinar su altura.

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{24} \text{Sen}^2(\theta_i) \Delta\theta}{\pi}} = \sqrt{\frac{\pi}{2\pi}}$$

El área de rectángulo equivalente al área bajo la curva es igual a π , luego la altura del rectángulo es igual al área dividido entre la base que es igual a 2π . Luego el valor eficaz es igual a

$$V_{ef} = \sqrt{0.5} = 0,707$$

Nótese que lo que hemos hecho es multiplicar cada uno de los sumandos por $\Delta\theta = \pi/12$

Lo cual coincide exactamente con el valor obtenido por medio del cálculo exacto encontrado en forma analítica.

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{4\pi} \int_0^{2\pi} (1 - \text{Cos}(2\theta)) d\theta} = \sqrt{2\pi / (4\pi)} = \sqrt{0.5}$$

$$V_{ef} = 1/\sqrt{2} = 0,707$$

Todos los estudiantes del grado octavo tienen un concepto intuitivo de lo que es una pendiente, sin embargo se debe explicar que la pendiente se debe cuantificar por medio de un número (adimensional). Los ingenieros civiles se refieren a las pendientes en por ciento; decir que una vía tiene por ejemplo una pendiente del 15% equivale a decir que esa vía por cada 100m que avanza sube 15m. Decir 15% es lo mismo que decir 15/100, aquí el idioma nos juega una mala pasada, decimos por y en realidad estamos haciendo es una división. Entonces, la definición de pendiente es la misma de tangente de un ángulo = cateto opuesto / cateto adyacente. Para calcular las pendientes de las rectas tangentes a la curva $\text{Seno}(\theta)$ debemos construir sobre la gráfica un triángulo para cada punto en el cual el cateto opuesto es igual a la diferencia entre dos alturas consecutivas de la tabla, y el cateto adyacente es igual al intervalo que estamos considerando $\pi/12$, entonces la fórmula que tenemos que introducir en cada celda es por ejemplo $=(C3-C2)/(\pi/12)$ y al igual que lo hicimos antes arrastramos desde la esquina inferior de la celda hasta llenar la siguiente columna. La tabla podría quedar como aparece a continuación. Nótese que seguimos trabajando con los mismos intervalos.

θ	Seno (θ)	Pendientes
0	0	0
0,26179939	0,25881905	0,98861593
0,52359878	0,5	0,92124339
0,78539816	0,70710678	0,79108963
1,04719755	0,8660254	0,60702442
1,30899694	0,96592583	0,38159151
1,57079633	1	0,13015376
1,83259571	0,96592583	-0,13015376
2,0943951	0,8660254	-0,38159151
2,35619449	0,70710678	-0,60702442
2,61799388	0,5	-0,79108963
2,87979327	0,25881905	-0,92124339
3,14159265	-3,2157E-16	-0,98861593
3,40339204	-0,25881905	-0,98861593
3,66519143	-0,5	-0,92124339
3,92699082	-0,70710678	-0,79108963
4,1887902	-0,8660254	-0,60702442
4,45058959	-0,96592583	-0,38159151
4,71238898	-1	-0,13015376
4,97418837	-0,96592583	0,13015376
5,23598776	-0,8660254	0,38159151
5,49778714	-0,70710678	0,60702442
5,75958653	-0,5	0,79108963
6,02138592	-0,25881905	0,92124339
6,28318531	-2,0214E-15	0,98861593
6,54498469	0,25881905	0,98861593

Tabla 6. Pendiente Seno (θ), $0 - 2\pi$

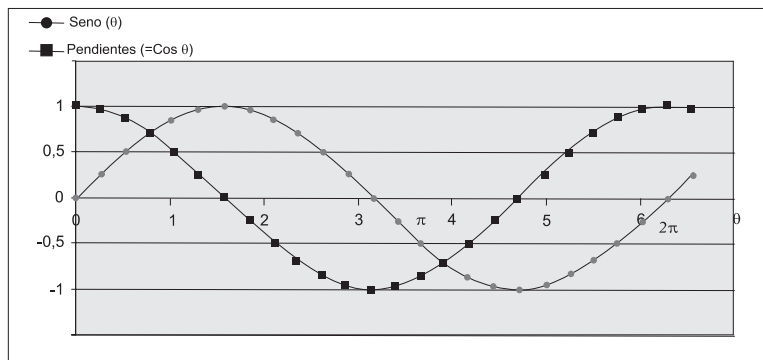


Tabla 9. Pendientes Seno (θ), $0 - 2\pi$

Aquí viene la parte difícil de explicar, y es que las pendientes de las rectas tangentes a la curva Seno en cada punto son la derivada que equivalen a la razón del cambio de la variable en el eje vertical con respecto a la variable en el eje horizontal y el área bajo la curva que hemos encontrado antes es la integral y que la derivada y la integral son funciones inversas, es decir que el inverso del área es una pendiente y el inverso de una pendiente (que es un número) es el área. También tenemos que recalcar que tanto el ángulo como el seno del ángulo son adimensionales y que por tanto el área bajo la curva y las pendientes son adimensionales.

Hasta aquí lo que hemos hecho es describir la posición de un punto cuando este depende del seno del ángulo. Para el caso que nos ocupa, que es la generación de tensiones y corrientes alternas por medio de máquinas sincrónicas podemos multiplicar el seno del ángulo por el valor máximo de la tensión que se genera y obtener de este modo la descripción de la tensión que se genera por medio de la máquina en función de la posición del campo giratorio de la máquina. Lo que sucede es que no se acostumbra trabajar de este modo, la forma como funciona el osciloscopio es midiendo la tensión para cada instante, es decir con respecto al tiempo. Lo que sigue es definir la posición del punto o ya en forma aplicada la tensión como dependiente del tiempo cuando se barren ángulos iguales en tiempos iguales, es decir para una velocidad constante. Si se barriera un ángulo de un giro cada 2π segundos no habría ninguna dificultad para describir la posición de la tensión que se genera con respecto al tiempo cambiando simplemente el ángulo por el tiempo. Hasta ahora la velocidad de rotación de las máquinas giratorias se ha venido dado en revoluciones por minuto pero esa situación comienza a cambiar y deberá darse en radianes por segundo. Las máquinas que generan la energía eléctrica en forma de corriente y tensión alterna

de mayor velocidad giran a 3 600 revoluciones por minuto.

Es decir que estas máquinas giran sesenta revoluciones en un segundo o que cada revolución la dan en 1/60s.

$$\omega = \frac{3600 \times 2\pi}{60s} = 60 \times 2\pi = 377s^{-1}$$

Al tiempo que emplean estas máquinas en girar una revolución se le denomina periodo T y al número de revoluciones que dan en un segundo se le denomina frecuencia es decir que la frecuencia f es igual a

$$f = 1/T$$

T	Seno (377t)
0	0
0,001	0,36813281
0,002	0,68456005
0,003	0,9048384
0,004	0,99802896
0,005	0,95104279
0,006	0,77047927
0,007	0,48169919
0,008	0,12526274
0,009	-0,24876731
0,01	-0,5878571
0,011	-0,84438027
0,012	-0,98230722
0,013	-0,98226561
0,014	-0,84426129
0,015	-0,58767747
0,016	-0,24855224
0,017	0,12548303

Podemos entonces proceder a dibujar la gráfica de la tensión $V_p \text{ Seno}(377t)$ para un ciclo completo es decir para $T= 1/60s$, para esto podemos tomar intervalos de 0.001s. Para este caso:

$$f=1/(1/60 s) = 60s^{-1}$$

Tabla 7. Seno (377t)

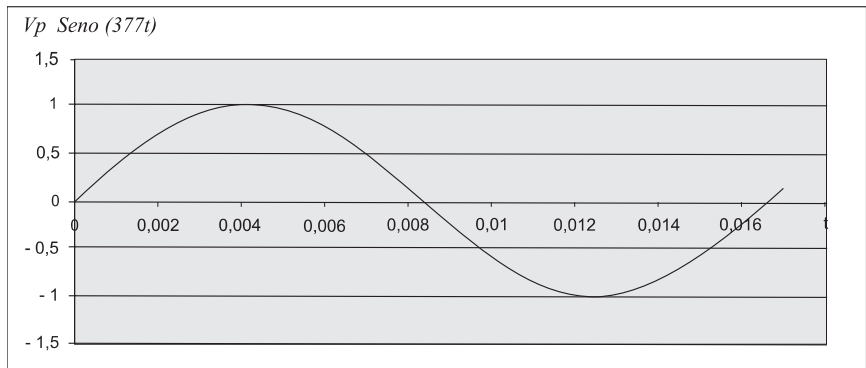


Figura 10. $V_p \text{ Seno}(377t)$

3. Conclusiones

Con lo visto hasta ahora cobra significado lo que los estudiantes ven en la pantalla del osciloscopio. Quedamos entonces en posibilidad de convertir el principio de Faraday expresado como se dijo al comienzo

$$v = -N \frac{d\varphi}{dt} * 10^{-8} [\text{Voltios}] \quad (1)$$

Y convertirla en:

$$V_{ef} = N|\mathbf{B}||\mathbf{A}|2\pi f * 10^{-8} / \sqrt{2} = (2)$$

Partimos entonces de (1) y hacemos $\varphi = \Phi \cos(\theta)$ ecuación que describe la distribución de flujo magnético con respecto al ángulo.

Si $\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{A}$ (producto escalar), \mathbf{A} es el área de la espira como vector, \mathbf{B} es el vector densidad de flujo y si además hacemos que su magnitud varíe en forma sinusoidal con una velocidad angular de ω radianes/segundo tenemos que:

$$v = \frac{-Nd}{dt} |\mathbf{B}||\mathbf{A}| \cos(\omega t) * 10^{-8} \quad (3)$$

$$v = N|\mathbf{B}||\mathbf{A}|\omega \text{Sen}(\omega t) * 10^{-8} \quad (4)$$

si hacemos que V_p sea el valor pico o valor máximo alcanzado por la tensión tenemos que:

$$v_p = N|\mathbf{B}||\mathbf{A}| * \omega * 10^{-8} = \quad (5)$$

$$v_p = N|\mathbf{B}||\mathbf{A}|2\pi f * 10^{-8}$$

Haciendo V_{ef} = al valor eficaz de la tensión

$V_{ef} = V_p / \sqrt{2}$ entonces:

$$V_{ef} = N|\mathbf{B}||\mathbf{A}|2\pi f * 10^{-8} / \sqrt{2} \quad (6)$$

$$V_{ef} = 4.44 N|\mathbf{B}||\mathbf{A}|f * 10^{-8}$$

Nota: V_{ef} en la fórmula de la página 39 tiene el significado matemático de la función Seno, en esta página tiene el significado físico del valor eficaz de la tensión y se da en voltios eficaces (R.M.S.)

4. Referencias Bibliográficas

Liwschitz. M, 1978. *Máquinas de Corriente Alterna*.

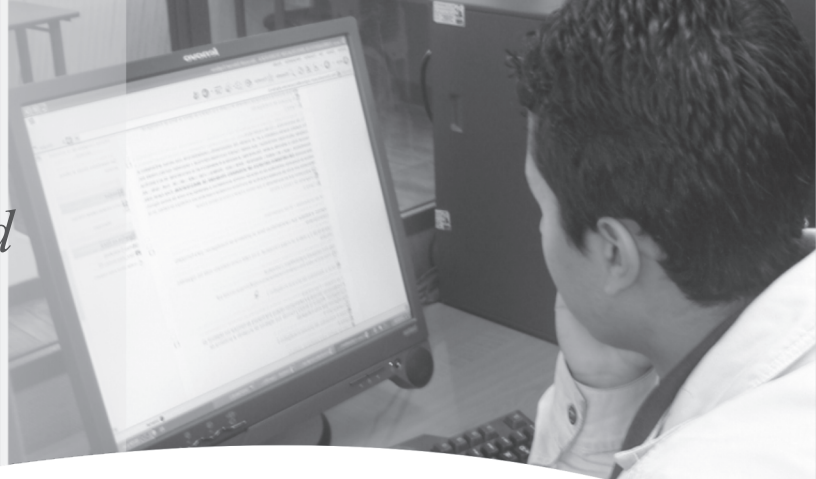
Agudelo L J 1993. *Medidas Eléctrica Básicas*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.

IEEE. *Spectrum*, 1986

Rojas, M (2008) *Plan de área Asignatura Mediciones Eléctricas y Notas de Clase*.
Especialidad Mecatrónica. Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Bogotá. Colombia

“CALL” computer assisted language learning.

Víctor Manuel Gallego Espinosa*



Abstract

CALL is an acronym in English which can be translated as “Computer Assisted Language Learning”. That technique has been supported and used by uncountable learners of Languages through last years and it is based on the increasing use of Internet, Multimedia and new technologies, as a part of a didactic resource inside the classroom. CALL takes its part in the Language teaching traditional pedagogy, presenting all kind of virtual tools for teachers and students of a Foreign Language; helping the process of formation for being much more personalized, interesting and attractive.

Key Words: Computer, teaching, learning, language.

El computador como instrumento para el aprendizaje de un idioma

Resumen

CALL es un acrónimo en inglés que puede traducirse como “el aprendizaje de un idioma con la ayuda del computador”. Dicha técnica ha sido sustentada y usada por innumerables estudiosos de los idiomas durante los últimos años y está basada en el incremento del uso de internet, multimedia y de nuevas tecnologías, como recurso didáctico dentro del aula. CALL hace su aporte a la pedagogía tradicional de los idiomas, presentado todo tipo de herramientas virtuales para profesores y estudiantes de un idioma extranjero; ayudando a que el proceso de formación sea mucho más personalizado, interesante y atractivo.

Palabras Claves: Computador, enseñanza, aprendizaje, lenguaje.

Fecha de Recepción: Abril 8 de 2008

Fecha de Aprobación: Mayo 14 de 2008

*Especialista en Lingüística Aplicada a la Enseñanza del Inglés, U. Gran Colombia. 2007. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Victormanuelster@gmail.com

1. Introduction

Learning English and using computers seem to be one of the most important goals in Colombian education during last years. Some authors suggest that there are some kinds of illiteracy in Colombia and around all over the world and they can be classified in three levels: Reading- Writing, computers use and using a second or third language. It is in that scenario where not only education but specifically languages are joined together with the purpose of involving the learner in languages and technologies such a need to face new challenges in the modern world. Moreover, and it was in that context where CALL (computer assisted language learning) was born and began to be applied and used to languages. It is CALL the tool that modern teachers must use in order to be more effective in their classes. It involves as many choices as the creativity of the teacher can work for instance: presentation, reinforcement, assessment, teaching, learning and so on, as the following definition taken from a virtual encyclopedia, suggests:

“CALL is an acronym for Computer Assisted Language Learning. CALL is a growing field in ILT (Information and Learning Technology) with a wide selection of applications; reference works, study and research tools available as well as plenty of applications targeted at specific English language exams.” Wikipedia (2006).

2. Definition

In general, CALL can refer to any language learning or teaching that involves the computer in a significant way. CALL can be:

- One student on one computer with interactive software.
- Two or three students on one computer with interactive software.
- Students on computers interacting with other students (computer-mediated communication).
- Students on computers working with web-based language content.
- Students interacting with one another and a teacher through a computer (online class).
- A teacher using a single computer and large monitor or data projector for class instruction.

CALL environments can be a classroom, a computer lab with the teacher present, a computer lab with students working independently, or students working at a public computer, at home, or elsewhere. The microcomputer has been a central element of this for the past few decades, although notebook computers and even cell phones are beginning to be utilized.

In his overview, Levy defines computer assisted language learning (CALL) broadly as “The search for and the study of applications of the computer in language teaching and learning” (Levy, 1997a, p.1)

3. *The history of CALL*

Computer-assisted language learning (CALL) is not a new development in language teaching, as it has been used since the 1960s and 70s. However, it still lacks research methods and a clear theoretical foundation. (Chapelle,1997).

Nowadays, audiotape based language labs are gradually being replaced by language media centers, where language learners can use multimedia CD ROMs and laser discs, access foreign language documents on the world wide web, and communicate with their teachers, fellow classmates, and native speakers by electronic mail. If language teaching has become more exciting, it has also become considerably more complex. (Kern R.,2000).

We can divide the development of CALL into three distinct phases (Warschauer, 1996): **Behaviorist, communicative and integrative.**

Behaviorist CALL was implemented in the 1960's and 70's, when the Audio-lingual method was mostly used, and provided students with drills and practice. This model used the computer as a tutor, presenting drills and non-judgmental feedback.

Based on the communicative approach, communicative CALL focuses more on using forms rather than on the forms themselves. The communicative CALL programmes provide skill practice in a non-drill format, through language games, reading and text reconstruction. This approach still uses

the computer as a tutor, although it gives students choices, control and interaction. Another CALL model used for communicative activities involves the computer as stimulus, as in programmes that stimulate writing or discussions, and which may not be specifically designed for language learners. Finally, communicative CALL also uses the computer as a tool, in programmes that do not provide language material, but enable the learner to understand and use the language, such as word processors, desktop publishing, spelling and grammar checks programmes, as used for instance in process writing.

The current approach is integrative CALL, which is based on multimedia computers and the Internet. These technological developments have brought text, graphics, sound, animation and video to be accessed on a single inexpensive computer. These resources are all linked and called ‘hypermedia’, enabling learners to navigate through CD-ROMS and the Internet at their own pace and path, using a variety of media.

4. *Characteristics*

Strength of CALL is its ability to create a situation in which learners working alone or in groups can interact with the learning materials and reference materials. This interactivity puts the learning elements under learner control. This control allows learners as individuals to approach the material with their own agendas, and their own actions. Learners using CALL are not or should not be passive; they should need to think about the language, engage with it and to respond to it. The active and involved learner is thought to be a better learner. Interactivity within a CALL environment can take a variety of forms, choosing the learning materials, using the references sources, checking comprehension of language input and reacting to feedback of one's productive efforts. The interactivity of CALL

should provide learners with such opportunities to check, clarify, and confirm their understanding.

CALL can be used in a variety of ways within different learning situations. As mentioned above, use as a self-access resource is one of the most common and obvious. These materials can be linked into courses, syllabuses, assigned to learners for homework or as follow-up activities to work undertaken in classroom sessions. CALL reference materials can also be used by teachers to help in their lesson preparation, providing texts, sound, digital video, grammar or vocabulary exercises that can be used in class.

5. Advantages and disadvantages

CALL has much to offer English language teachers and will have more to offer in the future. We cannot, let us guide ourselves just as if we were blind by the seductive and powerful technology that CALL represents. It is vital to develop and maintain a critical eye on it.

5.1 Advantages

- Provides an opportunity for real communication and community.
- Improves personal confidence.
- Encourages students to overcome writing apprehension.
- Powerful self-access facility.
- It gives a new role to teaching materials.
- Materials are adapted to the requirements of each learner.

- Experiential learning.
- Motivation.
- Enhanced student achievement.
- Authentic materials for study.
- Greater interaction.
- Personalized education.
- Independence from a single source of information.
- Global understanding.

5.2 Disadvantages

- Financial barriers.
- Availability of computer hardware and software.
- Technical and theoretical knowledge.
- Acceptance of technologies.

6. Student and teacher's role

Teachers or students interested in CALL can get involved in a number of different ways. Here are some possibilities.

- **As researchers:** into second language acquisition, human-computer interaction, what works for CALL.
- **As consumers** of CALL software for class use or building web activities into course work
- **As directors,** helping students find and use supplementary CALL materials or web resources.

- **As managers** of computer-mediated communication among learners in and out of class.
- **As software or web developers**, either “from scratch” or adding new materials to existing templates.
- **As coaches** to help students develop software, websites, and general computer literacy.
- **As CALL experts** for your program, helping other teachers and administrators with CALL implementations **As CALL professionals**, consulting on external projects, doing software reviews for journals, making conference presentations, writing papers, interpreting and applying CALL research, and/or providing input to the field at large.

7. Techniques

Each technique can be taught, considering the computer roles and its applications:

- **Computer as a tutor:** Programs designed for teaching grammar, Listening, Reading, Text reconstruction, Vocabulary, Writing and Comprehension.
- **Computer as stimulus:** The computer as stimulus category includes software, which is, used not so much as a tutorial in itself but to generate analysis, critical thinking, discussion, and writing.
- **Computer as tool:** The most common use of computer as tool can be summarized as Word processing, Grammar checkers, Concordances, Collaborative writing, Reference, Internet and Authoring.

8. Methodology

According to the experience, teachers do not stick rigidly to a single theory of language learning, nor do they employ a single methodology to put into practice the various theories in which they subscribe. It is recommended Reuven Feuerstein’s proposal on cognitive Modifiability and instrumental enrichment (Prieto Ma.Dolores, 1986), particularly in reference to the expression of abilities which are manifested in the stages of: **ENTRY, ELABORATION AND EXIT.**

Entry phase: The purpose of this phase is to introduce the theme and to see how the perceptive motor skills will work with it. Some warming up activities are going to help students for understanding better the topic. Then, teacher and students will be interacting about the topic in the classroom, before using the computer. After, students will practice their basic or previous knowledge and will share some questions with the teacher in the other part of the class. Activities will motivate students to learn the new topic and at the same time, they will be developing skills to identify the future task.

Students will enjoy the work, because they will make it in different ways and teacher will guide them as a motivator. Students also will be using all kind of skills in order to identify the topic, to develop it and relate it to new possibilities as multimedia and internet. Through all the process students will be using, identifying, comparing and classifying multiple information prepared by the teacher.

Elaboration phase: The main objective of this phase is to use the computer (CALL) as a tool, to learn, practice and enjoy at the same time about a specific topic.

According to Reuven Feuerstein's proposal on cognitive Modifiability and instrumental enrichment (Prieto Ma.Dolores, 1986) the following elements should be included during the process: Content, operations, kind, complexity, level of abstraction, level of efficiency, identification, differentiation, mental representation, mental transformation, comparisons, classification and decoding.

Exit phase: After last two phases students will be ready to build, change and recreate the knowledge about the topic. To do that, some more activities will be given to develop which can be done during the class or later. Those activities will be guided by the teacher and supported with some extra material as worksheets and related tasks to be developed at home.

8.1 Resources

- a) **Programs especially designed for English language learning:** There are exercises thought for beginners, intermediate and advanced students. For this, a number of programs are used. **Gapmaster, Matchmaster, Choicemaster, Testmaster, Storyboard, Text-mixer, Wordstore, Dynamic English, Ellis mastery, English Discoveries Network, Rosetta stone, and Vocabulary Games.**
- b) **Ludicrous programs:** Some examples of this kind of programs are Computer Scrabble, Hangman, Wheel of Fortune and The Secret of the Monkey Island.
- c) **Word Processors:** Word processors can be used to create an endless number of exercises in English -filling in the gaps; rearranging disordered paragraphs in a text; replacing incorrect words by the corresponding correct ones.

9. References

9.1 Resources

1. For Listening Comprehension

- World Radio Network:
www.wrn.org/audio
- Weekly Idioms:
www.comenius.com/idiom
- Funny Short Animations in Flash:
www.flashring.com

2. For Reading Comprehension

- BookWeb : www.ambook.org/
- Children's Web Literature Guide:
www.ucalgary.ca
- Fluency Through Fables:
www.comenius.com/fable

3. For Writing

- Cultural Topics-Advanced Reading and Writing:
<http://darkwing.woregon.edu>
- Writing OWLs:
www.umass.edu/english

4. Tests on the Web

- ALTE(The Association of Language Testers in Europe): www.edunet.com/alte/
- ILTA(International Language Testing Association):
www.surrey.ac.uk
- University of Cambridge Local Examinations Syndicate: <http://vanlang.com/vli>

5. For Grammar Teaching and Learning

- Cutting Edge Grammar:
www.chorus.cycor.ca
- Daves ESL Quiz Page:
www.pacific.net
- General Grammar:
www.englishpage.com
- Grammar in Spanish:
www.mansioningles.com
- Basic Grammar in Spanish:
www.aulafacil.com

6. For Dictionaries and Encyclopaedias

- Dictionary of Technical and Natural English:
<http://crnvmc.cer/FIND/Dictionary>
- Roget's Thesaurus: gopher://gopher.dlu.dr
- The Oxford English Dictionary Online:
www.oed.com
- Encyclopaedia Britannica:
www.-pf.eb.com:189
Wikipedia: www.wikipedia.org

7. For Newspapers

- BBC: www.bbcnc.org.uk/index
- CNN: www.cnn.com
- Financial Times, The: www.ft.com
- New York Times, The: www.nytimes.com
- Times, The(U.K.): www.the-times.co.uk
- Weekend Independent, The (Brisbane, Australia): www.uq.oz.au

9.2 Books and others

Roldan Hugo, Guide N.1. *Basic Theoretical support for Computers use in education.* (2005)

Chappellea. Carol, *Computer Applications in Second Language acquisition.* Cambridge University Press. 2001.

Warschauer and kern Richard. *Network based Language Teaching: Concepts and practice.* Cambirdge University Press. 2000.



Tras los orígenes de la crisis ambiental actual.

Fabiola Mejía Barragán*

Resumen

Este artículo está enfocado al análisis de la cultura y la importancia que esta tiene en la visión y la manera de relacionarse del hombre con la naturaleza. Siendo el impacto ambiental de magnitud global, las alternativas a este fenómeno deben buscarse no solo en la tecnología sino en las diferentes perspectivas culturales que han permitido de una u otra forma generar estos cambios. A partir del análisis de dos culturas, la occidental y la cultura amazónica Makuna, se trataron de identificar las diferentes percepciones y formas de relación de estas con la naturaleza, con el fin de buscar en ellas nuevas opciones y, por qué no, nuevos paradigmas que permitan aportar una real solución al problema ambiental que hoy enfrenta la humanidad en todo el planeta tierra.

Palabras Claves: Crisis ambiental, medio ambiente, cultura, manejo ambiental.

Behind the origins of the environmental crisis

Abstract

This article is focused on the analysis of the culture and the importance that it has in the vision and in the way that man and nature are related. Being the environmental impact of global magnitude, the alternatives to this phenomenon must be looking for not only in the technological development but in the different cultural perspectives that have allowed in one or another way generate these changes. Through the analysis of two different cultures, the occidental one and the Amazon's culture Makuna, I will try to identify different perceptions and relation forms towards the nature, with the purpose of looking for new options and, why not, new paradigms that could contribute to a real solution to the environmental problem that today faces the humanity in all planet earth.

Key Words: Environmental crisis, environment, culture, environmental handling.

1. Introducción

La contaminación derivada del uso de combustibles fósiles, de los desechos industriales y de la falta de servicios en las ciudades en rápido crecimiento, se ha convertido en la compañera inseparable del mundo industrializado, poniendo en riesgo la vida en general.

¿Alguna vez se ha preguntado cuándo la naturaleza pasó a convertirse en el gran sumidero de los desechos de la humanidad ó cree que siempre fue así?

La respuesta a esta pregunta podemos encontrarla si rastreamos la relación que las diferentes culturas han mantenido con su entorno y específicamente con la naturaleza durante su proceso histórico. La figura 1 presenta un esquema de la génesis del problema ambiental en la cultura occidental. (Mejía y Montero, 2008).

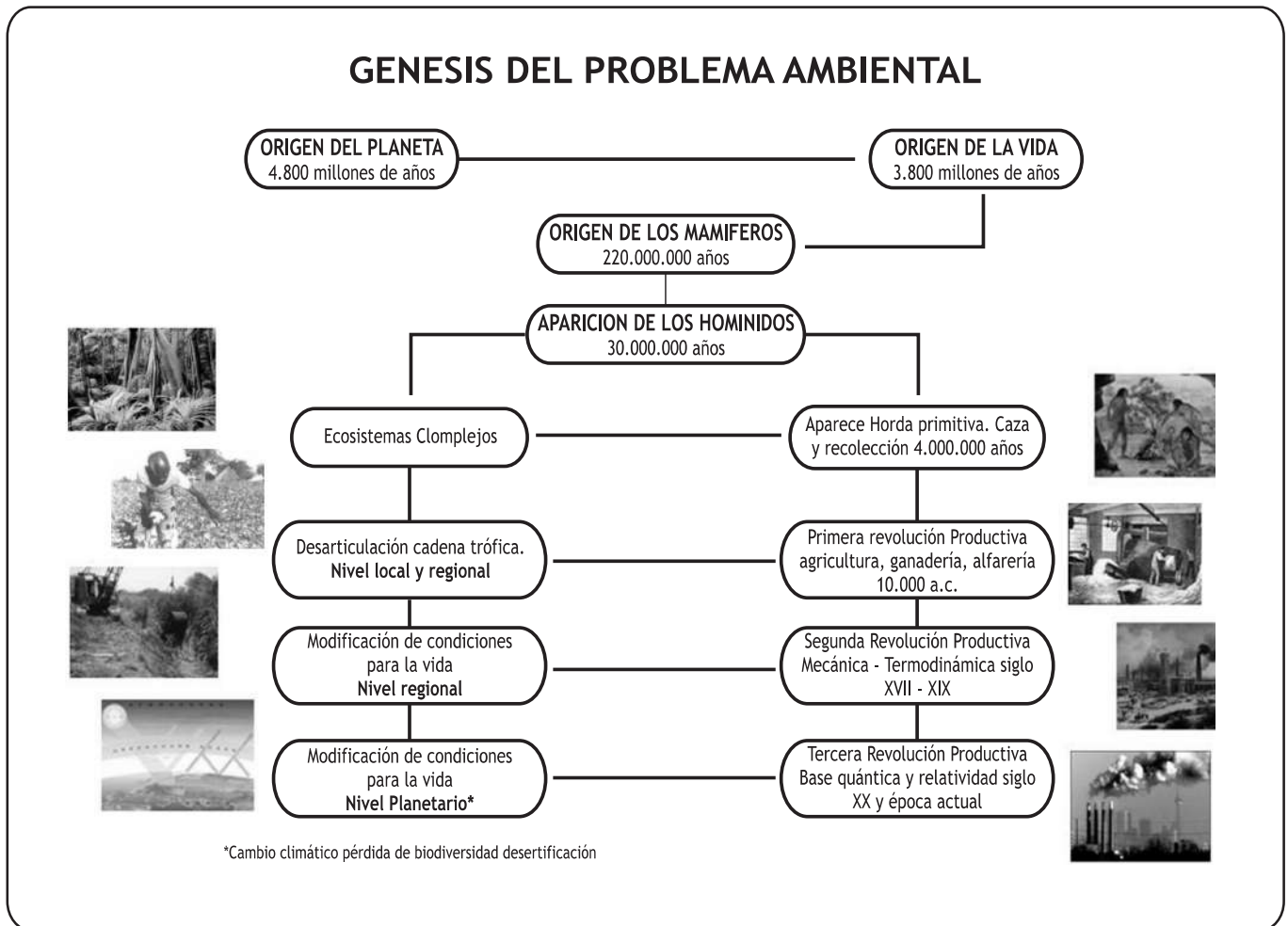


Figura 1. Esquema de la génesis del problema ambiental. (Notas de clase).

2. Relación de las culturas con el entorno

Para iniciar esta búsqueda, comenzaremos por aclarar que la relación del hombre con su entorno se da a través de la generación de “artefactos” que le permiten mejorar sus condiciones de vida.

La pregunta que surge entonces será: ¿desde cuándo ha sido así?

La respuesta podría ser: *desde su aparición como homo habilis*; que significa “hombre habilidoso” y hace referencia al hallazgo de instrumentos líticos confeccionados por éste. Se han realizado estudios detallados de los restos óseos de sus manos para verificar si realmente sería posible que este homo los hubiera realizado, entre ellos los del antropólogo y primatólogo John Napier quien concluyó que este espécimen era capaz de prensión de agarre para realizar manipulaciones necesarias en la fabricación de utensilios de piedra. “*El Homo habilis se originó posiblemente a partir de la radiación sufrida por el Australopithecus africanus hace unos 2,5 millones de años, persistiendo hasta hace 1,6 millones...*”¹

Esta forma de relación con el entorno es una característica de adaptación del hombre al medio que le rodea. Por supuesto este proceso de adaptación a través de la interacción con su medio ambiente debe generar procesos de transformación que implican una alteración con mayor o menor impacto sobre el mismo; cabe aquí preguntarnos ¿cuándo y cómo estas alteraciones llegan a generar procesos tan complejos que puedan poner la existencia de la humanidad en peligro?

Este proceso desde la perspectiva ambiental de la historia, permite identificar que en general todas las grandes civilizaciones han generado alteraciones a gran escala en su entorno natural.

Quizás una de las alteraciones que causó un cambio profundo y trascendente en la relación del hombre con la naturaleza es la conocida como la “Revolución Agrícola”, que se considera se llevó a cabo durante cientos e incluso miles de años, comenzando en el periodo conocido como el Neolítico. Este proceso hizo posibles dos nuevos estilos de vida, la vida nómada de los pastores y la vida sedentaria de los agricultores, con implicaciones directas en los ecosistemas debido a los cambios radicales sobre el uso del suelo y la introducción de nuevas especies animales y vegetales en hábitats diferentes. (Hughes D, 1981).

En el antiguo Egipto, para tomar un ejemplo, el uso y aprovechamiento de las aguas crecidas del río Nilo para sus cultivos tuvo como consecuencia el desecamiento del delta del mismo y la pérdida de las características de esta zona. De similar manera en la cultura griega, la sobreexplotación de los valles del Ática degeneró los suelos, al pasar de un 50% de bosques a solo un 10%, produciendo su erosión.

En la cultura romana, la necesidad de conseguir metales indispensables para producir sus armas y para el intercambio con otras culturas, generó una explotación intensiva de los depósitos de mineral, en especial del hierro y el oro. Las técnicas empleadas eran inadecuadas para trabajar minerales de baja ley, de tal manera que prácticamente no dejaron yacimiento sin explotar. La minería romana generó muchos efectos ambientales, entre los que se encuentran la erosión, al remover la tierra de las laderas, y la obstrucción de los arroyos desviados hacia las minas y contaminados por plomo, arsénico y mercurio. (Hughes D., 1981).



1. Fuente: <http://www.antropos.galeon.com/html/HABILIS.htm>

La visión de la naturaleza en estas culturas fue cambiando a través de sus procesos históricos; si bien para los egipcios su percepción de la naturaleza reflejaba su dependencia de la periodicidad del medio natural, siendo sus dioses deidades de la naturaleza, por lo que los animales y las plantas debían ser protegidos de manera especial, para los griegos la transformación fue dándose de tal manera que por ejemplo escritores como Hesiodo se fascinaban por las posibilidades de la agricultura para generar en la tierra patrones ordenados de belleza y Platón describiría la deforestación del Ática en su libro Critón así: *“lo que ahora queda, comparado con lo que entonces existía, es como el esqueleto de un hombre enfermo: removida toda la tierra grasa y suave, solamente la armazón desnuda”* (Hughes, JD, 1981). Para los griegos, la humanidad no era una víctima o discípula del medio ambiente; la especie humana era capaz de alterar el mundo como no lo puede hacer ninguna otra criatura: la humanidad se distingue de los animales por su habilidad para razonar y prever, esto se ve reflejado en la obra Antígona de Sófocles, en la que se canta un himno a la habilidad de la humanidad para controlar y cambiar la tierra y las criaturas.

Anaximandro al preguntarse por las posibilidades de sobrevivencia de los seres humanos siendo estos tan indefensos al nacer plantea que los hombres descienden de los peces en una primera teoría de la evolución que será reforzada por Empédocles al agregar la idea de la selección natural: aunque todos los seres surgen de un eslabonamiento casual, solo aquellos cuya estructura encaja en los propósitos de los elementos sobreviven. Pero será Aristóteles quien aportará una gran base para el desarrollo del pensamiento y de la forma de relación del hombre occidental con la naturaleza al plantear su razonamiento teleológico (del griego *télos*, fin último) que se explica así: todas las cosas tienen un propósito o un fin para el cual están formadas. Cuando una cosa llena su fin es útil y hermosa, así pues ningún animal carece de belleza, porque todos los animales están formados para sus propios

fin. Pero ¿cuál es el fin apropiado? El servicio de la humanidad, responde Aristóteles. Todos los animales y las cosas existen para el bien de la humanidad, siendo *instrumentos adecuados para el uso de los seres humanos*. De esta manera se establece la subordinación de unos seres hacia los otros.

Por su parte los romanos mantenían hacia la naturaleza diversas actitudes. Consideraban por un lado la existencia del determinismo geográfico sugerida inicialmente por los griegos pero en contraposición plantearon también el concepto de la capacidad del ser humano para cambiar su entorno. Cicerón describe en tal sentido cómo la habilidad del hombre generó la agricultura, la navegación, la domesticación de animales, la hidrología y concluye con la siguiente reflexión: *“por último, por medio de nuestras manos nos esforzamos en crear algo como si fuera un nuevo mundo dentro del mundo de la naturaleza”* y no debe olvidarse que fueron los latinos quienes más se esforzaron por crear esta “segunda naturaleza” de factura humana y pudieron ver los impresionantes resultados de su propio trabajo por todos lados.

Otras experiencias más cercanas a nuestro contexto nos muestran otras formas muy diferentes de relación con la naturaleza. Si bien se transfor-



C05-22-0321 - www.masterfile.com

ma la naturaleza, las condiciones de manejo se dan en términos de reciprocidad, de ordenamiento, de protección y de sobrevivencia no solo de los seres humanos sino de todas las especies que habitan en el territorio. Ejemplos de este manejo del entorno podemos encontrarlo en casi todas las culturas aborígenes de América, entre ellas las culturas del Amazonas son reconocidas en la actualidad como uno de los factores más importantes para mantener esta región en unas condiciones ambientales muy favorables para todas las especies que allí conviven.

A pesar de corroborar que desde los comienzos de la historia de la humanidad, el paso del hombre por la tierra ha generado impactos sobre el ambiente, estos tenían un ámbito regional o local y no representaban riesgos para la humanidad en general.

2.1 Impacto de la cultura occidental sobre el medio ambiente.

Algo cambió en la mirada del hombre occidental hacia la naturaleza. Su desarrollo filosófico atravesado por la filosofía griega, en especial por Platón y Aristóteles ya daban los fundamentos de la separación del hombre y de la naturaleza y planteaba, como se dijo anteriormente, la supremacía del uno sobre la otra y el papel utilitario de la naturaleza al servicio del hombre.

Estas teorías filosóficas se verían reforzadas con el planteamiento del racionalismo de Descartes y del método inductivo de Sir Francis Bacon, para quien este era un *“recurso a la experiencia como modo de saber, el amor a la observación pertenecen a la tradición anglosajona”*.

Por su parte, Bacon añadirá a esa herencia el deseo de dominar la naturaleza. Para gobernar la naturaleza es preciso obedecerla, como lo indica en su

obra *Novum Organum*, I, 3: *“La ciencia al uso se consagra a ordenar las cosas ya conocidas más que a descubrir nuevos procedimientos de invención y de dominio. Abandonado a sí mismo, el entendimiento se convierte en instrumento estéril. Hay que dirigirse a la naturaleza para interrogarla. De la experiencia debe remontarse la razón al establecimiento de una axiomática que interprete las observaciones. Lo que no puede hacer es anticiparse en una explicación de la naturaleza. Interpretación y anticipación son dos modos de enfrentarse con la realidad natural. La anticipación de la naturaleza pasa de los hechos singulares a los axiomas más generales; la interpretación de la naturaleza, verdadero método de acercamiento, pasa de los hechos singulares a los axiomas medios y de éstos a los más generales. La silogística aristotélica procede, en la opinión de Bacon, a deducir de los axiomas más generales los axiomas medios. Este modo de comportarse es deductivo y sin duda apodíctico, pero nada dice de la realidad, se anticipa a ella”*.

Por su parte Copérnico, Leibniz, Kepler, Laplace y muchos científicos durante el renacimiento y el inicio de lo que se conoce como la edad moderna, se embarcaron en la aventura del conocimiento y ayudaron a modelar el sistema cultural que hoy conocemos como *“cultura occidental”* que con el tiempo se ha tratado de instaurar como una cultura universal y homogenizante al ser portadora de la *“civilización”*. El conocimiento tomó un papel preeminente y nada escapaba a nuestra insaciable curiosidad. El punto culminante llegó con Newton que a partir de su análisis de las leyes de la física concibió la explicación de las leyes de la naturaleza. La ciencia se convirtió, desde entonces, en la más alta expresión de la racionalidad y trajo, no cabe la menor duda, extraordinarios beneficios y progreso a la humanidad, pero también el progresivo deterioro del ambiente.

Con el arribo del conocimiento científico, no solo cambió la percepción del hombre en el ámbito de

las artes y las ciencias; también en la visión y comprensión del mundo se gestó un cambio radical al plantear la separación del hombre y de la naturaleza. Esta empezó a ser vista como un objeto, como un gigantesco mecanismo de relojería, donde cada pieza debía ser estudiada y sus leyes de funcionamiento desentrañadas. Pero ya no con el único afán de conocimiento, sino como forma de dominarla y hasta “perfeccionarla”, olvidando un aspecto fundamental y básico: *“el hombre es parte de la naturaleza que está dominando”* y el riesgo de ver la naturaleza como una enemiga implica que en el afán de dominarla se le puede llevar a la destrucción y con ella la propia especie humana se pone en peligro de desaparición. Obviamente la condición sagrada de la naturaleza recibió un golpe mortal y los espíritus paganos de bosques, ríos y montañas, que habían resistido la embestida cristiana, se desvanecieron. El mundo había sido desencantado y la hora de su explotación feroz había comenzado, ya no seríamos parte integral de ella.

Con el advenimiento de la Revolución Industrial, que plasmó la nueva concepción del mundo a través de instrumentos concretos como fueron las nuevas invenciones tecnológicas: el motor a vapor, los telares mecánicos, el telégrafo, los ferrocarriles, etc., se haría posible el paradigma de la sociedad industrial: obtener más de la naturaleza y en el



Figura 2. Somos parte de la naturaleza o la naturaleza es aparte?
Tomado de: www.sanfern.idoo.com/Imagenes/toyota.jpg.

menor tiempo posible. La figura 2 ilustra la nueva relación entre el hombre y la naturaleza que daría fuerza a la revolución industrial y nos traería las consecuencias ambientales que hoy reconocemos.

Esta Revolución se desarrolló con gran fuerza en el siglo XVIII en Inglaterra, extendiéndose luego a Europa y Estados Unidos e imponiéndose en las colonias europeas de Asia y África y en los países latinoamericanos, organizadas según la localización de sus recursos estratégicos. A esto se le conocería como la división internacional del trabajo, en la cual, concernía a los centros industriales proveer de manufacturas a una periferia que lo alimentaba de productos primarios. Esta concentración de las actividades económicas, se basó en las supuestas “aptitudes naturales”, auspiciada por la doctrina de la división internacional del trabajo. De esta manera se generó una relación desigual de intercambio, pues los países industrializados al aportar los bienes de capital impusieron a los demás países las condiciones de comercialización que por supuesto estaban a su favor (Delgado G., Cantu J. & Martínez Y. 2006). En la figura 3 se puede apreciar la diferencia entre las importaciones y las exportaciones de los países industrializados, Estados Unidos y Gran Bretaña, y los países latinoamericanos para 1928. Con la transformación de nuestro estilo de vida nuestras percepciones se transformarían también y el medio ambiente sufriría profundas modificaciones.

		Importaciones	Exportaciones
Estado Unidos	Productos alimenticios	25	15
	Materias primas	50	43
	Productos manufacturados	25	42
Gran Bretaña	Productos alimenticios	45	11
	Materias primas	33	14
	Productos manufacturados	22	75
América Latina (Países “mineros”)	Productos alimenticios	15	13
	Materias primas	19	85
	Productos manufacturados	66	2
América Latina (Países de prod. agrícola)	Productos alimenticios	24	80
	Materias primas	12	18
	Productos manufacturados	64	2

Figura 3. Relación importaciones-exportaciones entre países industrializados y países latinoamericanos para 1928. (Natos N. 2000)

2.1.1. Características de los cambios ambientales generando por la cultura occidental

Entre las consecuencias ambientales que ha traído la forma de desarrollo de la cultura occidental podemos encontrar la urbanización, el uso intensivo de la energía, la generación de desechos, la reducción de las tasas de mortalidad y, como se expresó anteriormente la relación desigual generada por la división internacional del trabajo con las consecuencias sobre los países periféricos que en la actualidad están a la vista. A continuación se detallan estas características propias del modelo de desarrollo impuesto por la cultura occidental:

URBANIZACIÓN: El proceso de urbanización acentuado por la generación de puestos de trabajo creados por las industrias, promovió la migración de los campesinos hacia las urbes.

MANEJO DE LA ENERGÍA: El uso intensivo de la energía, sin el cual esta Revolución hubiese sido imposible. ¿De dónde provino la energía que alimentó la industrialización? De un descubrimiento que permitió reemplazar el carbón vegetal, obtenido de los bosques, por el extraído de las ricas minas que poseía Inglaterra. Abrah http://ptrelite.com/images/ptrelitecom_07.jpg am Darby y su hijo pudieron purificar este carbón, hasta ese momento inutilizable en la industria del hierro por su alto contenido en impurezas, obteniendo el coque. Fue tal el éxito, que desde su descubrimiento a mediados del siglo XVIII hasta fines del mismo siglo, la producción de carbón se triplicó y permitió obtener hierro para fabricar una enorme variedad de elementos.

GENERACIÓN DE DESECHOS: La naturaleza pasó a convertirse en el gran sumidero de los desechos de la humanidad. La contaminación de-

derivada del uso de combustibles fósiles, de los desechos industriales y de la falta de servicios en las ciudades en rápido crecimiento, se convirtió en la compañera inseparable del mundo industrializado, poniendo en riesgo la vida en general.

DISMINUCIÓN DE LOS INDICES DE MORTALIDAD: La paulatina mejora en los estándares de vida y los descubrimientos científicos redujeron las tasas de mortalidad. Esto aumentó la demanda de bienes y servicios, *ergo*, aumentaron las presiones sobre el medio ambiente para obtenerlos y también la contaminación derivada de su transformación y uso.

DIVISIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO: Se produjo la división internacional del trabajo; de acuerdo a ésta, a cada ecosistema del mundo se lo “reacomodó” para orientarlo a la producción de determinados elementos necesarios para el mercado internacional. El nuevo orden mundial establecía: este país producirá café, aquel carnes y el de más allá minerales. Así por ejemplo: Argentina adquirió el rol de exportador de productos agrícolas y el mote de “granero del mundo”. La súper-especialización estaba en marcha, siendo reemplazados la variedad de cultivos o los bosques por monocultivos intensivos, ganadería o explotaciones mineras, que con el correr del tiempo causarían la degradación del suelo.

2.1.2. La súper - especialización de la naturaleza en la cultura occidental

La súperespecialización que aplicamos a la naturaleza, también tuvo su espejo en nosotros. Las factorías empezaron a fragmentar el trabajo en tareas individuales más sencillas y rutinarias, al punto que un visitante a una metalúrgica inglesa decía: “*En vez de aplicar la misma mano para acabar un botón o cualquier otra tarea, se subdivide en tantas manos como sea posible, suponiendo sin duda que las facul-*

tades humanas, limitadas a la repetición del mismo gesto, se hacen más veloces y fiables que si se tiene que pasar de uno a otro”.

La tediosa y veloz repetición de tareas, creó una nueva forma de vida donde el hombre casi es un engranaje más, como lo plasmó magistralmente Charles Chaplin en su película “Tiempos modernos”.

El conocimiento también se fragmentó en disciplinas cada vez más aisladas y con jergas cada vez más complejas. La naturaleza, bajo la mirada de “especialistas”, se convirtió en el resultado de la suma de sus partes y no como un todo, lo que nos daría muchos dolores de cabeza en el futuro.

El “Homo tecnologicus”, con una fe inquebrantable en la ciencia y la tecnología, ya estaba entre nosotros. Razones para profesar esa fe no le faltaron: en los dos últimos siglos ha demostrado una enorme capacidad para transformar nuestra realidad material y resolver problemas de hambrunas y enfermedades que le flagelaron durante milenios. Pero tanto fervor, le ha hecho creer que la Tecnología tiene una capacidad ilimitada para resolver cualquier tipo de problemas; que todo es cuestión del tiempo requerido para encontrar la solución.

Lo que en la actualidad impresiona no es el impacto ambiental sino la rapidez, el alcance y la intensidad de la interacción del hombre con el medio ambiente, determinados por el nivel de tecnología de que dispone una comunidad humana y específicamente los países industrializados de las sociedades occidentales. Sin embargo, cabe preguntarnos si esta situación es la única posible a futuro, ¿será que la cultura occidental es la única que plantea posibilidades que permitan asegurar la sobrevivencia de la especie y el mejoramiento de la calidad de vida de los hombres?

2.2 Impacto de las culturas amazónicas sobre el medio ambiente.

En contraposición con esta visión y relación con la naturaleza sería interesante analizar otras visiones culturales. Tomemos el caso de los habitantes nativos de la amazonia, quienes tienen una manera especial de interactuar y de manejar el ambiente, de acuerdo con las funciones naturales de los diversos ecosistemas; en estas culturas, en general, es importante la inexistencia de diferenciación entre naturaleza y sociedad. Adicionalmente, el estilo de vida de estas comunidades incluye dimensiones estéticas y espirituales dentro del manejo ambiental y de la sociedad como un todo y se entiende la vida como un continuo. Las danzas y los rituales juegan un papel primordial, pues recrean y hacen evidente un estilo de interacción particular entre todos los seres existentes y guardan una cercana relación con un conocimiento muy profundo de la naturaleza y de manejo del medio ambiente.

Para analizar un poco más en detalle estas características, tomemos el caso de la cultura Macuna, una cultura aborígen que habita en la región sur oriental de la amazonia colombiana en límites con Brasil, como se puede apreciar en la figura 4. (Ver pág. 57).

Este grupo llamado a si mismo “*Ide Masa*” (gente del agua), tiene su origen en un espacio subacuático llamado Maniatara, un raudal en el río Apaporis. Son descendientes de la anaconda de agua y muchos les llamaban también “*Tabotijeja*” haciendo referencia a la piel carrasposa en las piernas; lo cual también se debe a su ascendencia de la anaconda, así como el color moreno de su piel que hace referencia al color de la anaconda. (Arhem, Cayón, Angulo & García, 2004).

Para los Makuna, en pensamiento, tanto los árboles como todo lo que existe en la naturaleza pertenece

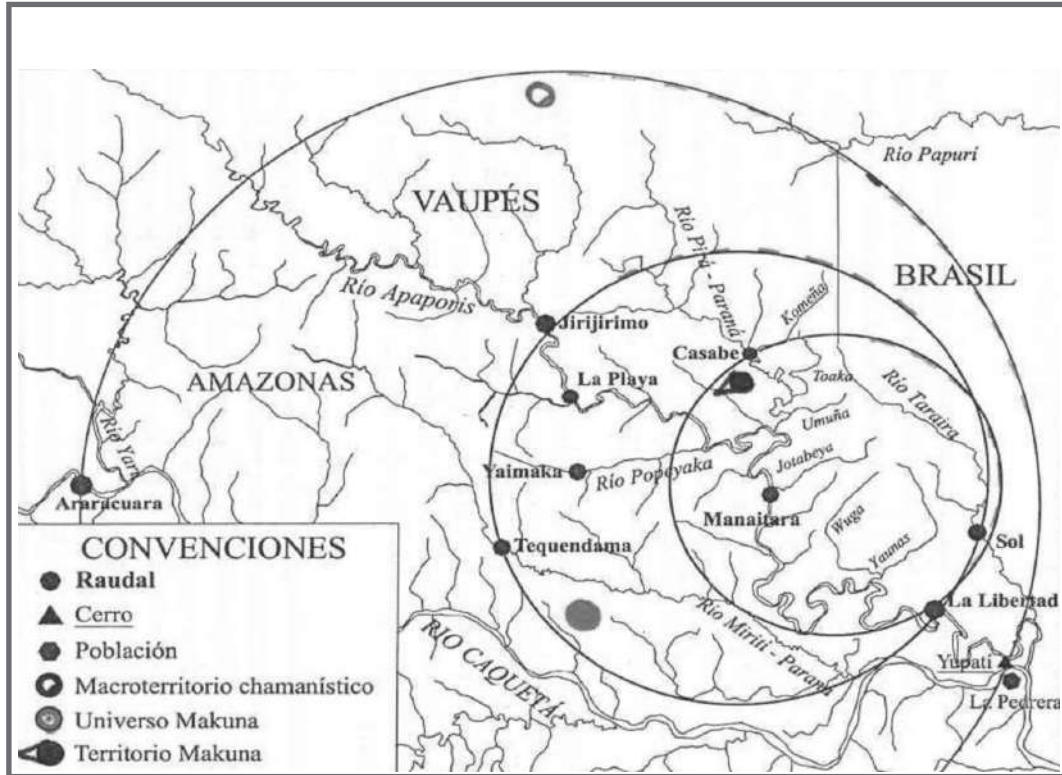


Figura 4. Ubicación del territorio Makuna. (Cañon, 2002).

a *Kirikijijño*, el viejo yuruparí que es el mismo *Je* en persona, esto es el poder y el conocimiento unidos en uno solo. De esta forma tanto hombre como plantas y animales, son sagrados pues hacen parte de la naturaleza, son hermanos de la selva y cada uno posee su propio *ketioka* (conocimiento), el cual comparten a través del pensamiento de los sabedores.

El mundo “*ümüari*” está compuesto por diferentes seres que constituyen distintos mundos de vida, la naturaleza tiene vida y por esto es que el pensamiento se extiende por todo el mundo, en ella no existe nada que no esté relacionado con el hombre. Siendo el mundo formado por la naturaleza, los hombres constituyen un pequeño conjunto de ella. El hombre tiene el deber de aconsejar a la naturaleza, de decirle cómo son las cosas y cómo se deben proteger. En esta concepción de conocimiento, todo tiene vida y existe un conjunto de poderes que establecen una relación de manejo

del mundo: la naturaleza mantiene al hombre vivo y el hombre mantiene viva a la naturaleza en una permanente relación de reciprocidad e interdependencia.

El conocimiento adquiere toda su dimensión en aras de proteger tanto al universo como al territorio, el territorio para los Makuna les fue entregado por los *Ayawa* (héroes mitológicos) y comprende una gran maloca que pasa por Yuisi (caudal de la Libertad) en el Apaporis, cruza hasta el río Taraira y sube por su izquierda hasta su cabecera. De allí coge por las cabeceras del caño Taoka bajando por ambos lados y luego sube desde la bocana del caño Taoka hasta Ñajú Goje (chorro de casabe) en el río Pirá-paraná. Cruza por el Apaporis hasta jasa judiro (raudal de Jirijirimo) que es por donde se oculta el sol y baja por el territorio de sus vecinos los Kabyarí, Letuama y Tanimuka hasta llegar nuevamente al raudal de la Libertad. En este espacio

está encerrada su historia y nada les pertenece fuera de lo que contiene este círculo, por lo que consideran que el mundo es un pedazo de tierra que abarca toda su historia. (Ver figura 4, pag. 57).

Estando la tierra llena de conocimientos, estos, junto con los saberes y los poderes, se encuentran en sitios sagrados ubicados a todo lo largo y ancho de la selva. Estos sitios fueron creados por los Ayawa y representan malocas en el pensamiento; de estos sitios sagrados y de lo que les rodea no se debe tomar nada sin pedir antes permiso a través de negociaciones con sus dueños. Además hay sitios sagrados de los que no se debe tomar nada a riesgo de generar enfermedades y dolor. Los sitios sagrados en general corresponden a los cerros, raudales, salados o remansos y su función es permitir que la gente crezca sana, que adquieran conocimiento de generación en generación. De tal manera que si los sabedores no protegen los sitios sagrados ni los visitan, estos se enferman y cosas malas vienen a las personas, comenzándose a perder parte de la vida y de la historia del sitio y a partir de allí enfermándose la cultura.

La única forma de proteger el territorio es a partir de las curaciones del sabedor en cada época del año, pues el tiempo trae diferentes tipos de enfermedades también. Para ello a parte de cuidar a la gente, deben contarse las historias de diferente índole y vivir en el territorio; estas son las bases principales para cuidar el territorio y cuando se hace una curación grande por parte del sabedor esto implica casi que volver a construir el mundo. Si se cuida el territorio, éste genera vida. Esto aplica no solo para los Makuna sino para las comunidades indígenas asentadas en esta zona de la amazonia. (Vieco, Franky & Echeverri, 2000).

La relación del hombre y la naturaleza está mediada por los ciclos anuales, pues la naturaleza requie-

re de estas épocas y el hombre depende de ambas afirmándose la cadena de interrelaciones. Para los Makuna cada época es una etapa larga y cada una por separado representa un año, pues la transición entre unas y otras desde el punto de vista de las curaciones es como pasar de un lugar a otro, pues cada temporada tiene diferentes males y requiere diferentes curaciones. Quienes miden las diferentes épocas son las pepas, las frutas y algunos animales. (Arhem, Cayón, Angulo & García, 2004)

Con respecto a los animales, estos son semejantes a los hombres, en todas sus actividades están cuidando la selva, se relacionan con otros seres, especialmente con los humanos y los árboles. Ellos no andan por cualquier sitio sino por espacios que son considerados sus territorios o sus casas. Tampoco se consiguen con frecuencia en cualquier época, tienen su propio calendario ecológico razón por la que se considera que los animales sí tienen su propio pensamiento, poder e inteligencia para actuar de acuerdo a sus propias reglas.

Para los Makuna, hay muy pocos que les conocen y saben quiénes son; por esto no les respetan. Ellos se consideran los dueños de su territorio pues este es como sus cuerpos, su alma y sus corazones, allí tiene su lugar de origen, sus conocimientos están allí y a este pertenecen. Esto no significa que manejen un sentido de propiedad como el occidental; para ellos la tierra en general es de todos y si ellos luchan por un territorio específico es porque se les ha dado por parte de sus ancestros la responsabilidad es cuidarlo y protegerlo, de tal manera que si todos cuidamos la tierra, pues la tierra será de todos y no se acabará.

De acuerdo con Maximiliano García miembro del grupo Makuna en entrevista realizada en Bogotá en 2005, para los Makuna el manejo ambiental es: *“La curación que hacen los sabedores de acuerdo con*

el calendario ecológico ambiental, pues al transcurrir el cambio de época vienen diferentes enfermedades de la naturaleza hacia los seres humanos. No es bueno que los sabedores no hagan curaciones pues por medio de ellas contrarrestan las enfermedades y le dan mas fuerza y equilibrio a la naturaleza para que todo este en completo orden, para que no haya desequilibrio”. (García, M., 2005).

Para los Makuna, la explotación de recursos a gran escala no existe, por supuesto hay formas determi-

nadas de cazar cuando se hacen actividades como fiestas, para que la gente consuma, pero esto está controlado por el sabedor.

Al preguntársele por el concepto de desarrollo, la respuesta fue: *“Este tiene sentido desde la perspectiva ética de mantener el orden establecido por los Ayawas; si se mantiene el orden de la naturaleza, se estará asegurando el desarrollo del territorio, esto es, su permanencia y la de las especies que lo habitan”.* García, M., (2005).

3. Conclusiones

La expresión pública del conocimiento y reconocimiento de la problemática ambiental se manifiesta en los conflictos ambientales, que se caracterizan por ser fenómenos socio-ambientales altamente complejos en donde convergen alrededor de dicha problemática no sólo los factores ecosistémicos que aparecen como afrentas a lo vivo, como los fenómenos de contaminación, de degradación de aguas, amenaza en contra de áreas protegidas, entre otros, sino factores sociales en donde están presentes los intereses económicos, políticos y académicos de los diferentes actores de los conflictos, llámense generadores, receptores, reguladores o terceros intervinientes.

De lo anterior podemos concluir que la relación Hombre-Naturaleza tiene un trasfondo cultural y desde allí debe buscarse una alternativa para la situación medio ambiental actual. Debemos ser capaces de generar nuevos paradigmas, de cuestionar e identificar desde nuestra propia perspectiva que significa una buena calidad de vida y si la sociedad de consumo, tal como se presenta en la actualidad, puede asegurarla al menos para la mayoría de la población. Los estudiosos del tema afirman que no es posible con las condiciones de desarrollo actuales generar esta alternativa, ¿entonces qué podemos hacer?

Si miramos hacia nuestra propia realidad, podríamos encontrar que otras formas de relación con la naturaleza son posibles y necesarias y solo desde un cambio cultural podremos generar alternativas reales de manejo adecuado y equitativo del medio ambiente, un manejo que puede esbozarse en términos de reciprocidad, responsabilidad y respeto por la naturaleza como lo plantean nuestras comunidades indígenas con el fin de asegurar la existencia tanto de nuestra especie como de las otras especies.

Al comparar estas dos culturas tan diferentes en su desarrollo se encuentran diferencias muy notorias en cuanto a la relación entre las sociedades y el ambiente así como en la forma de manejo del mismo, entre otras estas diferencias radican en los siguientes aspectos:

Mirada de la Naturaleza: entre la cultura occidental esta mirada genera una dicotomía entre ambos, una división que busca el beneficio de uno a partir del uso de la otra. En la cultura Makuna, esta mirada es holística e implica la interdependencia entre todas las especies.

En cuanto al concepto de desarrollo: éste en la cultura occidental se ve en un contexto lineal y básicamente económico, mientras que entre los Makunas, el desarrollo tiene un sentido ético y se plantea desde el mantenimiento del orden establecido.

Finalmente si nos enfocamos en el término de propiedad, la diferencia es radical, dentro de la cultura occidental la propiedad se ve como algo individual, privado en la que cada propietario tiene potestad para manejar su propiedad según su propia conveniencia, mientras que en la cultura Makuna el sentido de la propiedad no existe, el territorio es compartido y está allí para ser cuidado entre todos los que le habitan.

4. Referencias Bibliográficas

Arhem, K., Cayón, L., Angulo, G. & García, M. compiladores. (2004). *Etnografía Makuna*. Bogotá, ICANH.

Bacon, F. () *Novum Organum*.

Delgado G.M, Cantú J, & Martínez, Y. (2006). *Historia Universal: De la era de las revoluciones al mundo globalizado*. México, Pearson Educación.

García, M., (2005) Entrevista para la investigación “*Impactos de la minería de oro artesanal en Taraira*” Bogotá, Colombia.

Hughes, J.D. (1981). *La ecología de las civilizaciones antiguas.*, Fondo de Cultura económica, México.

Matos N. (2000) *Relaciones con el exterior* Universidad San Martín de Porres.

Mejía F. & Montero C.L, (2008). *Notas de clase*, Impacto Ambiental ET-ITC.

Vieco, J.J., Franky, C.E. & Echeverri, J.A. (2000). *Territorialidad indígena y ordenamiento en la amazonia*. Bogotá, Unibiblos.

<http://www.antropos.galeon.com/html/HABILIS.htm>

http://www.artmajeur.com/0/images/images/sutulov_2

<http://www.sanfern.idoo.com/Imagenes/toyota.jpg>

<http://www.monografias.com/trabajos34/relaciones-exterior/Image2006.gif>

Nanociencia, nanotecnología, nanomateriales...

La Revolución Industrial del Siglo XXI.

Faolaín Chaparro Chaparro*

Rodrigo Quintero Reyes**

Resumen

El siguiente trabajo pretende enunciar algunas definiciones “nano” de actualidad como: nanociencia, nanotecnología, nanopartículas, nanomáquinas, nanodispositivos, nanotubos, nanoestructuras, nano... para adentrarse en el grandioso mundo de los nanomateriales, su clasificación, características, propiedades y aplicaciones, por considerarse un tema de gran relevancia que debe ser conocido por los estudiantes de carreras técnicas, tecnológicas y de ingeniería. Es una iniciativa debido a la preocupación como docentes de la asignatura de Materiales de Ingeniería donde se habla de la composición electrónica, estructuras cristalinas, solidificación, etc., de los materiales conocidos como los metales, polímeros, cerámicos, compuestos y otros. Pero el tema de los nanomateriales no se tiene en cuenta por falta de actualización, referencias bibliográficas escritas o apreciación personal de cada docente.

Palabras Claves: *Nanómetro, nanociencia, nanotecnología, nanopartículas, nanodispositivos, nanomateriales.*

Nanoscience, nanotechnology, nanomaterials... The Industrial Revolution of the 21st century.

Abstract

The following work tries to enunciate some nowadays “nano” definitions such as: nano-science, nano-technology, nano-particles, nano-machines, nano-devices, nano-tubes, nano-structures, nano... To go into the huge world of the nano-materials, its classification, characteristics, properties and applications, considered a subject of great relevance, which must be known by all technical, technological and engineering students. It is an initiative born of our preoccupation like Engineering Materials teachers, in which one works on the electronic composition, crystalline structure, solidification, etc., Of known materials like metals, polymers, ceramics, compounds and others. But the nano-materials subject is not considered by lack of update, lack of written bibliographical references or by appreciation of each educational.

Key Words: *Environmental crisis, environment, culture, environmental handling.*

Fecha de Recepción: Mayo 2 de 2008

Fecha de Recepción: Mayo 14 de 2008

* Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Ingeniería de Producción, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente Medio Tiempo C.T.P. Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Catedrático Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. faolain788@hotmail.com.

** Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Informática Educativa, Universidad Central. Especialista Técnico en Instrumentación Industrial, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Docente Medio Tiempo C.T.P. Escuela Tecnológica. Instituto Técnico Central. Catedrático Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Rquinteroeyes@gmail.com

1. Introducción

Mientras el desarrollo tecnológico avanza a nivel global, se hace más notoria la brecha entre países desarrollados y países en vía de desarrollo, para tratar de ir a la par en el avance del conocimiento (como materia prima) y disminuir esas diferencias, se hace necesario desde ya como iniciativa propia y desde la academia hacer un aporte según el interés de cada persona, por lo cual se invita a inferir en el trabajo acerca de los nanomateriales desde la cátedra de Materiales de Ingeniería y reproducir este conocimiento con colegas y estudiantes para marcar la diferencia. El nanómetro es una dimensión muy pequeña que los científicos e investigadores de países industrializados vienen trabajando en sus laboratorios desde hace varias décadas para obtener nuevos materiales y dispositivos, los cuales llegarán a revolucionar el mundo en este siglo. Se invierte gran cantidad de dinero en investigación y desarrollo en nanomateriales al saber que dicha inversión es muy rentable en un futuro próximo; es preocupante observar docentes que en Colombia no se interesan en este tipo de trabajos a nivel pregrado. Afortunadamente existen algunas líneas de investigación a nivel de maestría o doctorado en varias universidades del país.

Todo lo anterior hace necesario impulsar o dar un primer paso desde la academia incluyendo en la cátedra de materiales industriales un capítulo relacionado con los nanomateriales, consultando todo tipo de información en la red, visitando páginas de investigadores, de asociaciones internacionales de nanomateriales, de empresas dedicadas a la producción de nanopartículas y de personas interesadas en el tema. Nuestra materia prima es el conocimiento y es una forma de disminuir la brecha entre países desarrollados y países en vía de desarrollo. Enseñemos a los niños desde el preescolar el concepto de nano y los resultados llegarán a ser gigantes.

2. Las tecnologías del futuro, antecedentes tecnológicos

Desde la década de los noventa se vislumbraba cómo en el siglo XXI se presentarían grandes cambios en el desarrollo tecnológico mundial; a continuación se nombran estas tecnologías: **Lo inalámbrico, la biometría, los weblog, el PC todo en uno y la Nanotecnología**, es la ciencia de lo más pequeño, el desarrollo de la escala nano posibilitará la creación de nuevos materiales, la teletransportación, el aumento del almacenamiento digital, el desarrollo de técnicas médicas no invasivas y la construcción de dispositivos más diminutos que la punta de un alfiler.

3. Definiciones

Nano: el significado de “nano”, es una dimensión 10 elevado a -9 o 1/1000000000.

Nanómetro: un nanómetro es la mil millonésima parte de un metro, o millonésima parte de un milímetro. Esto es 1 nanómetro igual a 0,000000001 metros, también 1 milímetro igual a 1.000.000 de nanómetros.

La Nanociencia: es un área emergente de la ciencia que se ocupa del estudio de los materiales de muy pequeñas dimensiones. No puede denominarse química, física o biología dado que los científicos

de este campo estudian un campo dimensional muy pequeño para una mejor comprensión del mundo que nos rodea. Se considera el padre de la nanociencia a Richard Feynman, premio Nóbel de Física, quien en 1959 propuso fabricar productos con base a un reordenamiento de átomos y moléculas.

Nanotecnología: es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nano escala. Cuando se manipula la materia a escala tan minúscula de átomos y moléculas, demuestra fenómenos y propiedades totalmente nuevas, por lo tanto los científicos utilizan la nanotecnología para crear materiales, aparatos y sistemas novedosos, poco costosos con propiedades únicas.

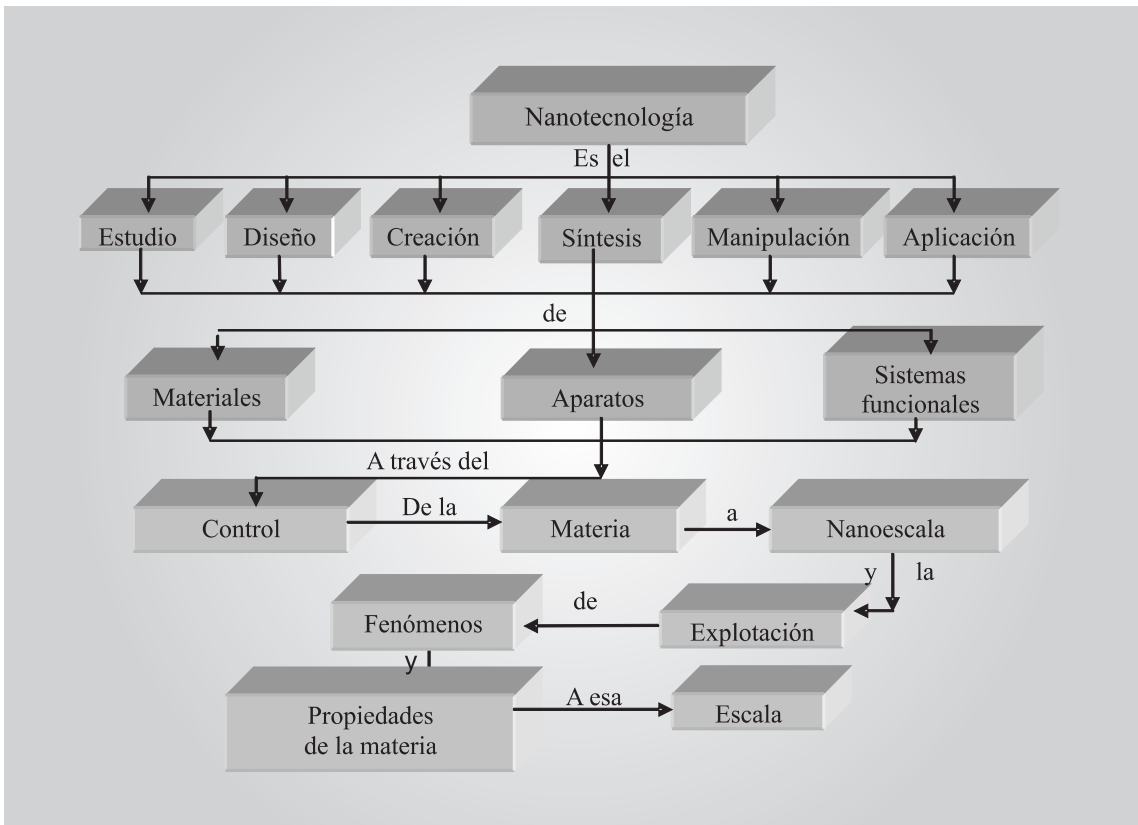


Figura 1. Mapa conceptual definición de nanotecnología.

Nanopartículas (Nanoparticles): estas unidades son más grandes que los átomos y las moléculas, no obedecen a la química cuántica, ni a las leyes de la física clásica, poseen características propias, se sitúan en el corto plazo como una de las aplicaciones más inmediatas de la nanotecnología con productos y en sectores que ya están presentes en el mercado. Es el caso de los biosensores, las nanopartículas con base hierro contra tejidos cancerosos, etc.; en general, la biomedicina y la biotecnología son dos campos muy prometedores de potenciales aplicaciones. Existe un catálogo de nanopartículas en investigación o en comercialización, algunas de ellas como óxidos de zinc adulterado con



Figura 2. Bloqueador solar elaborado con nanopartículas de óxido de zinc.
www.penmedia.org/stock/images.

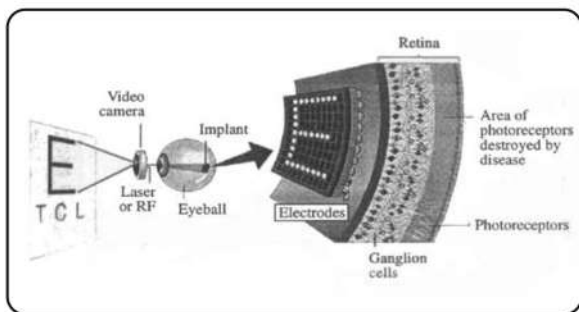


Figura 3. Implantes de retina.
www.penmedia.org/stock/images.

drogas, óxido de Bismuto, óxido Cerium SGH¹, óxido de cobre, óxido de aluminio, óxido de zinc, USP².

Utilizando técnicas que podrían revolucionar la fabricación de ciertos materiales, los investigadores han hecho crecer nanotubos de carbono, son los más largos del mundo, si bien su longitud es todavía ligeramente menor de 2 centímetros, cada nanotubo es 900.000 veces más largo que su diámetro. Las fibras que tienen el potencial de ser más largas, más fuertes y mejores conductoras de la electricidad que el cobre y muchos otros materiales, podrían acabar teniendo usos prácticos en tejidos inteligentes, sensores y muchas otras aplicaciones.

Nanotubos: son estructuras moleculares con formas cilíndricas asociadas a las propiedades de las Buckyballs³. Los nanotubos se componen de una o varias láminas de grafito u otro material enrolladas sobre sí mismas. Algunos nanotubos están cerrados por media esfera de fullerene⁴, y otros no están cerrados. Existen nanotubos monocapa (un sólo tubo) y multicapa (varios tubos metidos uno dentro de otro). Los nanotubos de una sola capa se llaman single wall nanotubes (SWNTS) y los de varias capas, multiple wall nanotubes (MWNT). Los nanotubos tienen un diámetro de unos nanómetros, sin embargo su longitud puede ser de hasta un milímetro, por lo que dispone de una relación longitud anchura tremendamente alta y hasta ahora sin precedentes.



1. La generación óptica de segundo armónico (SHG) es empleada como una sonda no invasiva de interfaces de nanocristales (NC) de Si, embebidos uniformemente en una matriz de SiO₂. <http://em.fis.unam.mx/cgi-bin/public/mochan/papers/articulos.pl?mas=10>

2. la US Pharmacopeia (USP) es una colección de más de 3,800 monografías que establecen los estándares para los fármacos. www.etcgroup.org/upload/publication/pdf_file/191.

3. Buckyballs: es una nano-estructura compuesta de 60 átomos de carbono (su nombre químico es C₆₀) estructurados en un espacio cerrado y perfectamente simétrico, tienen propiedades extraordinarias, especialmente como superconductores. <http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/diccionario/Buckyballs.htm>.

4. El origen de los términos "buckyball" y "fullerenos", se remite al ingeniero y arquitecto Buckminster Fuller quien desarrolló un extenso trabajo sobre esferas geodésicas, fue por lo tanto la inspiración detrás de los nombres de estos compuestos de nanotecnología. <http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/diccionario/Buckyballs.htm>

Nanotubos de carbono: representan hasta el momento el más importante producto derivado de la investigación en fullerenos ó fulerenos Los nanotubos llevaron a los científicos y premios Nobel Robert Curl, Harold Kroto y Richard Smalley a descubrir el buckyball C60. La investigación sobre nanotubos de carbono es tan apasionante (por sus múltiples aplicaciones y posibilidades) como complejo (por la variedad de sus propiedades electrónicas, termales y estructurales que cambian según el diámetro, la longitud, la forma de enrollar...). Los nanotubos de carbono son las fibras más fuertes que se conocen, un solo nanotubo perfecto es de 10 a 100 veces más fuerte que el acero por peso de unidad y poseen propiedades eléctricas muy interesantes, conduciendo la corriente eléctrica cientos de veces más eficazmente que los tradicionales cables de cobre.

Nanomáquinas: las nanomáquinas constituirían, una segunda revolución industrial para la humanidad y la concepción de una vida muy distinta, en un entorno (ciudad futura) muy diferente. Todo esto sin mencionar otros efectos de la nanotec relacionados con cuestiones militares o de defensa en general. Lo “nano” abriría la puerta a potenciales riesgos o peligros de una entidad desconocida. En todo caso interesa subrayar su significado para la nanociencia en sus múltiples aplicaciones en beneficio de la humanidad, la nanotecnología intenta minimizar la fabricación con un potencial ahorro de costos, materias primas, energía, etc., de aquí que aparezca una nueva generación de máquinas según sus átomos. Esta nueva generación de máquinas tendrá un gran impacto en relación con la salud, prevención de enfermedades, etc. Una arquitectura compleja, pero no imposible de alcanzar para la nanociencia desde una perspectiva teórica (el MIT⁵ señala una vía la Litografía Nano-impresión).

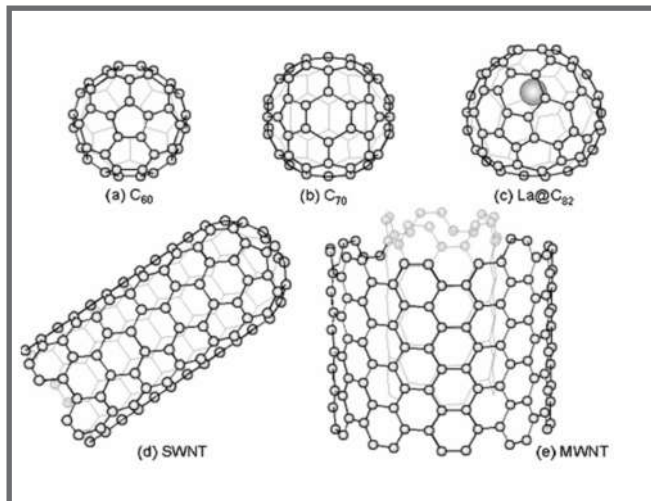


Figura 4. Nanobots de carbono, (Fullerenos) 1985 1996.
http://www.venture-technologies-llc.com/course/part2_files/frame.htm



Figura 5. Implantes cocleares, finos electrodos revestidos para procesar señales.
www.penmedia.org/stock/images

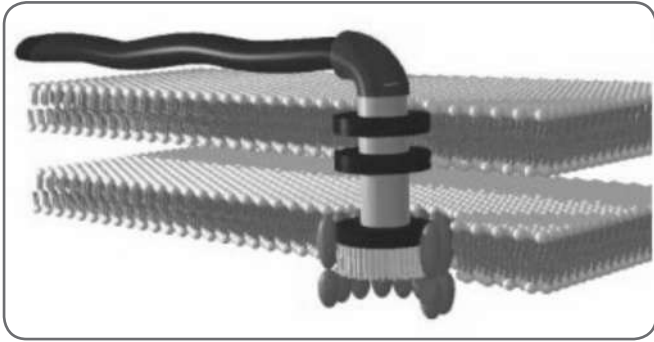


Figura 6. Laboratorio biomimético, para crear nuevas estructuras en un proceso orgánico de fabricación controlada.
www.penmedia.org/stock/images

Nanomateriales: Son una nueva clase de materiales (sean cerámicos, metales, semiconductores, polímeros o bien, una combinación de estos) en donde por lo menos una de sus dimensiones se encuentra entre 1 y 100nm. En los nanomateriales debido a su tamaño reducido a unos cuantos nanómetros, se modifican sus propiedades que finalmente difieren del mismo material con dimensiones de sólido volumétrico, de las moléculas y los átomos.

4. Técnicas de construcción de Nanomateriales⁶

Técnica de arriba hacia abajo: la manufactura típica como la construcción del más pequeño circuito de computadora depende de técnicas de construcción de “arriba hacia abajo”, torneando o

grabando productos partiendo de bloques de materia prima. Por ejemplo una técnica común para hacer un transistor comienza con un bloque de silicio, el cual es grabado para eliminar material no deseado, produciendo un circuito esculpido. Este método de construcción crea el producto deseado más residuos de desecho. Según la Fundación Nacional de la Ciencia de los EE.UU. (U.S. National Science Foundation), la nanotecnología es la piedra angular de la NBIC⁷, la convergencia revolucionaria de la nanotecnología, la biotecnología (manipulación de los genes), la informática (computadoras) y la ciencia cognitiva (función cerebral).

Técnica de abajo hacia arriba: la nanotecnología hace posible la construcción de “abajo hacia arriba” donde los átomos se organizan bajo el control de un programa de computación o en casos ideales se autoensamblarán, de la misma forma que las células vivas se ensamblan a sí mismas en la configuración deseada sin que nada les sobre, sin desechos. En lugar de cortar árboles para obtener la madera para hacer una mesa, ¿por qué no “crecer” una mesa? Así, la nanotecnología parece ofrecer la posibilidad de lograr una producción sin desechos y por lo tanto un medio ambiente más limpio. Además, la nanotecnología puede ayudar a remediar la contaminación pasada. La Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) está financiando investigaciones sobre la liberación de nanopartículas en el medio ambiente para eliminar la toxicidad de montañas de desechos tóxicos que quedaron del experimento del siglo veinte con la química del petróleo.

6. Convergencia NBIC 2005: El Desafío de la Convergencia de las Nuevas Tecnologías (Nano-Bio-Info-Cogno).
<http://www.madrimasd.org/revista/revista35/bibliografias/bibliografia2.asp>

7. http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php/component?option=com_docman/task/doc_download/gid,23

4.1 Manipulación de componentes (Nano) a pequeña escala.

Es necesario utilizar tecnologías de deposición basadas tanto en reacciones químicas como en interacciones físicas, con un control átomo a átomo que permita el diseño de las distintas capas del dispositivo mediante procesos litográficos.

CVD: Deposición sobre un sustrato de un compuesto condensado a partir de una reacción gaseosa de los materiales a depositar. Se utiliza para depositar capas delgadas con buena cobertura.

Electrodeposición: Sólo para materiales conductores. Se basa en la deposición electrolítica convencional y es muy utilizado para metalizaciones.



Figura 7. Técnicas de construcción de Nanomateriales

Epitaxia: Muy similar al CVD, pero aquí el sustrato es un cristal semiconductor sobre el que se

crece el dispositivo con la misma orientación cristalográfica que el sustrato. Permite crecer capas gruesas (100nm) debido a la elevada velocidad de crecimiento que se alcanza.

Oxidación térmica: Proceso más básico consistente en oxidar la superficie del sustrato en una atmósfera rica en oxígeno, es el único proceso que consume sustrato y está limitado a materiales susceptibles de oxidarse.

PVD: Técnica más barata pero menos eficaz que el CVD. Consta de dos procesos, la evaporación y el sputtering⁸ en los que el material a depositar se adhiere al sustrato por evaporación y condensación o por proyección.

Casting: Consiste en el 'pintado' de la superficie con una disolución del material a depositar en un disolvente que se evapora dejando una capa de material sobre el sustrato, se utiliza para sustratos poliméricos.

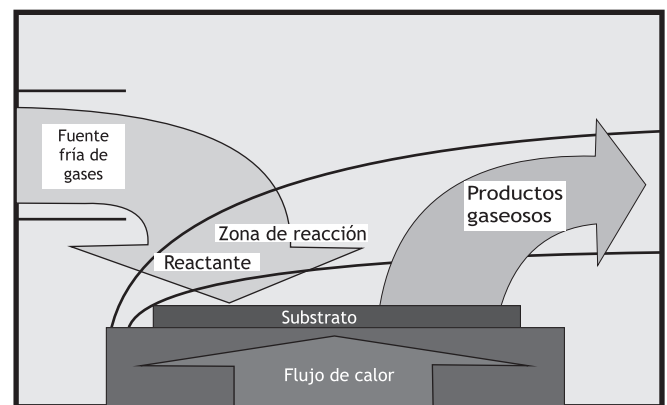


Figura 8. La deposición de material transferido desde su origen hasta la superficie sin cambiar su composición química (CVD). <http://www.glennfishbine.com/part1ppt.htm>



8. El proceso de sputtering consiste en la extracción de átomos de la superficie de un electrodo debido al intercambio de momento con iones que bombardean los átomos de la superficie. Sin embargo, como en el proceso de sputtering se produce vapor del material del electrodo, es también un método utilizado en la deposición de películas, similar a la evaporación. <http://www.icmm.csic.es/fis/espa/sputtering.html>

5. Características de los nanomateriales

Las características de los nanomateriales incluyendo las peligrosas, deben ser investigadas de nuevo mediante el experimento directo. La nanotecnología trata del campo en el que un típico grano de arena es enorme (un millón de nanómetros de diámetro). Un cabello humano tiene 200,000 nanómetros de espesor. Un eritrocito tiene 10,000 nanómetros. Un virus mide 100 nanómetros de diámetro, y el átomo más pequeño (hidrógeno) mide 0.1 nanómetros. Los nanotecnólogos prevén una segunda revolución industrial que arrollará el mundo durante nuestras vidas, cuando los átomos individuales sean ensamblados para fabricar miles de productos nuevos y útiles. Pocos niegan que los nuevos productos puedan implicar nuevos peligros, pero la mayoría de los nanotecnólogos dicen que las regulaciones existentes son adecuadas para controlar cualquier peligro que pueda aparecer. Ahora en los Estados Unidos la nanotecnología no está sujeta a ninguna regulación especial y los nanoproductos ni siquiera tienen que estar etiquetados como una nueva manera de manejar la innovación.

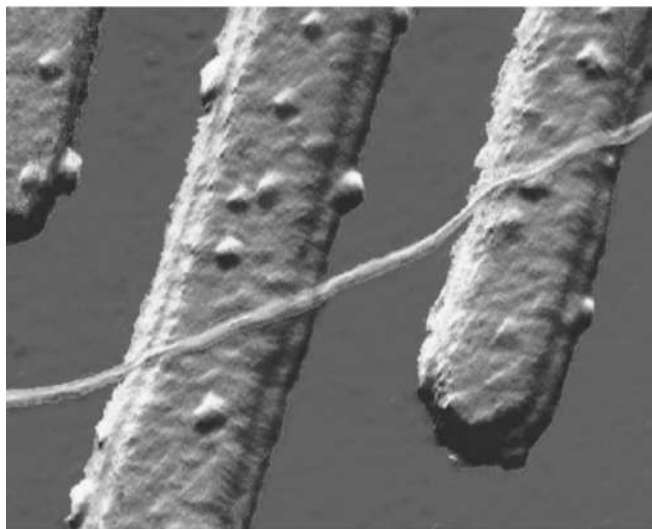


Figura 9. Nanotubo conectando dos electrodos de platino
http://www.madrimasd.org/vigtecnologica/documentos/jornada-nanotubos-cimtan/propiedades_interes_nanotubos_JAAlonso.pdf

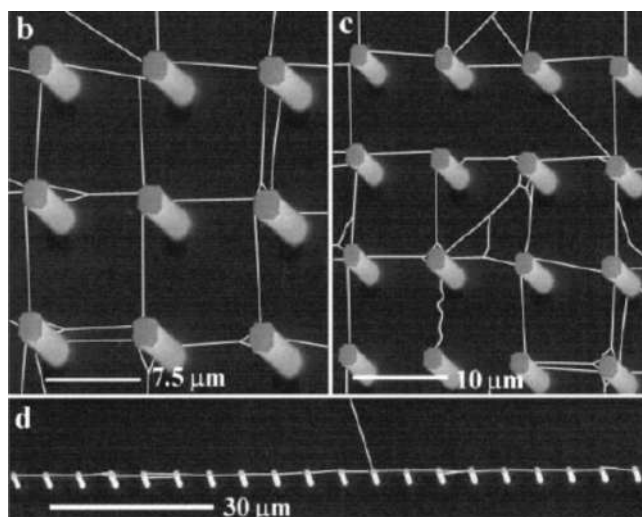


Figura 10. Red de nanotubos sobre torres de silicio
http://www.madrimasd.org/vigtecnologica/documentos/jornada-nanotubos-cimtan/propiedades_interes_nanotubos_JAAlonso.pdf

La fuerza de los enlaces entre los carbonos es enorme, de modo que los nanotubos de carbono son los “hilos” más resistentes que conocemos. El acero es capaz de soportar una tensión de unos 2 GPa antes de romperse. Bien, los experimentos con buckytubos han alcanzado valores de hasta 65 GPa: unas treinta veces más tensión que en el caso del acero. Son más ligeros que el acero (unas seis veces menos denso). Si lo que se compara es la tensión respecto a la densidad de cada uno de ellos (es decir, lo que pueden soportar “kilo por kilo”), entonces el acero soporta 254.000 Nm/kg y un nanotubo de carbono 46.268.000, ¡ciento ochenta veces más!. En el caso del acero se puede conseguir un cable de 26 km, que puede erigirse verticalmente sin que se colapse por su propio peso, en el caso de los buckytubos, 4.700 km. Esta cifra es la que ha puesto a los nanotubos de carbono en el punto de mira como posible material para construir, algún día un ascensor espacial. El radio de la Tierra es de 6.400 Km., e imagina la magnitud de un cable de 4.700 Km. de longitud.

Las propiedades eléctricas y térmicas de los buckytubos son excepcionales. Respecto a la conductividad

térmica, los metales son excelentes conductores: el cobre, por ejemplo, tiene una conductividad de 385 vatios/m·K. Los modelos teóricos de los nanotubos de carbono predicen conductividades de hasta 6.000 vatios/m·K. Por otro lado, en el aire pierden su estructura por encima de 750 grados, de modo que no servirían para todos los sistemas de refrigeración.

Eléctricamente tienen, la peculiaridad de que su comportamiento depende de la estructura de los “panales” de carbono. Pueden comportarse como conductores o semiconductores, dependiendo de la geometría, y conducen la corriente sólo a lo largo del eje del tubo, pero con densidades de corriente que pueden llegar a ser mucho mayores que en los metales.

6. Clasificación de los nanomateriales

La Agencia del Medioambiente en los Estados Unidos (EPA) desarrolló la siguiente clasificación de los nanomateriales actuales, basados en carbono, en metal y en dendímetros.

Basados en carbono: son los que están formados con un gran porcentaje de carbono, y donde suelen adoptar formas como esferas huecas, elipsoides o tubos.

Basados en metal: son aquellos nanomateriales que incluyen puntos cuánticos, nanopartículas de oro y plata, y óxidos metálicos como el dióxido de titanio.

Dendímetros: estos nanomateriales tienen la característica de ser polímeros construidos a partir de unidades ramificadas.

6.1 Clasificación de acuerdo al número de dimensiones que se encuentren en el régimen manométrico.

- Nanomateriales de dimensión cero, las tres dimensiones se encuentran en régimen nanométrico, entre ellas están las nanopartículas.
- De una dimensión, teniendo una longitud variable, conservan una dimensión en el rango nanométrico, como es el caso de nanoalambres y nanotubos.
- De dos dimensiones con áreas de tamaño indefinido, mantienen su espesor de 1 a 100 nm como en el caso de películas delgadas.
- De tres dimensiones donde los sólidos tridimensionales están formados por unidades manométricas.

- a) 0-d nanopartículas de oro
- b) 1-d fibras poliméricas
- c) 2-d películas poliméricas
- d) 3-d Superred obtenida por auto ensamblaje

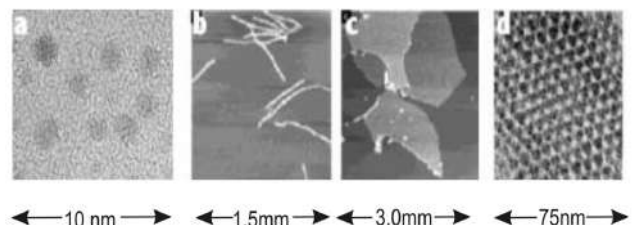


Figura 11. Dimensiones de sólidos tridimensionales formando unidades nanométricas.

<http://omega2uimn.mx/publicaciones/documentospdf/39%20NOPARTICULAS.p>

7. Aplicaciones de los nanomateriales

Las sorprendentes propiedades de los materiales a la nanoescala han abierto un nuevo universo de aplicaciones industriales y sueños empresariales.

En gran parte desapercibidos, cientos de productos que contienen partículas nanométricas ya han llegado al mercado.

7.1 Las aplicaciones de la nanotecnología a mediano y a largo plazo son infinitas.

Los campos donde se están experimentando continuos avances son: energías alternativas, energía del hidrógeno, pilas (células) de combustible, dispositivos de ahorro energético, administración de medicamentos, especialmente para combatir el cáncer y otras enfermedades, computación cuántica, semiconductores, nuevos chips, seguridad, microsensores de altas prestaciones, industria militar, aplicaciones industriales muy diversas: tejidos, deportes, materiales, automóviles, cosméticos, pinturas, construcción, envasados alimentos, pantallas planas, descontaminación medioambiental, prestaciones aeroespaciales, fabricación molecular y nuevos materiales.

7.2 Productos actuales disponibles.

Los productos disponibles beneficiados con las características únicas de los nanomateriales incluyen: pinturas y capas para proteger contra la corrosión, raquetas y pelotas más fuertes ligeras y más duraderas para jugar al tenis, ropa y colchones anti manchas, vendas para quemaduras y heridas, tinta, convertidores catalíticos del automóvil, complementos de camionetas y topes en los coches, nuevos sensores para aplicaciones en la medicina, en el control medioambiental y en la fabricación de productos químicos y farmacéuticos, mejores técnicas fotovoltaicas para fuentes de energía renovable, materiales más ligeros y más fuertes para la defensa y las industrias aeronáutica y automotriz, aplicaciones médicas, nanopartículas de oro en conjunto de partículas magnéticas para la detección de células cancerígenas, VIH y alzheimers, envolturas inteligentes para el mercado de alimentos,

que dan a los productos una apariencia de alimento fresco y de calidad, tecnologías visuales que permiten pantallas mejores, más ligeras, finas y flexibles, las llamadas técnicas de diagnóstico o literalmente los laboratorios en un micro(nano)chip, cremas de protección solar con nanopartículas que absorben los rayos UV, gafas y lentes con capas totalmente resistentes e imposibles de rayar, aparatos tan diversos y comunes como impresoras, reproductores de cds, airbags etc., cuya versiones más modernas contienen componentes logrados a través de la nanotecnología.

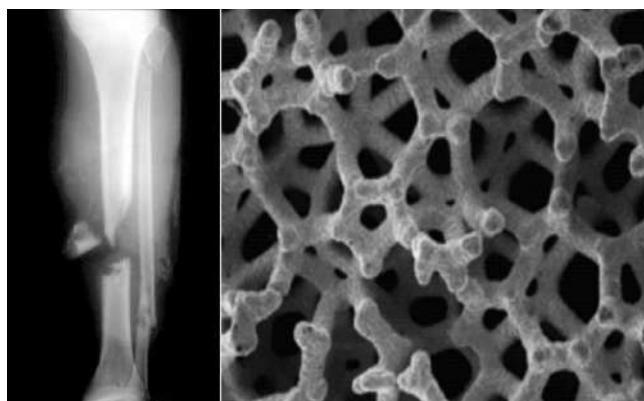


Figura 12. Implantes óseos, estructuras fabricadas por deposición química de vapor.
<http://www.glennfishbine.com/part1ppt.htm>

7.3 Perspectivas de crecimiento de la industria ligada a la nanotecnología

Nanotubos capaces de desplazar nano-cantidades de metales fundidos, uno de los problemas relacionados con la fabricación de nano-máquinas, según una escala de moléculas es cómo colocar cantidades tan pequeñas de materiales en el sitio que les corresponde. Un equipo de investigación de la Universidad de Berkeley ha desarrollado un método que permite trasladar glóbulos de metal fundido de solo 30 nanómetros, consiste en colocar un glóbulo de metal en la punta de un nanotubo, mediante la aplicación de un voltaje se puede desplazar el glóbulo por la parte exterior del tubo. Hasta ahora se han logrado desplazar átomos individuales a través de la punta de microscopios muy

avanzados, un método demasiado complejo para la producción práctica de nanomáquinas. Sin embargo, este nuevo avance tecnológico realizado por los científicos de Berkeley supone otro paso hacia la fabricación masiva de nano-aparatos.

8. Inversión en nanotecnología

La nanotecnología no era posible hasta la década de 1980 y principios de la década de 1990, cuando se descubrió la manera de disponer de átomos individuales bajo el control de un programa de computación, las nanopartículas, los nanotubos y los nanocristales de carbono llamados Bucky Balls (por Buckminster Fuller) están siendo fabricados por toneladas para su uso industrial, actualmente se está trabajando febrilmente para lograr que la nanofábrica más exitosa de la naturaleza, la célula viva, crezca a través de nanoensamblajes nuevos y útiles. No es una exageración decir que el campo de la nanotecnología está dominado por algo parecido a la mentalidad de la fiebre del oro. Los gobiernos de todo el mundo están invirtiendo unos \$3 mil millones al año en investigaciones sobre la nanotecnología, y se piensa que el sector privado está invirtiendo por lo menos la misma cantidad. Pero para algunos destacados proponentes de la nanotecnología, esto se trata de algo más que el dinero, es sobre cómo reinventar el mundo entero, incluyendo los seres humanos, de la manera como existen hoy.

9. Conclusiones

En la actualidad se enseña ciencias y tecnología desde la básica y la media, se debe empezar a escribir sobre la Nanociencia, la Nanotecnología y los Nanomateriales desde la básica, la media, la técnica, la tecnológica y la ingeniería; enseñemos a los niños de la básica el concepto de NANO y los resultados serán Macro.

El desarrollo y manipulación de artefactos a escala atómica ha sido el sueño del hombre desde hace muchos años.

El desarrollo y aplicación de la tecnología a escala nanométrica, se ha convertido en un camino esperanzador para la realización de dicho sueño.

4. Referencias Bibliográficas

Córdova L (2008) *Introducción a la Nanotecnología* Sep. 2006. Extraído el 12 Mayo, sitio Web el planeta: <http://www.el-planeta.com/futur/nano0700tx.htm>.

C.W. White, J.D. Budai, J.G. Zhu, S.P. (1996); Withrow, and M.J. Aziz, “Ion Beam Synthesis and Stability of GaAs Nanoclusters in Silicon”, *Applied Physics Letters*, 68, 2389 addendum 69, 2297 (1996). Formation of Nanoscale Structures. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web School of Engineering and Applied Sciences Harvard: <http://www.seas.harvard.edu/search/searchresults.html?q=nanotechnology&pageno=3>

Restrepo L .(2007). *Conferencia Ciencia 2000*. Museo de la Universidad de Antioquia. Un vistazo al mundo del microcosmos y sus posibilidades tecnológicas. [Noviembre de 2007]. Disponible en la Internet: <http://luisguillermo.com/Ciencia2K.pdf>.

Chang, K (2007) *Lo diminuto es hermoso: Traduciendo “Nano” en práctica*. [Noviembre de 2007]. Disponible en la Internet: http://www.universoanimal.com/lo_diminuto.pdf.

Krassen D (2008) *Fluorescent Nanostring Barcodes Transform Diagnostics*. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web University of Queensland: <http://www.nano.org.uk/news/may2008/latest1393.htm>.

Laguna C (2008) *La nanotecnología y las células solares*, Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web Nanotecnología Innovación Tecnológica y Transformación Social en i-Europa: <http://blogs.creamoselfuturo.com/nano-tecnologia/category/nanomateriales-y-nanonanodispositivos-nanodispositivos/page/3/>

Leconte et al. J. Colloid Interface Science 313, 511 (2007). P. Tartaj et al. J. Colloid Inter. Sci. 309, 68-71 (2007). A.B. Fuertes et al. Adv. Functional Mater. 17, 2321-2327 (2007). Preparación de nanopartículas magnéticas con aplicaciones biomédicas. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid: http://www.icmm.csic.es/lineas/linea_05.htm.

Llavona A (2008). *Fábricas biológicas de nanopartículas*. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web Nanotecnología Innovación Tecnológica y Transformación Social en i-Europa: <http://blogs.creamoselfuturo.com/nano-tecnologia/>

NanoForum Colombia 2007, *II Simposio Nacional de Nanotecnología*. El Nanomundo. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web <http://www.funlaci.org/temas/nanoforum.html>

Ruiz C (2008) *Nanotecnología: La amenaza de la tecnología enana*. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web Nanotecnología Primer Portal hispano en Nanotecnología y Nanociencia: http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/noticias/2005/julio/nanotecnologia_noticias_25_31.htm

Stewart, S.; Marco, J.F.; Crespo, P.; Romero, J.J.; Martínez, A.; Hernando, A.; Palomares, F.J.; González, J.M., J. Nanosci. Nanotechno. 7, 610-617 (2007). *On the effect of nanocrystallization and disorder on the magnetic properties of Cu-rich, FeMnCu alloys*. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid: http://www.icmm.csic.es/publ/linea_05.htm.

Walsöe de Reza Noemí E. *Aproximación al Mundo Sorprendente de los Nanomateriales* Septiembre 2004. Revista Sam publicación de la asociación argentina de materiales. Extraído el 12 Mayo, 2008 del sitio Web: <http://www.materiales-sam.org.ar/sitio/revista/Nanomat%20N2.pdf>.



Herramientas virtuales de aprendizaje en la enseñanza técnica.

Virtus*

Fotografía de profesores participantes de la tercera cohorte del diplomado

Resumen

El presente artículo socializa los resultados de la fase de aplicación del proyecto de investigación “Impacto de las herramientas virtuales al interior de los entornos educativos presenciales, en la educación técnica y tecnológica específicamente en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central” liderado por el grupo de investigación VIRTUS desde abril de 2007. Se dan a conocer las actividades puestas en la plataforma (www.grupovirtus.org), la opinión de la comunidad educativa sobre el uso de las herramientas virtuales de aprendizaje, la valoración cualitativa de los estudiantes que participan en el proyecto y el análisis DOFA de la capacitación a través del diplomado “Planeamiento, diseño e implementación de aulas virtuales en la plataforma Moodle”.

Palabras Claves: Aulas virtuales, herramientas virtuales, plataforma virtual.

Virtual learning tools in technical education

Abstract

This article socializes results of the implementation phase of the research project “Impact of virtual tools within the educational environment presence in technical education and technological specifically at the Escuela Tecnología Instituto Técnico Central” led by the group Virtus investigation since April 2007. It gives an insight into the activities put on the platform (www.grupovirtus.org), the opinion of the educational community on the use of virtual learning tools, the qualitative assessment of students participating in the project and analysis of “DOFA” training through graduate “Planning, design and implementation of virtual classrooms on the platform Moodle”.

Key Words: Virtual classrooms, virtual tools, virtual platform.

Fecha de Recepción: Mayo 2 de 2008

Fecha de Recepción: Mayo 14 de 2008

*Grupo de Investigación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje en educación Técnica y Tecnológica

Fernando Martínez Rodríguez: Licenciado en Matemáticas y Física UAN. Ingeniero de sistemas FUSM. Especialista en computación para la docencia UAN, cursa estudios de maestría en Software libre UNAB - UOC. Experto en Ambientes virtuales de Aprendizaje. Diplomado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje UNAB. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. e-mail: fmartinezro@gmail.com

Martha Cecilia Herrera Romero: Administradora de Empresas, Especialista en Gestión para el Desarrollo Empresarial. Coordinadora Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. E-mail: macher73@yahoo.es

Jorge Enrique Pérez Nepta: Ingeniero Mecánico Universidad Nacional. Especialista en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo Unad. Diplomado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central UNAB E-mail: jepnepta@hotmail.com

Pablo Emilio Góngora Tafur: Ingeniero Industrial Universidad INCCA. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. E-mail: pgongora_57@hotmail.com

Rodrigo Quintero Reyes: Ingeniero Mecánico Universidad Nacional Especialista. Informática Educativa Edumática U. Central Esp Técnica en Instrumentación Industrial ET.I.T.C. Diplomado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje UNAB Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central E-mail: rquinteroreyes@gmail.com

Luis Alfonso Melo Ospina: Ingeniero de Sistemas. Universidad Autónoma. Especialista en teleinformática Universidad Distrital. Candidato Mg educación a Distancia Utem virtual Chile. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. E-mail: luismeloo@gmail.com

Clara Liliana Montero Rodríguez: Bioquímica. U. Estatal de Donetsk (Ucrania) 1990 Magíster en ciencias Biológicas con énfasis en Biotecnología U Santa María La Antigua (Panamá) Diplomado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje UNAB e-mail: clmrod@gmail.com Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

Hernán Darío Cortés Silva: Ingeniero Mecánico Universidad Nacional de Colombia Especialista en Pedagogía UNAD Diplomado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje UNAB Docente Escuela Tecnológica. Instituto Técnico Central e-mail: dariocortes61@gmail.com.

Armando Díaz Escobar: Ingeniero Electricista Universidad Nacional. Especialista en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central Unad. E-mail: diaz_escobar_armando@hotmail.com

1. Introducción

«Nadie echa vino nuevo en vasijas viejas; porque el vino las rompería. Así se echarían a perder el vino y las vasijas. Vino nuevo en vasijas nuevas (Mc 2,22)».

¿Qué relación tiene esta cita Bíblica, dicha por Jesús con la Educación Virtual?... pues para sorpresa de muchos, la relación es “TOTAL”, como dirían los matemáticos: hay una relación 1 a 1 ó inyectiva. La razón es simple; analicemos cada uno de los componentes de esta afirmación, para comprender su significado en el contexto de la educación virtual.

El Vino Nuevo

Quienes hemos tenido el privilegio de trabajar con herramientas virtuales de aprendizaje, hemos encontrado grandes posibilidades en el proceso educativo y ganado grandes satisfacciones. Este vino dulce y de gran “bouquet”, representado por actividades asíncronas y síncronas efectuadas con los estudiantes tales como: foros, encuestas, videos, repositorios de archivos, evaluaciones, glosarios, chats, animaciones, tareas, talleres, consultas, enlaces a sitios de interés, wikis, etc, todas ellas realizadas en línea, nos han posicionado en un lugar que para nuestros educandos, es catalogado como estar “a la moda” o “en sintonía con la tecnología”.

Una gran preocupación, para los docentes, participantes de este proyecto educativo de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, es ofrecer a sus estudiantes metodologías educativas, frescas y sobre todo acordes a la nueva generación de educandos que se tienen en la actualidad, “la generación Internet”, sin perder el trabajo serio, juicioso, riguroso y de alta calidad, que ha distinguido a la institución, a nivel nacional e internacional.

Vasijas Nuevas

Muchos de nuestros docentes tienen una gran trayectoria, tanto en la educación como en la industria, ya sea como empresarios o cumpliendo el rol de directivos o empleados de empresas protagonistas de la industria Colombiana. Todos tienen un historial académico envidiable, y muchos de ellos en su quehacer educativo, cuentan con protocolos en sus procesos de enseñanza con los cuales han obtenido, excelentes resultados y prueba de ello, son los excelentes egresados con los que contamos, quienes ocupan posiciones importantes en la industria nacional; sin ser jactanciosos, todos nuestros egresados son apetecidos por la industria Colombiana, pues se sabe de la calidad con la que son formados.

Por lo anterior, se hace fundamental e imperativo que estas nuevas metodologías de enseñanza, “herramientas virtuales”, se combinen con estos protocolos que han funcionado bien, posibilitando así nuevos espacios educativos. Es importante que los docentes que aceptan este nuevo reto educativo, adapten a su quehacer lo que ofrecen las Nuevas Tecnologías de Información y la Comunicación:

TICs. Teniendo claro que no se puede seguir con metodologías tradicionales, tales como tomar el “Aula Virtual” como un simple repositorio de documentos, como ha ocurrido en algunas instituciones educativas. Se trata de ser “Creativos”, en el uso de estas herramientas virtuales, sin que se pierda la calidad y formalidad del proceso como se venía realizando, es decir “debemos convertirnos en vasijas nuevas”.

El uso de las herramientas virtuales no es exclusivo de los docentes -jóvenes, ese es un pensamiento al que no podemos darle cabida en nuestra mente; como docentes debemos estar en “sintonía con la tecnología educativa”, pues el docente en cualquiera de sus niveles, debe concebirse como un “Ser Dinámico”, y con criterio suficiente para adaptar a su que hacer los distintos cambios tecnológicos en la búsqueda de la excelencia de sus educandos y de la institución a la que pertenece, sin perder su esencia y calidad profesional que le caracteriza.

El contexto del concepto de Educación Virtual

Nuestra institución, no está aún haciendo educación virtual; esta afirmación la hemos repetido en varias ocasiones, pues debe ser claro que por ahora lo que estamos haciendo es preparar el camino, allanándolo para la implantación de posibles: cursos, asignaturas y por qué no, programas ofrecidos en modalidad virtual. En la actualidad venimos trabajando bajo la modalidad: “Blended” que significa “Mezclado”, dado que las prácticas educativas siguen siendo presenciales; es así como varios cursos de distintos programas, se hace uso de las herramientas virtuales (el vino), como apoyo a las prácticas presenciales.

Por lo anterior, se hace necesario contextualizar un poco sobre el significado y significancia de “Educación Virtual”. Hagamos una retrospectiva: aproximadamente al año 1998, se tenía ya más o menos

una definición clara del significado de “Educación virtual”; es importante entrar en el contexto de una definición, que permita establecer puntos de partida para el debate en torno al tema. Como lo afirman muchos autores e investigadores, entre otros el Grupo Virtus: “*La educación virtual es un sistema y modalidad educativa que surge de la necesidad propia de la educación y tecnología educativa, acorde al cambio de las nuevas tecnologías de la comunicación e información*”. Muchos investigadores y entidades han dando su propia definición, algunos de ellos afirman que:

“La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible. (Álvarez R, 2002)

La UNESCO (1998), la define como “entornos de aprendizajes que constituyen una forma totalmente nueva, en relación con la tecnología educativa... un programa informático - interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Son una innovación relativamente reciente y fruto de la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones que se ha intensificado durante los últimos diez años”.

Luis Lara (2002), afirma que la Educación Virtual es “*la modalidad educativa que eleva la calidad de la enseñanza aprendizaje... que respeta su flexibilidad o disponibilidad (en cualquier momento, tiempo y espacio). Alcanza su apogeo con la tecnología hasta integrar los tres métodos: asincrónica, sincrónica y de autoformación*”.

“*Es un paradigma educativo que compone la interacción de los cuatro variables: el maestro y el alumno; la tecnología y el medio ambiente*”. (Loaiza, R2002).

Miguel Banet (2001) se adelanta en su concepción y afirma: *“la educación virtual es una combinación entre la tecnología de la realidad virtual, redes de comunicación y seres humanos. En los próximos años, la educación virtual será de extender y tocar a alguien o una población entera de una manera que los humanos nunca experimentaron anteriormente”*.

Veamos un poco el contexto de nuestro sistema educativo Colombiano. Hasta hace apenas algunos años, se tenían ambientes educativos únicamente de carácter “presencial”, docente y estudiantes se reunían regularmente, en forma física: “face to face” (cara a cara) y según los horarios académicos asignados por la Universidad o establecimiento educativo. Luego fue entrando en furor, “la moda del momento”, la educación semidesescolarizada, semi-presencial. En este nuevo estilo, se permitía al estudiante asistir o mejor adelantar sus estudios asistiendo solo en un porcentaje (entre el 50% y 80%) a sus aulas de estudio, para adelantar los estudios profesionales; “ya algunos, críticos de la educación, no vieron con buenos ojos ésta alternativa, asegurando que la calidad educativa, decaería” y por ende la competencia del profesional, fruto de este tipo de educación; pero a medida que los tiempos van cambiando, así mismo el sistema educativo, también iba cambiando con él; fue así como llegó la “Educación a distancia” y esto si que fue revolucionario en su época, pues el estudiante, ya no estaba obligado a asistir a las aulas de aprendizaje en un alto porcentaje; en algunas instituciones se citaba al estudiante, solamente a la presentación de exámenes y los momentos de encuentro con sus profesores (tutores) estaban marcados por horarios de atención, no obligatorios, más si recomendables, para aclarar dudas frente al material escrito o material digitalizado entregado por la universidad a los estudiantes... Ni hablar de los críticos, frente a este tipo de educación, algunos aún no han llegado a aceptar, los profesionales egresados de programas a distancia, amparados en la tesis de calidad

y cualificación profesional frente a los egresados de la forma presencial. Y el “boom” del momento es la “Educación Virtual”, considerada por aquellos educadores radicalistas como un “adefesio” a gran escala, frente a la calidad educativa. Muchos aun ven con reserva... con gran reserva, el futuro de este nuevo tipo de educación.

Es importante establecer lo siguiente: En Colombia la educación virtual aun no se ha reglamentado, lo que indica la legislación, es que la educación virtual es un tipo de educación a distancia, la reglamentación para establecer las normas mínimas de calidad está en discusión y se espera que en éste año 2008, se tenga bastante claridad de qué es y cómo debe ser la educación superior virtual en Colombia. Mientras tanto, se debe seguir trabajando en torno a esta nueva propuesta o modalidad educativa. En ese orden de ideas, es importante aclarar desde nuestro punto de vista como investigadores, que la educación virtual no es educación a distancia; aunque trate de confundir una con la otra. Aclaremos un poco esta disyuntiva: La educación virtual es el tipo de educación que existe, porque existe Internet; podríamos afirmar sin temor a equivocarnos, que la clave de la educación virtual es Internet y todas las posibilidades educativas que éste ofrece. En cambio, se puede hacer educación a distancia, sin necesidad de Internet.

Ventajas de la Educación Virtual

Roger Loaiza Álvarez (2002), en su obra *“Facilitación y Capacitación Virtual en América Latina”* describe las características de educación virtual de la siguiente forma: *“Es oportuno para datos, textos, gráficos, sonido, voz e imágenes mediante la programación periódica de tele clases, mensajes, conferencias; es económico, porque no es necesario desplazarse hasta la presencia del docente o hasta el centro educativo, soluciona la dificultad de que el experto viaje largos trayectos, es compatible con la educación presencial en*

cumplimiento del programa académico, es innovador según la motivación interactiva de nuevos escenarios de aprendizaje; es más motivador en el aprendizaje, más que estar inclaustrado en cuatro paredes del aula; es actual, porque permite conocer las últimas novedades a través de Internet y sistemas de información”.

La ventaja que se puede tener con la educación virtual, es que hace más estimulante el trabajo por parte de los actores: estudiantes y docentes (a quienes denominaremos: tutores o dinamizadores de aprendizaje): no hay presencia física, por parte de los actores, se pueden tener actividades asíncronas o síncronas, el aprendizaje puede ser offline u On-line, el aprendizaje es interactivo, tanto de redes y materiales de estudio, el trabajo es cooperativo y colaborativo e intervienen todos los actores, el modelo educativo generalmente es constructivismo, pero se tienen matices fuertes, del aprendizaje significativo, autónomo y otros modelos, aprenden los dos actores: estudiantes y tutores, el educando no necesita asistir físicamente a la universidad o aula de estudio, pues se realizan trabajos y debates en comunidades virtuales y demás tareas típicas del proceso educativo en aulas virtuales, es el estudiante quien mide y utiliza sus tiempos de estudio y aprendizaje según el plan trazado por el tutor.

Hoy día hay una gran preocupación por parte de los que venimos investigando en torno a este nuevo tipo de educación. Es importante no colocar el “vino nuevo en vasijas viejas”. No se trata de seguir haciendo pedagogía tradicional, con la utilización de herramientas virtuales de aprendizaje; se trata de potencializar este “nuevo” tipo de educación, como lo que es... “un modelo distinto”, frente al que se viene usando tradicionalmente. De verdad el estudiante y docente deben degustar las mieles de este “vino nuevo”, depositado en estas “nuevas vasijas” los ambientes virtuales de aprendizaje. La Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, viene incursionando con paso lento pero seguro en la adecuación e implantación del componente virtual

al interior de sus procesos de enseñanza aprendizaje. Por el momento, se cuenta con un buen número de docentes: 26 en total, que han aceptado el reto de introducir en sus actividades pedagógicas, herramientas virtuales de aprendizaje, como apoyo a su quehacer pedagógico presencial. Nuestra aspiración como grupo de investigación, es involucrar al mayor número de integrantes de la comunidad educativa, trabajando este nuevo paradigma educativo. El plan formulado para este año escolar 2008 es tener por lo menos cien cursos que usen herramientas virtuales en sus procesos educativos.

Este segundo artículo, producto del proyecto de investigación “Impacto de las herramientas virtuales al interior de los entornos educativos presenciales, en la educación técnica y tecnológica específicamente en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central” que viene adelantando el GRUPO VIRTUS, desde el mes de abril de 2007, da a conocer a la comunidad académica los resultados encontrados, respecto a las fases de capacitación y aplicación. Se presentan algunas estadísticas y análisis referentes a las actividades puestas en la plataforma (Plataforma Moodle. Portal del grupo de investigación: (www.grupovirtus.org)). Las apreciaciones y opiniones de la comunidad educativa sobre el uso de las herramientas virtuales. El análisis de los resultados de la valoración cualitativa, de todos aquellos agentes (Estudiantes) que han intervenido en la aplicación de proyecto y su impacto positivo o negativo frente a su concepción y experiencia en esta nueva propuesta educativa, el análisis DOFA de la fase de capacitación a los docentes, tomando como referente el pensar y sentir antes y después de interactuar con herramientas virtuales. Finalmente, se concluye con algunas consideraciones importantes del proyecto esperando que la comunidad académica aprecie los resultados encontrados hasta el momento, frente al impacto del uso y aplicación de las herramientas virtuales en la educación técnica y tecnológica ofrecida por la Escuela Tecnológica.

2. Análisis de las actividades puestas en plataforma

En esta cuarta fase del proyecto se tienen 26 docentes de la Escuela Tecnológica involucrados al proyecto de implantación del componente virtual y todas las carreras están involucradas en mayor o menor grado, como se puede visualizar en la figura 1

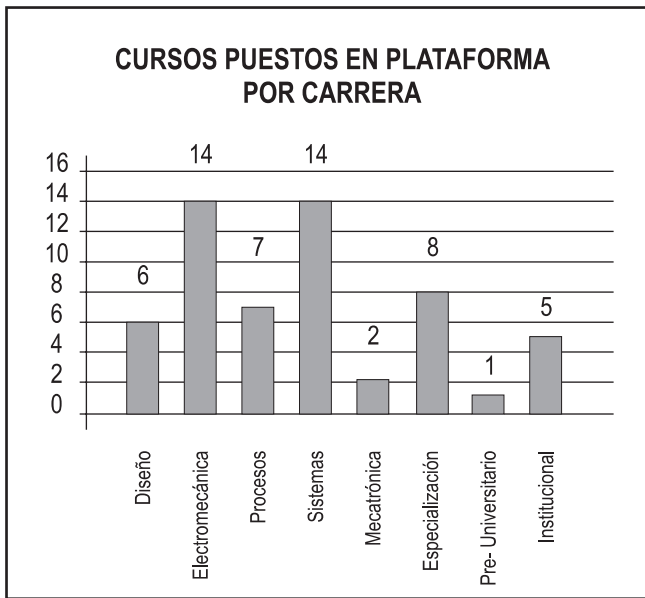


Figura 1. Cursos puestos en plataforma por carrera

La plataforma del grupo de investigación de www.grupovirtus.org, cuenta con 1100 usuarios, todos registrados desde que se pone en marcha es decir, a partir del sábado 2 de junio de 2007. Inicialmente, cuando el proyecto está en la fase de aplicación se tienen nueve cursos en plataforma, ya que los docentes al terminar la capacitación (Diplomado) inician sus prácticas “reales”, adoptando la mayoría de herramientas virtuales aprendidas.

Hoy, luego de más de un año del proyecto, y en la fase de multiplicidad (cuarta fase), la plataforma tiene 57 cursos: nueve cursos iniciales, cuatro denominados institucionales, pues el objetivo fundamental es el de centralizar el trabajo de un grupo específico, algo así como una comunidad virtual presencial y 44 cursos que cumplen con los protocolos aprendidos en el Diplomado de capacitación en plataforma Moodle o en la capacitación de AVA ofrecido por la Universidad Autónoma de Bucaramanga, cursos que presentan un contenido excepcional reflejando 100% de lo aprendido en la capacitación e involucran docentes de todas las carreras profesionales y el preuniversitario.

Los docentes como es natural optan en su gran mayoría por utilizar las aulas virtuales como repositorio de contenidos (Ver Figura 2), muchos de los archivos allí colgados, son autoría de los docentes; en este tópico se ha ganado agilidad para el encuentro del material por parte de los estudiantes, pues se tiene centralizado en un lugar específico “Aula Virtual”.

El 54,38% de las actividades son archivos que se han colgado en cada uno de los cursos, en forma-

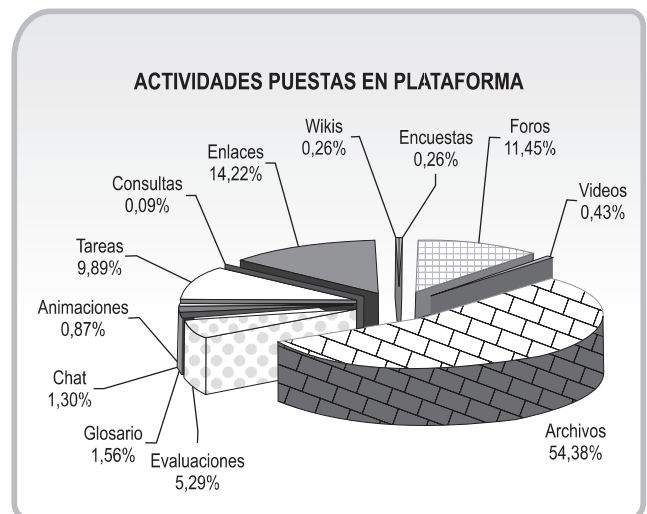


Figura 2. Reporte estadístico herramientas virtuales usadas

to Word, pdf o en Power Point, siendo el de mayor caracterización el formato pdf, para garantizar mayor rapidez de despliegue en la Web. La segunda actividad son los enlaces a otros sitios de interés con 14,22%. Aquí el docente visualiza información de otros autores del mundo que han trabajado en formas particulares las temáticas que se están viendo en clase, les permite observar simulaciones o ingresar a empresas en forma virtual, para extraer información que no se puede conseguir en un texto; la fortaleza de ésta actividad es tener actualizada la información, para lograr un aprendizaje dinámico y estar en sintonía con los cambios diarios de conceptos y teoría en la industria.

La tercera actividad más usada es el Foro con 11,45%; el debate académico y la opinión dialógica, son una base fundamental en este tipo de educación. El grupo de investigación ve en este tipo de actividad una herramienta clave para el desarrollo de las competencias comunicativas; encontramos que los estudiantes, se expresan con más facilidad cuando escriben que cuando se tienen frente a frente.

El tener un sitio especializado donde registrar, “subir” sus tareas, trabajos, ensayos o talleres, es la cuarta actividad que se trabaja en el aula virtual, con un 9,89%, Una ventaja para los docentes es no tener que cargar con trabajos de “gran peso” si no que en el aula se encuentran se califican y retroalimenta a todos y cada uno de los estudiantes.

Las evaluaciones o lecciones, llamados por algunos docentes: quices o exámenes, ocupan un quinto lugar, con un 5,29%. Ésta actividad ha gustado bastante, porque el docente, puede hacer un banco de preguntas, de “distintos estilos”, donde cada pregunta baraja su respuesta y cada evaluación a su vez baraja las preguntas, permitiendo que muchos estudiantes presenten la evaluación sin que el docente tenga que preocuparse por la mal llamada “copia”, pues pueden resultar una

cantidad enorme de exámenes diferentes, con un banco de preguntas pequeño. Algunos de los docentes potencian el trabajo cooperativo, indicando a los estudiantes que al momento de presentar la evaluación trabajen en equipo ayudándose unos con otros en sus debilidades, a partir de las fortalezas de los compañeros de la clase. Una actividad que refuerza los conceptos de clase es el Glosario con una participación del 1,56%, del total de actividades que han implementado en su quehacer pedagógico los docentes.

Una actividad, síncrona por excelencia es el Chat; con el 1,30% de todas las actividades. Esta actividad es acogida por los estudiantes por la oportunidad de compartir conocimientos con los compañeros y el docente en tiempo real. Algunos docentes han abierto chats sociales y académicos, que además de intercambiar conocimiento les permite socializar entre ellos. A éstas se les ha denominado “sala de tintos”, y su objetivo es potenciar la integración social del grupo.

Existen otras actividades que ocupan menos del 1% tales como: consultas, wikis, encuestas, animaciones, videos. Se tienen un bajo porcentaje, debido al poco conocimiento de éstas herramientas, pero, se aspira acrecentar su uso a medida que pase el tiempo, dado que se percibe una mayor apropiación de estos recursos educativos, en una forma seria y juiciosa por parte de los docentes.

Finalmente debemos afirmar, que no se trata de contar con una o varias plataformas virtuales, sofisticadas unas más que otras. Se podría contar con herramientas que hacen cosas impensables, pero eso no es lo que potencia en un alto porcentaje la educación virtual, son los docentes, que con su creatividad, potencian en un 90% este trabajo... Por esto, el Grupo de investigación VIRTUS, trabaja todo el tiempo, en la capacitación continua y motivación constante de los docentes, para un desa-

rollo óptimo en la implantación del componente virtual en la Institución.

3. Opinión de la comunidad educativa respecto al uso de las herramientas virtuales.

Se realizaron 78 entrevistas dentro de la comunidad educativa (docentes y estudiantes), dirigida a dos grupos: quienes conocen y hacen uso de las herramientas virtuales y quienes la desconocen y no la utilizan; en cada uno de los grupos se entrevistaron 35 estudiantes y 4 docentes.

La entrevista para quienes usan las herramientas virtuales de aprendizaje tuvo como objetivo identificar: cómo se han vivido el proceso de aprendizaje con herramientas virtuales y diferencias con el método tradicional, cómo es el proceso de evaluación y el manejo de contenidos y que aspectos se deben fortalecer:

Algunas consideraciones importantes de los estudiantes que usan las aulas virtuales son:

- Se dificulta la interacción con el aula al iniciar el proceso, pero, el uso frecuente de otros medios como correo electrónico, blogs y páginas personales, les ayuda a resolver rápidamente estas dificultades y encuentran en ella una ayuda para interactuar con sus compañeros de estudio.
- Se obtiene más material que el que se recibe en clase, se puede consultar cuantas veces se desee, economizan la impresión de textos y facilita la entrega de trabajos, aunque, las lecturas densas les genera cansancio o apatía.

- Las evaluaciones les permiten consultar material de estudio, ofrecen dos intentos para realizarlas, se retroalimenta y se conoce la calificación de inmediato, pero, si se realiza de forma asíncrona y fuera de la institución, se corre el riesgo de no presentarla por no tener acceso a Internet o no dedicarle el tiempo.
- Las asignaturas son más interesantes por las actividades lúdicas y permite fortalecer la responsabilidad, el compromiso y la formación autodidacta; pero la mayoría son conscientes que para sacar el mayor provecho de esta ayuda en la educación presencial, deben mejorar sus hábitos de lectura, de estudio, de concentración y de manejo del tiempo.

En general consideran que es un buen complemento a las clases presenciales, pero les gustaría poder tener acceso a la información de otros cursos que se encuentran en la plataforma y no solo al curso en el que están matriculados.

Algunas consideraciones importantes de los profesores que usan las herramientas virtuales son:

- Les permite proporcionar más información actualizada y organizada en capítulos, temas y subtemas, a través de enlaces con otras páginas, videos, lecturas complementarias y de apoyo, siempre cuidando que la información sea examinada minuciosamente para que el estudiante no divague en aspectos que no aporten a lo que él quiere aprender, aunque, en ocasiones se puede saturar al estudiante. Sin embargo, el proceso es más activo, motivante y dinámico.
- El proceso de aprendizaje es alto, pero, se alcanzarían mejores resultados cuando se incen-

tive en los estudiantes el compromiso, ya que es un medio más autodidacta.

- Se han realizado evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas, mediante actividades individuales tipo cuestionarios, grupales mediante informes y participativas con ayuda de foros, principalmente para la aplicación y uso de los conceptos.

Los docentes consideran que se debe fortalecer la cultura del aprendizaje y la investigación mediante las TICs, creando conciencia en el estudiante de la responsabilidad en su propia formación y haciendo uso de una pedagogía acorde a éste tipo de formación.

Las entrevistas realizadas a quienes no usan las herramientas virtuales, tuvo como objetivo identificar en los estudiantes: qué conocen de esta modalidad y como se imaginan que es, si les gustaría hacer uso de ellas y qué conocimientos previos consideran que deben tener. En los docentes conocer su opinión sobre el proceso de aprendizaje con apoyo de herramientas virtuales, si le gustaría incluirlas en su proceso de enseñanza, su opinión sobre el proceso de evaluación en un ambiente

virtual y si considera que mejora el suministro de información y que dificultades podría tener.

Los estudiantes conocen experiencias de educación virtual a través de amigos o familiares, que han hecho cursos especialmente en el SENA. Consideran que es necesario ser responsable de su propio aprendizaje, para leer, presentar evaluaciones y participar en foros de discusión, aunque, algunos no la creen necesaria si asisten a sus clases presenciales. Tienen dudas en el manejo de las herramientas o programas a utilizar; creen importante una inducción para su manejo y la consideran como una ayuda siempre y cuando tengan la asesoría del educador.

Los profesores que aún no han utilizado el aula virtual consideran que ésta podría ser un buen complemento al trabajo en clase y les ayudaría a potenciar sus saberes. Sí les gustaría incluir el componente virtual ya que les permitiría tener acceso a material didáctico, mientras que otros no contestan ya que no están familiarizados con el aula y por consiguiente no saben cómo podrían manejar los contenidos. Consideran importante en la forma de evaluación el recibir retroalimentación inmediata y como desventajas que no siempre se formulan las preguntas de manera correcta y no existe la posibilidad de aclaraciones.

Como dificultades consideran: la disponibilidad de equipos y software apropiado, conexión rápida a Internet, poco conocimiento y dominio de las herramientas informáticas. Que sus asignaturas son más prácticas que teóricas y no ven la posibilidad de usar el aula, se puede perder el aspecto humano y prefieren mantener el contacto personal con sus estudiantes.



4. Resultados de valorización cualitativa

Se aplicó una encuesta a 107 estudiantes que reciben apoyo de herramientas virtuales de aprendizaje en sus asignaturas tradicionales, se buscó conocer la percepción de los estudiantes en cuanto a: si mejora el desempeño académico, desarrollo de las competencias de lecto-escritura, incremento en el trabajo colaborativo, profundización en las temáticas de la asignatura, incremento en el tiempo dedicado al estudio, experiencias en el desarrollo de las actividades de evaluaciones, tareas, chats, foros y bajar contenidos, incremento en los gastos del semestre, cómo se han sentido con el uso de las herramientas, qué beneficios y dificultades han encontrado.

La figura 3. indica que los estudiantes consideran que el uso de las herramientas virtuales de aprendizaje ha mejorado su desempeño académico, la profundización en temáticas de la asignaturas, el desarrollo de las competencias de lecto-escritura y ha incrementado el trabajo colaborativo con sus compañeros.

Consideran que mejora el desempeño académico porque obtienen información oportuna, de mayor calidad y cantidad, tienen más libertad para estudiar y repasar los contenidos, más comprensión de temas académicos y complementarios, aprovechan el tiempo en otros lugares distintos a la institución, permite estar al día con la información, menos tensión y pueden corregir errores, adelantan temas en la casa, cuando no pueden asistir a las clases, se obtiene una orientación extraclase, las guías son claras y minimiza el uso de fotocopias, el compromiso es mayor entre profesor y estudiante, se incentiva el uso de los sistemas, se facilita la entrega de los trabajos, el aprendizaje es más autónomo y se puede interactuar, el trabajo es más dinámico e interactivo y se hace mejor uso del tiempo.

Creen que ha estimulado la lectura y escritura, porque los documentos y las evaluaciones son escritas, reciben instrucciones escritas y se practica la lectura, se requiere más concentración y atención para comprender la información recibida, se esfuerzan por mejorar la ortografía, comprende mejor los textos, permite analizar más los datos, tener un pensamiento ágil, y hacer resúmenes de textos.

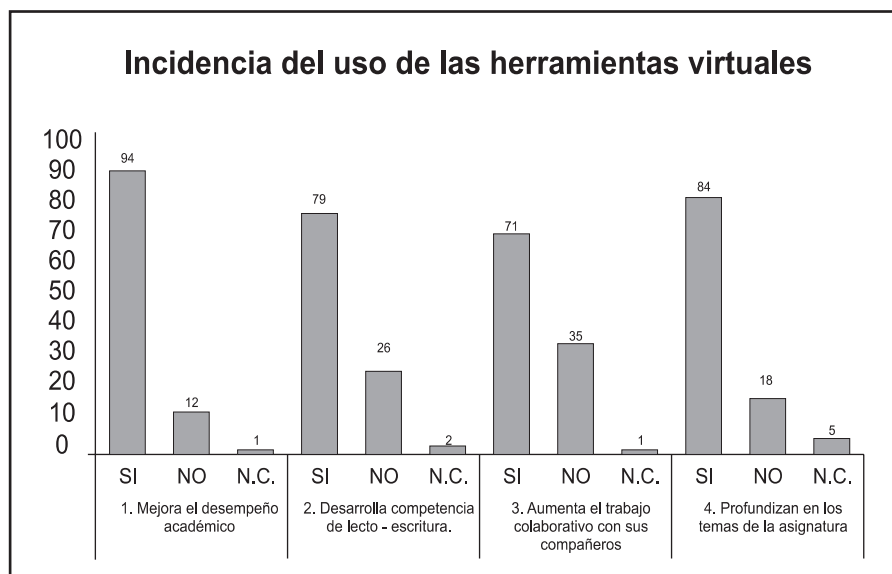


Figura 3. Incidencia de las herramientas virtuales

Piensen que el trabajo colaborativo se ha incrementado con el uso de las herramientas virtuales, porque se despejan dudas con la ayuda y opinión de los compañeros, la información es compartida sin necesidad de encontrarse físicamente, se generan diálogos a través del Chat, el aprendizaje es personalizado y motiva el debate en grupo.

Creer que se profundiza la temática de las asignaturas porque estimula la investigación de temas, el material entregado por el profesor es más claro y específico y se puede estudiar con detenimiento, el tiempo dedicado al estudio se incrementa porque se complementan las clases con otra información y ejercicios en el aula y conocen el tema al llegar a la clase presencial, conocen otras páginas relacionadas con los temas explicados en clase, se estipulan los temas, tiempos y fechas de la asignatura,

se obtiene información actualizada y revisada, la información es clara y ordenada. Algunos consideran que el tiempo de dedicación a los estudios es el mismo, pero se distribuye mejor con el uso del aula virtual.

Algunos de los estudiantes consideran que el uso de las herramientas virtuales no ha contribuido con el mejoramiento de las habilidades de lecto-escritura, ya que no han participado en las actividades, han tenido dificultad para el acceder al computador en las horas establecidas, no han dedicado el tiempo necesario para ingresar al aula virtual, prefieren estudiar con la asesoría del profesor, les ha sido difícil acceder al aula virtual, no han participado en Chat y prefieren trabajar en forma personal, y creen que necesitan siempre de la explicación personal del docente.

Se indagó con los 107 estudiantes, cuales actividades han desarrollado y cómo le han parecido. La actividad más realizada es bajar los contenidos, seguido de presentar evaluaciones y entregar tareas, finalmente participar en foros y Chats. (Figura. 4).

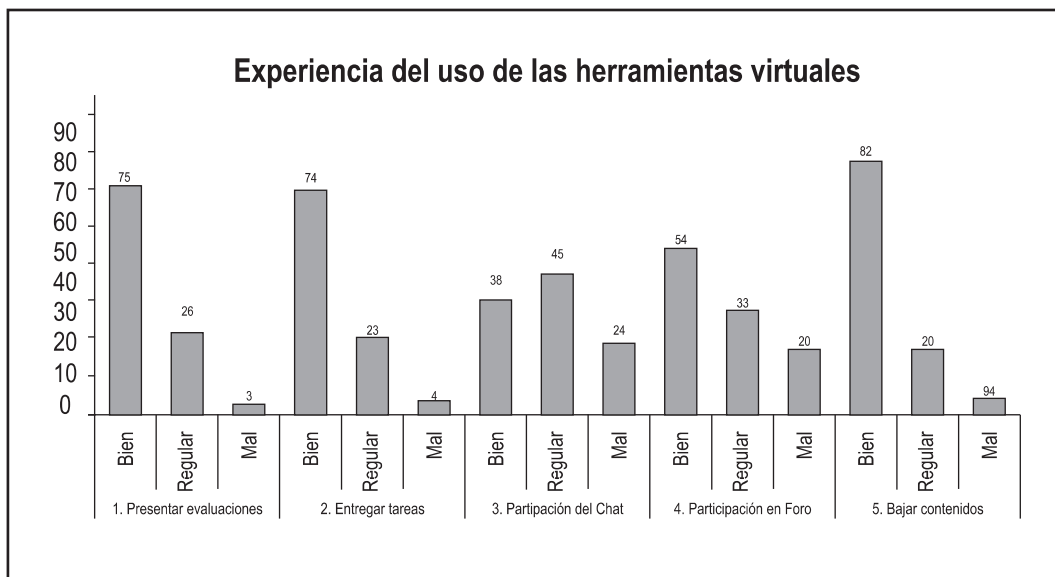


Figura 4. Experiencia del uso de las herramientas virtuales

El 60 % de los encuestados (Figura 5) considera que sus gastos no se han incrementado con el uso de las herramientas virtuales, es más una inversión, ya que dedican el dinero que antes gastaban en juegos para ingresar al aula, además en la institución tiene éste servicio, ahorran en impresiones, papel y desplazamientos, el 37 % considera que sí se incrementa por el pago de Internet para acceder al aula virtual.

¿Considera que el uso de las herramientas virtuales ha generado aumento en sus gastos de estudio?

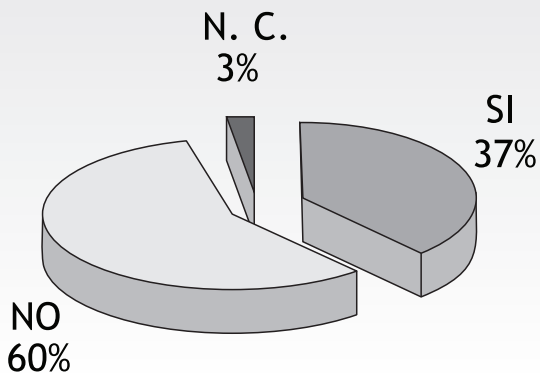


Figura 5. Incremento de gastos de estudios con el uso de las herramientas virtuales

El 73% de los encuestados se siente más relajado al usar las herramientas virtuales porque no sienten la presión del profesor, trabajan con el tiempo personal inclusive los fines de semana, están cómodos desde casa, nadie está pendiente de los errores que se cometen, no hay risas ni burlas de compañeros y pueden revisar los apuntes de clase. El 12% se sienten estresados porque los tiempos son definidos en el aula virtual y han tenido dificultades al bajar los contenidos. Para el 15% es indiferente. (Figura 6).

¿Cómo se siente al realizar actividades con las herramientas virtuales en su asignatura?

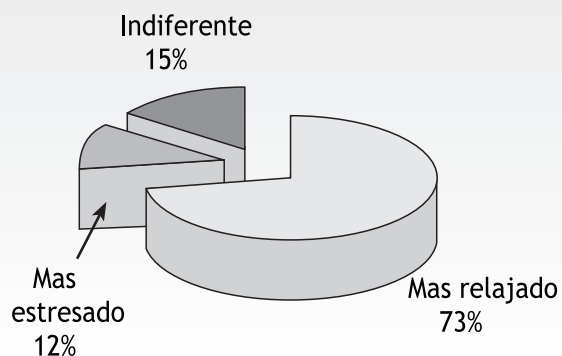


Figura 6. Cómo se siente al realizar actividades con las herramientas virtuales?

5. Análisis DOFA del proceso de capacitación docente

La fase de capacitación en su segunda cohorte se realizó con la participación de veinte docentes, quienes entre sus actividades debían realizar prácticas en un “ aula de prueba” y a la vez anexar un documento de análisis sobre su experiencia vivida, desde el diseño del curso, abrir foros, subir documentos y relacionar páginas web, establecer cuestionarios de evaluación, hasta realizar una copia de seguridad y subir las calificaciones de los estudiantes. Estos análisis individuales y por temáticas, fueron sistematizados y analizados y se presenta en la matriz DOFA (Tabla 4) que da origen a la Matriz Estratégica (Tabla 5) que sirve de referente para consolidar la capacitación docente en un futuro.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
Desconocimiento de la plataforma.	Socialización de distintos criterios de trabajo personal y comparaciones constructivistas.
Falta práctica y experiencia en los procedimientos del aula.	Las guías suministradas son claras y sirven de apoyo para el aprendizaje.
Falta disciplina para el estudio y manejo de tiempos.	Las herramientas de la plataforma permiten hacer seguimiento a los estudiantes.
Falta autonomía para solucionar problemas.	Se tienen ayudas interactivas, adecuada terminología y variados ejemplos.
No se potencializa el trabajo en equipo entre estudiantes.	Promueve en el docente la dinámica de investigar y generar información propia de cada una de los temas propuestos.
	Se valida, revisa y organiza constantemente la información generada por el docente.
Falta destreza en el manejo de sistemas y herramientas virtuales.	La plataforma brinda distintas opciones que agilizan procesos, como el de calificación de cuestionarios por la diversidad de herramientas para la evaluación (opción múltiple, respuesta numérica, falso verdadero; completar, emparejamiento, calculada).
Falta capacidad de análisis para comprender la estructura de la plataforma.	Cuenta con la opción de realizar copias de seguridad.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
La confección de un curso virtual, demanda investigación, documentación y creatividad.	El manejo de otras plataformas da seguridad en el tema, generando a veces exceso de confianza, queriendo ir directamente a la práctica, sin tomar en cuenta muchas consideraciones de las guías, demorando así los procesos.
La plataforma es completa y brinda bastantes opciones para que surjan estrategias de innovación académica.	
Los docentes que usan las Tics, apoyan a los compañeros que hasta ahora inician el proceso.	No disponer de tiempo de dedicación exclusiva para el montaje de cursos virtuales.
La plataforma AYUDA a ser más organizado en el momento de plasmar la estructura, la metodología y las actividades para el curso.	Se requiere mucho tiempo de dedicación personal para organizar las actividades y recursos del aula y posteriormente para ser tutor de los grupos.
Contar con una sala virtual que permite las prácticas en el aula virtual.	
Buen trabajo y disposición de los educadores para aprender y los tutores para apoyar.	La digitación de fórmulas matemáticas se dificulta en el aula virtual, lo que puede obstaculizar el trabajo para profesores de ésta área.
Grupo de educadores capacitados en herramientas virtuales.	

Tabla 4. Matriz DOFA

MATRIZ ESTRATÉGICA	
Diseñar un Tema inicial con temas como: Introducción a la plataforma MOODLE, herramientas de desarrollo del aprendizaje autónomo, mapas de aprendizaje, normas de presentación de trabajos escritos, normas de cortesía en la red (Netiqueta), estrategias de lectura comprensiva y de escritura de documentos técnicos, digitalografía.	Hacer investigación pedagógica con los educadores que participan en la capacitación.
	Instruir a los estudiantes en digitación.
Hacer reconocimiento previo de aulas realizadas por otros estudiantes.	Realizar Talleres de Experiencia Docente en Ambientes Virtuales.
Curso virtual de Introducción al Aprendizaje Autónomo.	Establecer el grupo interdisciplinario para realización de Objetos virtuales de aprendizaje.
Crear repositorio de ayudas didácticas (Tutoriales, animaciones, videos) elaborados por los educadores.	Capacitación permanente a docentes en temnas como: flash, corelDraw, Photoreading, Mapa de Aprendizajes, etc.
Crear la biblioteca virtual.	Capacitar a los docentes en el manejo de office antes del diplomado.

Tabla 5. Matriz Estratégica

6. Conclusiones

El problema de la educación virtual no es la tecnología aplicada ni la plataforma utilizada, ni mucho menos el diseño de un curso X ó Y; el gran problema de la educación virtual, es el pensamiento mismo de sus actores. Si el docente tradicional no cambia su forma de pensar frente al cambio de paradigma de nada sirve tener la superplataforma, con las ayudas más sofisticadas si los docentes involucrados en esta nueva educación no son creativos y sinérgicos, trabajando como un piñón que encaja con otro engranaje y no como una rueda suelta. Si el educando no aprovecha en forma sustancial las nuevas propuestas educativas que le propone el docente, sino que espera que él, todo se lo muestre y demuestre; que continuemos con las mismas prácticas educativas tradiciones. Aquí el trabajo debe ser cooperativo y colaborativo, donde los actores aprenden todo el tiempo, el docente aprende de sus estudiantes, a medida que los estudiantes aprenden del docente. Se podría afirmar que entre los dos construyen todo el tiempo saberes.

Se deben rescatar algunos de los muchos valores que potencia la educación virtual; la responsabilidad, es una pieza clave en el éxito de las asignaturas virtuales. Ser responsable es sinónimo de cumplimiento en los tiempos y entregas de las actividades que el “tutor” o “facilitador” o “mediador” en su plan de curso asigna a los estudiantes. Otro valor es la Autonomía, que distingue al ser humano de otros seres pues el ser autónomos se traduce en libertad, de escoger, de organizarnos, de marcar tiempos, de fijar principio y fin a una tarea. Estos dos valores conjugados, hacen que el estudiante sea exitoso en este nuevo paradigma educativo, denominado educación virtual.

Otro valor que se fortalece es la confianza, que en la sociedad colombiana es tan escaso, pues por nuestras circunstancias históricas, sociales, culturales, desconfiamos de todo. La educación virtual nos llama a creer que es el estudiante quien hace sus trabajos, responde los cuestionarios, realiza las actividades, aprende porque ese es su deseo, su compromiso. Este es un punto en el que los enemigos de esta modalidad de estudio tienen argumentos para desacreditarla, entonces llegaríamos nuevamente al principio de este artículo, el problema no está en el medio, sino en quien lo usa.

El docente “facilitador”, debe tener protocolos precisos frente al planeamiento de sus cursos, que serán mediados por herramientas virtuales de aprendizaje, ya sea un 100% o en un porcentaje que le permita combinarlos con los procesos educativos presenciales. No se trata de convertir el aula virtual en un repositorio de documentos, se debe considerar en lo posible en buscar la forma de interacción por parte del estudiante. Cuando se hace se aprende, si limita el proceso a la lectura no se garantiza un aprendizaje óptimo. Es necesario buscar actividades, ya sea síncronas o asíncronas donde el estudiante tenga la posibilidad de interactuar con el aprendizaje, de probar, cambiar, de

conjeturar; esto garantizaría la potencialización de las competencias, que desea trabajar el facilitador.

Se hace fundamental, trabajar actividades introductorias, que permitan tanto a docentes como a estudiantes, un acercamiento sutil, pero formal con las distintas herramientas virtuales, con las que se podría contar. En este orden de ideas, se hace necesario involucrar a la comunidad educativa frente al uso de las herramientas virtuales de aprendizaje, continuar con la capacitación a los docentes de la Escuela Tecnológica, socializar el trabajo realizado a través de charlas, conferencias, boletines, etc., que garanticen en mayor o menor porcentaje el uso de las nuevas tecnologías en educación.

Indudablemente los estudiantes que han trabajado en el proyecto, han mostrado progreso en sus competencias comunicativas. El uso del aula virtual y sus actividades, han sido el pretexto para que los estudiantes, lean mejor; escriban mejor; sin inhibiciones, sin complejos y sobre todo que puedan manifestar, sus preguntas e inquietudes en forma más abierta, sin la presión de un curso o momento o lugar, logrando que se tengan estudiantes, más comunicativos y expresivos, dentro y fuera del aula presencial.

El trabajo del docente en las aulas virtuales, ha permitido el manejo de clases auténticas y frescas, ajustadas a la realidad del entorno industrial cambiante en el tiempo, casi instantáneamente, ha logrado procesos de aprendizaje más dinámicos y significativos, ha establecido nuevos protocolos que optimizan sus clases, aprovechando más el encuentro presencial con sus educandos.

Sin duda que las herramientas virtuales son novedosas y no son para todo el mundo, algunos docentes se apoyan en ellas, las utilizan con gran

versatilidad y encuentran en ellas una gran ayuda, pero para otros no lo son, aduciendo falencias, relacionadas con la calidad, el calor humano o la inminente prioridad de realizar prácticas, dependiendo de la asignatura. En los estudiantes también se encuentran las opiniones divididas, por eso decimos “no es para todo el mundo”, pero es una alternativa que está a nuestro alcance y que podemos explorar y explotar.

7. Referencias Bibliográficas

Banet, M. (2001) *Paradojas en los entornos virtuales* Editorial país.

Duart, J. (2002) *Aprender sin distancias*, editorial, México.

Gámez, R. (2002) *¿La Educación Virtual es Real?* Google.com, editorial México.

Lara, R. (2002) *Análisis de los recursos interactivos en las aulas virtuales*, Editorial Argentina.

Loaiza, R. (2001) *Facilitación y Capacitación Virtual en América Latina*, Editorial Colombia.



Gestión del conocimiento.

Luis Eduardo Patiño Hernández*

Resumen

En este artículo se presenta el sistema de condiciones tecnológicas, estructurales y de talento humanos, que se requieren para iniciar el cambio de una cultura organizacional, que utiliza información, conocimiento e inteligencia cognoscitiva y emocional, en forma intuitiva, fraccionada, adicional o paralela a la actividad principal de la organización a otra cultura en la que aprender, generar nuevos conocimientos, modos de acción, innovación tecnológica y el mejoramiento continuo no son metas de un período determinado sino la forma de ser y actuar cotidiano de la organización. Se analiza el espejismo del tratamiento por separado (y no en sistema) de las condiciones y acciones que se requieren y se advierten los elementos que deben integrarse para conseguir realmente la introducción de la *Gestión del Conocimiento y del Aprendizaje como formas de ser de la organización*.

Palabras Claves: Control de gestión, control estratégico, cuadro de mando, estructura, estrategia.

Knowledge Management

Abstract

This article presents the system of technological conditions, structural and human talent that are needed to initiate the change of an organizational culture that uses information, knowledge and cognitive and emotional intelligence, intuitively, fractional, or additional parallel to The main activity of the organization to another culture in which learning, generate new knowledge, modes of action, technological innovation and continuous improvement goals are not a given period, but the way of being and operate nowadays organization. We analyze the glamour treatment separately (not in the system) the conditions and actions that are required and there are elements that must be integrated to achieve truly the introduction of *Knowledge Management and Learning as ways of being of the organization*.

Key Words: Management control, control strategy, systems control, control, management, control phase, balanced scorecard, structure, Strategy

Fecha de Recepción: Mayo 7 de 2008

Fecha de Recepción: Mayo 14 de 2008

*Ingeniero Industrial Universidad INCA. Especialista en Educación en Tecnología Universidad Distrital. Maestría en Ing Industrial Universidad Distrital. Tecnólogo Químico Universidad Corporación Tecnológica. Farmaceuta Universidad Nacional de Colombia. Director Carrera de Procesos Industriales Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. E-mail: edopat@hotmail.com

1. Introducción

Muchos trabajos para poder llegar a la introducción de Gestión del Conocimiento (G.C) en la actualidad, se estancan, fracasan o quedan inmersos en una nebulosa dando la impresión que este no es un enfoque afectivo, efectivo, ni aplicable realmente para el cambio en las organizaciones. Diversas son las razones que pueden explicar por qué está sucediendo esto, y su identificación es el permitir arrojar luz a tiempo, sobre las insuficiencias teóricas y metodológicas en su abordaje tradicional, monótono antes que la praxis desarraigada empañe la imagen del enfoque en sí mismo.

2. El problema del alcance de la gestión del conocimiento

El principal problema que debe ser resuelto en forma operativa pero con una solidez teórica es la multiplicidad de significados y alcances que se le han atribuido a este concepto de G.C. Veamos algunas generalidades. Establece un conjunto de elementos de análisis que justifican la necesidad de enfocar los sistemas de control en función de la Estrategia y la Estructura de la organización y de otorgarle al sistema de información, elementos de análisis cuantitativo y cualitativo, elementos financieros y no financieros, resumidos todos en los llamados factores formales y no formales del control.

Significa además, la importancia de la existencia de un sistema de alimentación y retroalimentación de información eficiente y eficaz, para la toma de decisiones generadas del sistema de control de gestión sistémico y estratégico, a través de los Cuadros de mando.

La G.C. abarca como condición interna imprescindible, la *Gestión de la Información* de diferente tipo que debe ser utilizada por la organización, sus grupos y personas; pero, a su vez, la G.C. es parte de una concepción más integral que es la *Gestión*

de la Inteligencia (Social y Organizacional) y que todo lo que pueda ser entendido como la obtención del nuevo conocimiento, su concreción en procesos productivos, de servicio y su *comunicación (con el entorno e interna)* constituye el *Aprendizaje* de la organización.

Por tanto, la *Gestión de Aprendizaje Organizacional* y la *formación de las Organizaciones de Aprendizaje*, constituyen la forma superior e integradora de garantizar la innovación tecnológica o mejoramiento continuo, el dominio personal, la visión y los modelos mentales compartidos (incluye los procesos de socialización del conocimiento tácito e interiorización del explícito), la inteligencia social y organizacional, cognoscitiva y emocional, todo ello a través del trabajo en equipo (Orozco E. 2001).

Páez Urdaneta había ya definido con mediana claridad que: *“La idea consiste en socializar el aprendizaje tecnológico o, dicho de otra manera, en aprender a modelar e implementar respuestas tecnológicas propias y estrategias adecuadas para la asimilación de tecnologías ajenas, para reexportar tecnologías exógenas transformadas o mejoradas, para abrir nuevos*

nichos o competir por los ya existentes con nuevas tecnologías sustitutivas”.

Llama la atención la similitud entre la gestión estratégica de la inteligencia, llevada al plano de las organizaciones y el Aprendizaje Organizacional. Este último es el proceso de ganar conocimiento y desarrollar habilidades que nos potencian para comprender y así actuar efectivamente dentro de las instituciones sociales; Peter Senge, otro destacado profesional dedicado a la Gestión del Aprendizaje y del Conocimiento, apunta: *“El aprendizaje no es la obtención de información; el aprendizaje es mejorar nuestra capacidad para iniciar acciones y lograr una mejora sostenida en el desempeño.”* Obsérvese la coincidencia del propósito de *“lograr una mejora sostenida en el desempeño”* (Senge, 1995) y el concepto de mejora continua que es el propósito de la Gestión de la Calidad, según las definiciones de la serie ISO 9000:2000, concepto equivalente al de innovación tecnológica según se define en numerosos trabajos.

No obstante, una de las acepciones más utilizadas de la G.C., abarca o se hace equivalente a la Gestión de la Inteligencia y del Aprendizaje, cognoscitivo y afectivo, social u organizacional, donde se define la G.C. como: *“... el nuevo enfoque gerencial que permite a la dirección de las organizaciones conocer realmente el conjunto de valores que aportan los colectivos de personas que conforman la organización y prepararse para el futuro no sólo sobre la base de los valores materiales y financieros disponibles, sino también sobre la base del conjunto de valores morales, sociales e intelectuales que dirige.”*

Mientras aumenta la diversidad de enfoques y términos relacionados con comunicación, conocimiento, inteligencia, aprendizaje y educación en la gestión de las organizaciones, en las acciones que

implican todos esos enfoques se está produciendo una convergencia. La G.C. abarcaría la Gestión de la Inteligencia (social y organizacional) y se puede encontrar uno de los problemas particulares que se presentan. Para intentar solucionar esta insuficiencia es necesario abordar algunas definiciones y sus consecuencias metodológicas:

2.1 Inteligencia (cognoscitiva y emocional), capacidades, competencias y talento

La explicación de la inteligencia se realiza a través del estudio de las capacidades. Las capacidades constituyen una integración en sistema, de varias particularidades psicológicas de la personalidad que en determinados contextos, garantizan el éxito en algún tipo de actividad. Así, por ejemplo, el sistema de cualidades de la personalidad que conforman la capacidad para la Gestión del Aprendizaje en las organizaciones o comunidades, puede estar compuesto por: una especial sensibilidad por las metas y beneficios colectivos, un pensamiento sistemático, una habilidad de comunicación, el dominio de métodos didácticos, de investigación, de procesamiento y análisis de información, una disposición para el ordenamiento, registro de datos, de información, y otras. Si un profesional posee esas cualidades en su integración, significa la presencia de la capacidad para el éxito en esa actividad.

Tanto desde la perspectiva de las capacidades, competencias o talentos, como de la creatividad y de la propia inteligencia, ponen énfasis en la vinculación entre componentes cognoscitivos y afectivos de la personalidad para que puedan constituir, realmente, un factor de éxito en la actividad (una capacidad). El caso extremo puede verse en la teoría relativa a la Inteligencia Emocional. El término Inteligencia Emocional fue acuñado por Peter Salovey y John Mayer (1990) y se refiere a *“una capacidad compleja integrada por un sistema de actitudes y habilidades que determinan la conducta individual,*

reacciones, estados mentales y estilo de comunicación, niveles de autoestima, etc.” Estos factores afectan de manera directa los niveles de éxito y satisfacción personal y social. La inteligencia emocional es más importante que el coeficiente intelectual y las habilidades técnicas, para desenvolverse con éxito y eficiencia en cualquier clase de trabajo.

La creatividad es una cualidad de la personalidad que se ha incluido en la definición de inteligencia, pero no se identifica con ella, se atribuyen a esta también una integración de lo cognitivo y lo afectivo; cabe destacar el hecho que esta no solo se manifiesta en la solución de problemas sino, en el descubrimiento, formulación y argumentación de problemas, cualidades estas que desempeñan un papel importante en la inteligencia como capacidad, sobre la cual se sustenta la perspectiva de aprovechamiento continuo de nuevas oportunidades y de la innovación, tanto en el plano individual como organizacional.

Otros elementos que propician el desarrollo de la creatividad y la inteligencia, se destacan cualitativa y cuantitativamente los siguientes:

- Clima psicológico basado en la confianza, la colaboración, las relaciones interpersonales, la comunicación sin restricciones (todos pueden y deben expresar sus juicios, aunque otros puedan considerarlos inadecuados, mediante el ejercicio de un principio de aceptación mutua.
- Actividad Grupal con una composición adecuada del grupo, que proporcione diferentes perspectivas, respeto mutuo de los representantes de diferentes posiciones, el clima antes mencionado y una conducción efectiva que integre todos los aspectos mencionados en una dinámica fértil. Las ventajas de la actividad grupal, así como su importancia metodológica para la

gestión del aprendizaje organizacional serán abordadas en forma específica más adelante.

- Conciencia que las soluciones creadoras y el aprendizaje se producen como efecto de compartir el conocimiento mutuamente enriquecedor de los diferentes miembros de un equipo. Esta conciencia debe existir previamente o ser desarrollada durante la actividad del grupo, pero en todo caso, reconocida explícitamente.
- Aceptación del riesgo no como característica excepcional sino habitual de la búsqueda de mejoras en la actividad personal, grupal y de la organización. Esta cualidad está muy relacionada con el estilo de pensamiento. Mientras más rígido y esquemático es el pensamiento en busca de soluciones “lógicas” para sentir la seguridad del amparo de la lógica, menos probabilidad existe de que se produzca una idea revolucionaria, verdaderamente creadora y que se forme esta cualidad en las personas.

2.2 Los enfoques del estudio de las competencias y del talento

La Gestión de Competencias fue introducida desde 1973 por David. C. McClelland, y fue replanteada y popularizada por Goleman, precisamente por el hecho de que el concepto de competencia implica a la personalidad como una integración, tanto en sus aspectos cognoscitivos como afectivos.

La competencia abarca el conocimiento en todas sus formas (generativa, productiva y representativa), pero también tiene que ver con las capacidades personales ... tales como... perseverancia, tolerancia al estrés, etc. *“Trasladando el concepto a las organizaciones significa, competencia combinada de los individuos de la organización y/o el conocimiento almacenado en la organización en forma de*

prescripciones, sistemas, cultura, etc...” (Goleman D, 1996).

Esta misma observación fue hecha anteriormente con respecto al concepto de inteligencia. Si alguna duda quedara de la similitud del significado de estos conceptos a partir del enfoque es un concepto más abarcador que conocimiento pues incluye componentes cognitivos, emocionales y sociales... A nivel individual, la competencia es, principalmente, una cuestión de capacidad para utilizar el conocimiento para determinados propósitos.

2.3 Inversión en la organización

Algunos autores prefieren utilizar el término “Talento” para abarcar todo el espectro de cualidades integradas de la personalidad que se han explicado para la Inteligencia. Su presencia aquí tiene la finalidad de no omitir un enfoque sostenido por respetados exponentes de la G.C. y del Aprendizaje Organizacional y dejar esclarecida su relación con la terminología. (Hammer, M., Champy, J 1994). Puede decirse que todas las consideraciones hechas para el concepto de Inteligencia son totalmente válidas para el Talento. Eduardo Bueno caracteriza al Talento como un proceso dinámico hacia el éxito, basado en el aprendizaje, que se crea a partir de los conocimientos y competencias emocionales, sobre la base de aptitudes y rasgos estables de la inteligencia; relacionado con la acción y el compromiso de éxito; arraigado en el sistema de valores y en las capacidades intelectuales del individuo. (Bueno, E. 2000).

Cultura organizacional y su dinámica

Para Senge, la cultura de una organización “... está constituida por los modelos mentales colectivos

de sus integrantes, de modo que es imposible modificar una organización sin investigar sus supuestos culturales”. En esta definición, puede observarse una declaración esencial para los proyectos de G.C. ya que el diagnóstico de las características culturales de la organización debe ser un momento imprescindible de dichos proyectos. Edgar Shein, en su libro “Cultura Organizacional y Liderazgo”, expone el esquema de los tres niveles de la cultura en la organización: El primer nivel de los Artefactos o elementos visibles de la cultura tales como: desarrollo tecnológico, estructura administrativa y funcional, reglamentaciones, condiciones en las que se han adaptado a trabajar los miembros de la organización, la interacción visible, la atención fácilmente observable hacia clientes u otras partes interesadas en el diálogo con la organización, las ideas rectoras que se han plasmado en documentos, el sistema de información y sus flujos y otros recursos creados o adquiridos por la cultura y que la condicionan al mismo tiempo; El segundo nivel de los Valores Expuestos que se refiere al conjunto de ideas, capacidades, destrezas, actitudes, sentimientos, valores, etc., que constituyen la causa y consecuencia de los artefactos y que existen en el plano de la conciencia de los miembros de la organización y el tercer nivel de los Supuestos Básicos Subyacentes que son patrones de aceptación, de percepción, pensamiento y sentimientos inconscientes y que han sido aceptados, no se cuestionan y constituyen la fuente de orientación de los valores y de la acción de los miembros de la organización. Los tres niveles interactúan entre sí para conformar la cultura (personalidad) de la organización y su función reguladora. Este esquema dinámico de los niveles de la cultura organizacional es de suma importancia para el presente y para los desarrollos futuros de la metodología que se propondrá aquí, ya que todos ellos deben ser objeto de observación, medición, diagnóstico para poder identificar las necesidades de aprendizaje en la organización.

3. Metodológica de la gestión del conocimiento.

G.C. es : “...una nueva cultura empresarial, una nueva manera de gestionar las organizaciones, que sitúa los recursos humanos como el principal activo y sustenta su poder de competitividad en la capacidad de compartir la información y las experiencias y los conocimientos individuales y colectivos ... podría resumirse en información + gestión de recursos humanos... hacer accesible, de manera sistemática y organizada, al conjunto de la organización, la información corporativa y los conocimientos y opiniones de los trabajadores .” (Grau A, 2001).

Según Pedro Martín “...Todo el conocimiento colectivo debe estar almacenado en las correspondientes bases de datos internas...”. Este conocimiento colectivo debe ser: marketing (con los datos, relaciones y trayectorias de clientes), asistencia técnica (problemas de los clientes con los productos o servicios), innovación (descripción de productos y servicios), inteligencia (información sobre competidores).

Sobre la gestión estratégica del conocimiento

La gestión deliberada de la transferencia de conocimiento debe ser diferente de su difusión que escapa al control de la organización. Debido a que la transferencia de conocimiento y del aprendizaje se produce en el proceso de comunicación, las medidas que pueden reducir el riesgo de transferencia involuntaria (sobre todo en empresas o ambiente competitivo), tienden también a inhibir la transferencia voluntaria y a la inversa. Esto hace que se deba estar atentos a los siguientes riesgos: Cuando la ventaja competitiva está sustentada en conocimiento explícito, la estrategia debería ser que tal conocimiento sea accesible a todos, dentro y fuera de la organización y controlarlo mediante patentes, contratos, compromisos, etc. Cuando el

conocimiento que determina la ventaja es propio de un individuo o de un pequeño grupo, la estrategia debe ser cómo evitar que lo usen en forma perjudicial para la empresa. En el caso de que la ventaja se base en el conocimiento tácito de expertos, la estrategia debe tratar de integrar ese conocimiento al organizacional, mediante las técnicas de trabajo en equipos, de identificación y solución de problemas y desarrollo de la creatividad y otras formas características de la G.C. y del Aprendizaje. Cuando la ventaja reside en el conocimiento organizacional, las estrategias son menos presionantes, pues ninguna persona puede transferirlo y ninguna otra empresa puede copiarlo.

Por todo lo anterior, la estrategia más general de la G.C. Consiste en transformar los conocimientos personales y grupales en organizacionales. Los conocimientos altamente especializados de personas del entorno de la empresa pueden justificar la contratación de individuos que los posean, para tratar de incorporarlos al conocimiento organizacional. Las fusiones y alianzas de diferente tipo constituyen también una forma de gestionar para una organización el conocimiento de otras organizaciones.

La G.C. es la función, consciente y planificada, con métodos profesionales, que integra la gestión de datos e información, del conocimiento y de los aspectos cognoscitivos y emocionales de la inteligencia, a través de la comunicación, que involucra a la organización como un todo, así como a sus grupos e individuos en compleja interacción, y que tiene como resultado la formación compartida de conocimientos, habilidades, capacidades (inteligencia en su sentido integral cognoscitivo y afectivo-volitivo), motivación, intereses, ideales (visión compartida), sentimientos y su integración en la personalidad (sentido personal, grupal, cultura).

En este enfoque se integran elementos como el trabajo en equipo o grupos formados por sus áreas

de conocimiento complementarias en función de los problemas, rebasar las fronteras organizacionales o flexibilizar la estructura funcional, lograr un sistema de información eficiente a todo lo ancho y largo de la organización, la autoevaluación como mecanismo de autorregulación de los equipos y de la organización. Todos ellos constituyen elementos que como ha señalado Schein no se deben tomar en forma aislada sino integrada del enfoque tecnologicista de la G.C.. Esencia vs. Herramientas. (Schein, E. 1996).

El enfoque tecnologicista de la G.C., introduce algunos problemas teóricos, metodológicos y de comprensión entre los profesionales que pretenden su implementación. Este enfoque confunde el soporte de tecnología dura, programas informáticos y de comunicación electrónica, que constituyen herramientas, con la G.C. en sí misma.

Debe quedar claro que todos los proyectos destinados a implementar sistemas de acceso, procesamiento, análisis y comunicación de la información, a través de dispositivos electrónicos y programas informáticos, pueden ser parte de un proyecto mayor de G.C., en esa medida, son parte de la G.C., pero no son condición suficiente para que ocurran los procesos esenciales de socialización del conocimiento tácito o la interiorización del explícito, para que se compartan visiones, valores, principios, se desarrolle la inteligencia (cognoscitiva y emocional), etc. La G.C. concebida así tiene un inexorable componente de intercambio y comunicación humana, vivencial y gerencial, que no queda garantizado por la existencia o la presencia del componente tecnológico tangible.

Los crecientes volúmenes y velocidades de transmisión de información y gestión de documentos, la calidad de las formas de presentación (multimedia, plurimedia) y almacenamiento de información

(p. e MapMakers) y flujos de trabajo (workflow), la tecnología de la comunicación, sobre la cual se conforman redes locales, intranets, extranets, y la Internet, para el uso compartido de los recursos en forma interactiva, así como las facilidades de búsqueda y acceso (buscadores, portales), procesamiento y agentes inteligentes (collaborative filtering, minería de datos, árboles de decisión o sistemas expertos, razonamiento por casos, redes neuronales y asociativas) y las herramientas para el trabajo en grupo o groupware, son causa y consecuencia de un crecimiento cuantitativo exponencial y de la transformación cualitativa acelerada de los conocimientos y de nuevas exigencias para la inteligencia social, organizacional e individual.

Un enfoque atomístico no puede conducir al éxito, porque son todos aspectos concomitantes de un solo enfoque de trabajo, que es al mismo tiempo Socio-Psicológico, Comunicacional, de Gestión, de Mercado, Informático y Telemático.

Para aplicar este enfoque teórico-metodológico se requiere definir en forma precisa, una adecuada segmentación o categorización del entorno humano y organizacional, prever la demanda y las necesidades y adaptarse rápidamente a ellas, haciendo flexibles los procedimientos, el orden de las operaciones y su distribución entre los responsables de la formación, lo cual implica una redefinición frecuente de la infraestructura y la formación de grupos de trabajo por tareas o metas y rapidez en la toma de decisiones, facilidades de circulación de la información interna por canales formales e informales y movilización de la inteligencia de todas las partes del sistema.

“... las organizaciones que deciden implementar tecnologías relacionadas con la G.C. deben realizar cambios organizativos y, en muchos casos, cambios de cultura para conseguir que el uso de estas

herramientas tecnológicas acompañado de otros sistemas no tecnológicos, lleve a una mejora de los procesos de la organización. Es necesario que los trabajadores de la G.C. tengan tiempo para compartir este conocimiento, que puedan usarlo de una forma efectiva y que existan canales para la mejora de la captación del mismo, tanto explícito como el implícito o tácito.

En las Bases para la Introducción de la Gestión del Conocimiento en Cuba se señala: *“De aquí que la gestión del conocimiento no sea una técnica que se pueda implantar aisladamente. Su implantación y uso requiere de la gestión de la información, de la gestión documental, del uso de las tecnologías de información y de un eficiente manejo de los recursos humanos... Los procesos principales de la gestión de información: la identificación de las necesidades de información... son a la vez la base de la creación del conocimiento”* (Consejo de Estado de Cuba, 1998) Se ha descubierto que las organizaciones interesadas en la gestión de la calidad, están bien preparadas para estudiar las disciplinas del aprendizaje” apunta Senge.

En la Norma ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario, se enuncian los Principios de Gestión de la Calidad, veamos algunos aspectos comunes con los enfoques metodológicos.

Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.

Liderazgo: Los líderes deberían crear y mantener un ambiente interno en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

Participación del personal: El personal en todos los niveles, es la esencia de la organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

Enfoque basado en procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

Enfoque de sistema para la gestión: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados, como un sistema...

Mejora continua implementación y aplicación de la norma ISO.

Enfoque basado en hechos para la toma de decisión: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores, son Interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

- El poseedor del servicio está siempre anticipando los requerimientos del mismo, referidos a las mejores prácticas del sector. No benchmarking, pero si interpretación. Esto le permite ajustar la operación a sus deseos, sin excederse ni quedarse corto. La empresa debe asegurarse de que los sistemas internos hacen llegar esta anticipación a todos sus estamentos.
- Todos los empleados, administrativos, porteros y almacenistas deben recibir esta información en la medida en que les afecta.
- Todas las personas de la empresa perciben el resultado de la competitividad de la misma, tienen sus propias acciones y la oportunidad de

aprender de ello. En el enfoque de G.C, la empresa debe proveer los mecanismos que aseguren que este aprendizaje se produzca.

- Todos los empleados deben sentir que tienen el derecho y el deber de introducir innovaciones en el sistema. Esto tiene implicaciones notables, una de ellas es que la empresa debe asumir que los errores son de todos, y que no hay que buscar siempre culpables. Una empresa que busca culpables nunca encuentra problemas... ¡Viva la Gestión del Conocimiento! Sin las ideas que ésta introduce es imposible implantar el bonito sueño de la Calidad Total. La Gestión del Conocimiento toma las ideas de la Calidad y las hace operativas...

Determinantes de las necesidades

Necesidades de aprendizaje: El carácter dinámico de las necesidades de aprendizaje, es uno de los aspectos descuidados en los proyectos de G.C, ya que el proceso de determinación y de acciones de aprendizaje debe ser continuo e ininterrumpido y no de carácter discreto, pues se estancan los procesos de aprendizaje y no responden a la verdadera dinámica de las necesidades en la organización. (Figura 1).

La existencia de las necesidades de aprendizaje es aquel en que las necesidades de formación y de



Figura 1. Determinantes de las necesidades (Tomado de Senge)

información existen en el plano ideal o psicológico, o sea, como reflejo subjetivo y consciente, como idea. Este reflejo interno, aunque tiene su origen en los factores enunciados anteriormente se forma a partir de los respectivos reflejos subjetivos o ideas, que este tiene acerca de los determinantes mencionados. Este nivel subjetivo de existencia de la necesidad será llamado Interés y se manifiesta en el deseo, la disposición de aprender algo que cree que le falta.

Un nivel en que las necesidades de formación e información de la organización, de sus grupos y personas existe en forma consciente para los encargados de los procesos de gestión del aprendizaje en la organización y en el cual las necesidades no se expresan sino en términos de las acciones comunicativas, recursos, estrategias, requisitos del proceso de aprendizaje organizacional; es decir, en términos del diseño de la oferta continua de las actividad de educación y aprendizaje.

La comunicación grupal contribuye con la satisfacción de las necesidades de la organización en cuanto a: Mejorar cualitativamente las relaciones

interpersonales, la comunicación y la integración, mayor receptividad de nuevas informaciones, mayor interés y estímulo a causa de la asimilación activa y el aprendizaje generativo. El aprendizaje de las formas cooperativas del trabajo en equipo. Un control más riguroso de lo que se aprende. Mejor aprovechamiento de las capacidades físicas y mentales de todos hacia el grupo y viceversa. Que cada miembro del grupo, a partir de sus conocimientos y experiencias, se convierta en fuente no documental para el resto. Confrontar diferentes *puntos de vista. Agilizar la identificación, formulación y solución de los problemas. Acentuar la identidad o cultura y el sentido de pertenencia. Mejorar el clima organizacional. Aumentar el compromiso con tareas y objetivos. Mayor eficiencia. Mayor estímulo a la creatividad.*

Senge advierte: “Dada la prolongada experiencia que muchas organizaciones tienen con dinámica de grupos y creación de equipos, muchos creen que han practicado una visión de esta disciplina durante años. Sin embargo, a diferencia de la creación de equipos, el aprendizaje en equipo no es una disciplina para afinar aptitudes individuales, ni siquiera las aptitudes en comunicación... construir alineamiento consiste en afinar la capacidad del equipo para pensar y actuar sinérgicamente, con plena coordinación y sentido de unidad...la gente no debe callar ni ocultar sus discrepancias, sino afinar la capacidad de utilizarlas con miras a enriquecer su comprensión colectiva... Es posible adoptar planes coordinados de acción sin el artificioso y tedioso proceso de toma de decisiones. Es posible actuar de manera alineada. No es preciso elaborar un plan de acción determinado, lo que hará cada cual... así como una bandada de pájaros que se eleva desde un árbol en un orden perfectamente natural no requiere planificación .”



4. Conclusiones

Los principales problemas que se presentan en la aplicación de los proyectos de G.C. se pueden basar que el enfoque tecnologicista del G.C. está apoyado por la esencia vs. herramientas. El ideal de la visión atomística de las nuevas tendencias apoyado por las condiciones y aspectos metodológicos comúnmente descuidados en los proyectos de aplicación de G.C.

La Determinación Dinámica de las Necesidades de Aprendizaje que es uno de los requisitos de la combinación flexible de estructuras dentro de la organización. Basada en la Estructura Reticular vs. Jerárquica. Vinculación directa de la Gestión del Aprendizaje a comunidades abarcables mediante la creación de un sistema descentralizado integrado, para la G.C. o Gestión de aprendizaje.

La Gestión de Información y la Comunicación como requisitos para los proyectos de G.C. con relación entre la comunicación del entorno e interna de las organizaciones siendo la Comunicación Grupal y el Trabajo en equipo la piedra angular de los proyectos de G.C.

5. Referencias Bibliográficas

Bueno, E. (1998): “*El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual*”, Boletín de Estudios Económicos, LIII, Agosto.

Consejo de Estado de la República de Cuba (1998) *Bases generales para el Perfeccionamiento Empresarial en la Empresa Estatal Cubana*. Aprobado por el Acuerdo 187 del Consejo de Estado de la República de Cuba, del 18/08/98.

Gates, B (1999) *Business @ The Speed of Thought*. Using a Digital Nervous System. Warner Books, Inc. NY.

Goleman, D (1996). *Inteligencia Emocional*. Ed. Objetiva (8ª ed). Río de Janeiro.

Grau, A (2001) *Herramientas de Gestión del Conocimiento*. www.gestiondelconocimiento.com/americagrau.htm [consulta 19/01/01]

Hammer, M., Champy, J (1994) *Reingeniería*. “*En Busca de Oportunidades de Reingeniería*.” En: Encuentros Nacionales - Gestión de la Información. Naciones Unidas, CEPAL / CLADES, 1996.


Orozco Eduardo. (1998) *Enfoque conceptual de la inteligencia organizacional en algunas fuentes de información*. Aplicación en la industria biofarmacéutica. Cienc. de la Inf. No. 4, 1998.

Orozco E (2001) *Inteligencia Empresarial: ¿Desarrollar un sistema interno o contratar un servicio?*. Conferencia. En: Memorias del II Taller de Inteligencia Empresarial y Gestión del Conocimiento en la Empresa. INTEMPRES 2001. Ciudad de La Habana, 4-6 de octubre

Schein, E (1996) *The Three Cultures of Management: Implications for Organizational Learning*. Sloan Management review. No. 38

Senge, P (1995) *La Quinta Disciplina en la práctica*. Estrategias y herramientas para construir la organización abierta al aprendizaje. Ed. Granica. Barcelona.

Salovey P, Mayer J (1990) *Inteligencia emocional*, Estados Unidos



Aportes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central a la Organización del Sistema de Educación Superior por ciclos propedéuticos.

Rodrigo Jaimes Abril*
Miguel Morales Beltrán**

Resumen

El presente artículo, resalta los aportes significativos de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ET ITC) a la configuración del sistema actual de Educación Superior, especialmente en lo concerniente a la educación técnica, tecnológica y de ingeniería por ciclos; el cual se concretó en la ley 749 del 2002. La Escuela Tecnológica presentó la ponencia “Futuro deseable para la educación técnica y tecnológica” en el II Congreso Nacional de Educación Superior de Colombia, que se realizó en las ciudades de Armenia y Pereira, en diciembre de 2002, el cual se reproduce en éste artículo y constituyó un documento de referencia destacado para los debates que dieron origen al proyecto de ley que concluyó con la promulgación de la ley mencionada que rige hoy a la educación técnica, tecnológica y de ingeniería por ciclos.

Palabras Claves: Educación técnica y tecnología, ciclos de formación, educación superior

Contribution of the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central to organization of the higher education system by cycles

Abstract

This article highlights the significant contributions of the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ET.ITC) in shaping the current system of higher education, especially concerning technical education, technology and engineering cycles, which was conceptualized Act 749 in 2002. The School of Technology presented the paper “Future desirable for technical education and technology” at the Second National Congress of Higher Education of Colombia, which took place in the cities of Armenia and Pereira, in December 2002, which is reproduced in this article and was a prominent reference document for discussions that gave rise to the bill that ended with the enactment of the law that governs today referred to technical education, technology and engineering cycles.

Key Words: Technology and technical education, training cycles, higher education.

Fecha de Recepción: Mayo 7 de 2008

Fecha de Recepción: Mayo 14 de 2008

* Ingeniero Electricista Universidad Nacional de Colombia. Vicerrector Académico Escuela Tecnológica ITC. E-mail: rodrijaimes@gmail.com

** Técnico Profesional en Ingeniería de Diseño. Administrador de Empresas con énfasis en Gestión Industrial. Especialización en Gerencia Estratégica de Mercadeo. Docente de la Escuela Tecnológica ITC. Consultor empresarial. E-mail: mmoraleb@etb.net.co

1. Introducción

La Ponencia “*Futuro Deseable Para la Educación Técnica y Tecnológica*” fue aceptada y presentada en el 2°. CONGRESO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE COLOMBIA, realizado en la ciudades de Armenia y Pereira entre el 5 y el 7 de diciembre de 2001, evento organizado por el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES y se incluyó en el Segundo Eje Estratégico denominado: “Cobertura, Calidad y Equidad” que sesionó en la sede de la Universidad Gran Colombia de Armenia, y se publicó en su primera versión en el tomo de las memorias en las páginas 215 a 225. Se reproduce aquí el texto final de la ponencia que se presentó a los asistentes al congreso el 6 de diciembre de 2001 en el auditorio Simón Bolívar de la Universidad Gran Colombia de Armenia.

Ésta fue la única ponencia presentada por una institución técnica profesional entre 71 ponencias, de las cuales hubo cinco de instituciones tecnológicas y las restantes de universidades públicas y privadas.

Asistieron por la Institución en calidad de participantes y ponentes los profesores Rodrigo Jaimes Abril (Vicerrector Académico), Eduardo Bonilla Norato (Jefe Programa Procesos Industriales), Miguel Morales Beltrán (Coordinador del Centro de Investigación) y Aristides Ramos Peñuela (profesor de Humanidades).

La ponencia abarca tópicos de gran importancia, haciendo énfasis en tres relaciones relevantes para el futuro de la educación técnica y tecnológica. Inicialmente analiza el enfoque Educación - Nación en la que analiza el papel del Estado en el aparato educativo. Luego, en la relación Educación - Legislación, propone la formación a través de ciclos, y en la relación Educación - Industria, hace referencia al desarrollo del conocimiento productivo, que pretende además de la acumulación de riqueza mejorar la calidad de vida para los habitantes. Finalmente, se hace una retrospectiva y una prospectiva de la educación técnica y tecnológica, referenciando a las escuelas de artes y oficios que inspiraron las decisiones gubernamentales en cuanto a la legislación para la formación técnica y tecnológica en la primera mitad del siglo XX y se presenta una propuesta de estructuración de un subsistema de formación por ciclos paralelo al subsistema de la formación en carrera continua que ofrecen las universidades.

Se trataba de dar valor agregado y posicionar a la técnica y la tecnología como pilar de desarrollo económico, social y cultural sin menoscabar los aportes y la importancia de la ciencia.

2. Texto de la ponencia “futuro deseable para la educación técnica y tecnológico”

Se considera importante, por su valor documental, divulgar aquí el texto original de la ponencia presentada, que en su momento sirvió de punto de referencia para los debates que se realizaron en el II Congreso Nacional de Educación Superior. A continuación el contenido original de la ponencia.

FUTURO DESEABLE PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

Ing. Eduardo Bonilla, Lic. José Vicente Bonilla, Ing. Ignacio Forero,
Ing. Rodrigo Jaimes Abril,
Adm. Miguel Morales Beltran y Msc. Arístides Ramos,
Docentes de los Programas de Educación Superior del
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL
Bogotá, D.C. Colombia. Calle 13 * 16-74. Teléfono 3427657
E-mail: viceacad@itc.edu.co

PRESENTACIÓN

El presente trabajo recoge algunos elementos y criterios básicos para esbozar un futuro deseable para la Educación Técnica y Tecnológica en Colombia y se constituye en un punto de referencia para los debates que se realicen sobre este tema en el marco del Segundo Congreso Nacional de Educación Superior que tendrá lugar en las ciudades de Armenia y Pereira en el mes de Diciembre de 2001. Se abordan varios tópicos orientados a contextualizar, diagnosticar y proponer un modelo de subsistema de Educación Técnica y Tecnológica.

EDUCACIÓN Y NACIÓN

En los diversos estudios adelantados sobre la educación en Colombia que incluyen la educación técnica y tecnológica, el primer elemento que destacan los investigadores es el de la heterogeneidad del aparato educativo. Los estudios de Marco Palacios y las teorías sociales sobre el desarrollo de la nación de Ernest Gellner, analizan el aparato educativo en función a los procesos de homogeneidad y estandarización como condición necesaria y primordial para los objetivos estatales de distribución de la riqueza y movilidad social en el marco de una ilusión de igualdad. En este contexto, el Estado se define no solo como monopolio de la fuerza sino también de la legítima educación.

La educación en el ámbito moderno teóricamente implica en alto grado la intervención del Estado, cuyo mandato explícito es velar por niveles de calidad que cumplan con estándares mínimos para cada una de las diversas disciplinas académicas.

La historia republicana colombiana y el carácter peculiar de nuestro Estado no han incorporado la idea de igualdad en los ámbitos educativos, sociales y culturales; prevalecen los conceptos de desigualdad y exclusión cargados de prejuicios raciales frente a nuestra población mulata, mestiza e indígena, porque el orden social educativo se estructuró con criterios altamente diferenciados entre “élite” y “pueblo”.

El desarrollo del proceso de modernización en Colombia iniciado en la década de 1960 si bien modificó de manera ostensible estas tradiciones históricas, no logró consolidar un aparato educativo con niveles de calidad homogéneos, representado en reglamentaciones de cara al horizonte de lo social, lo económico y lo cultural. Contrariamente al nuevo contexto, en torno al dilema de intervención y fuerzas libres del mercado se protegió la última opción, dando origen a un aparato educativo altamente heterogéneo y profundamente diferenciado en cuanto a sus niveles de calidad.

En este contexto quedó inscrita la educación técnica y tecnológica que no tuvo un estatuto que le diera identidad a su misión y a sus políticas con miras al desarrollo social, tecnológico e industrial de la nación.

El futuro deseable para la educación técnica y tecnológica en Colombia, debe tener como punto de partida el debate y el reconocimiento de unos diagnósticos realizados en los marcos del rigor académico (1,2,3,4,5,8,12,13). Más allá del interés puramente institucional, es importante enfrentar los retos que nos plantea la industria del país y reorganizar los currículos que correspondan a las urgentes necesidades del desarrollo Colombiano. Se requiere superar la cultura del simulacro y el mimetismo en la que la legislación y las políticas educativas son divergentes o contrarias a realidades concretas y en donde se manifiestan intereses económicos e institucionales tan ajenos a compromisos de calidad y proyección académica, que ahondan la desigualdad y la fragmentación social y que eviten la sustituibilidad en el mercado laboral, con expectativas de ingreso justas y equitativas para el desarrollo personal y profesional.

EDUCACIÓN Y LEGISLACIÓN

En el marco jurídico para la educación no solamente consiste en la formulación de normas de regulación sancionadas constitucionalmente para la administración y funcionamiento del sector educativo, sino que también se constituye en la plataforma educativa-pedagógica desde la cual sea posible vislumbrar horizontes que orienten el sentido social, político y cultural del país, horizontes que deberán ampliarse y enriquecerse según la filosofía de cada institución. La educación técnica y tecnológica en Colombia no ha tenido bases jurídicas sólidas y eficaces que permitan situarla en posición destacada dentro del concierto de la educación superior.

En este sentido, la suerte corrida por la educación Técnica y Tecnológica en Colombia desde la promulgación del decreto 080 de 1980 y posteriormente de la ley 30 de 1992 hasta hoy (20 años de su historia), no ha sido la más afortunada en la medida en que los problemas acuciantes de sus estatus sociocultural, su posición en el país educativo, el tipo de instituciones y las formaciones que ofrecen, así como su poco alcance y reconocimiento laboral. Siguen siendo las dificultades y limitaciones que caracterizan su presente.

Abordar dedicadamente una nueva iniciativa jurídica para la educación Técnica y Tecnológica que se fundamenta no solo en derecho sino también en el campo disciplinar mismo, su realidad actual, sus retos y compromisos con la sociedad nacional y mundial, con el conocimiento y la investigación, podría crear condiciones para superar su situación actual y alcanzar un significativo desarrollo educativo, al mismo tiempo que un importante crecimiento de la infraestructura nacional de ciencia y tecnología y por ende de la industria y la economía.

Consideramos que tal marco jurídico debe contemplar una formación por ciclos que garanticen un nivel de formalización de problemas técnicos y tecnológicos desde su comienzo para posteriormente profundizar hacia mayores niveles de competencia en innovación y desarrollo tecnológico. En este sentido, pensamos que el primer ciclo (del orden de 2 años) debe orientarse a aplicación de las habilidades prácticas pertinentes al ámbito industrial el cual se constituye como base para adelantar un segundo ciclo tecnológico (de 1 año) en el cual se vinculan los saberes tecnológicos con las ciencias que los fundamentan (bases científicas y sus conexiones técnico-instrumentales); y el tercer ciclo (2 a 3 años), sobre la base del ciclo anterior, deberá estar orientado a la investigación tecnológica y a la ampliación de las fronteras del conocimiento en este campo. Posteriormente estarán los niveles necesarios que proporcionen formación especializada y brinden posibilidades de abordar investigación avanzada.

Es claro que estas ideas, surgidas desde diferentes instancias en nuestro medio, requieren de plena autonomía de las instituciones técnicas y tecnológicas a la vez de su independencia del sistema universitario, que necesariamente debe ser revisado y transformado para la visibilidad de la reforma del sistema de la educación técnica y tecnológica en Colombia.

EDUCACIÓN E INDUSTRIA

El desarrollo de la sociedad industrial, implica la superación de esquemas tradicionales, de apellidos o de riqueza heredada, permitiendo que las personas se relacionen de acuerdo con sus capacidades intelectuales o productivas, con posibilidad para participar tanto de la producción

como del consumo y bajo una disposición socioeconómica para crear y desarrollar conocimiento productivo.

Como resultado de los aspectos mencionados, las sociedades industriales pretenden un conocimiento ordenado y estable para conseguir no solamente la acumulación de riqueza sino también una calidad de vida para sus habitantes ligada a su capacidad productiva y esta, a la vez, determinada por su capacidad para producir nuevos conocimientos que mejoren y modifiquen los sistemas productivos.

La técnica y la tecnología son entonces parte de la cultura necesaria para garantizar el desarrollo económico y social. Como conocimiento aplicable, su utilidad se expresa en las respuestas a las necesidades de la sociedad que la crea. Como conocimientos modificables la técnica y la tecnología deben ser recreadas en forma permanente, actividad que debe ser desarrollada por personal especializado con conocimiento de las prácticas industriales y entrenados para manejar procesos de investigación aplicada o industrialmente relevante.

Con la expedición de la Ley 30 de 1992, la educación universitaria se orientó hacia la formación de profesionales con poco estímulo al entrenamiento productivo a la vez que generó una estratificación tanto en programas como en instituciones y aún en estudiantes y profesores, en la que con desacierto la formación técnica y tecnológica quedó relegada y posicionada como niveles bajos de educación superior.

El futuro deseable para la educación técnica y tecnológica no se puede separar del mismo futuro deseable para la nación colombiana. Por tanto, se requiere transformar esa jerarquía de tal manera que la Educación Técnica y Tecnológica ocupe un lugar relevante en la Educación Superior toda vez que representan una alternativa social y ocupacional para la conformación de una sociedad colombiana más igualitaria.

RETROSPECTIVA

Hace un siglo, Colombia empezaba a entender la importancia de la educación técnica y tecnológica y la incorporó a través de las escuelas de artes y oficios que funcionaban bajo los modelos Francés o Alemán tanto en su orientación pedagógica como en la concepción técnica. Posteriormente, estas escuelas se convirtieron en Institutos de formación técnica y tecnológica con una oferta educativa basada en ciclos (experto, técnico e ingeniero técnico); como fue

el caso del Instituto Técnico Central de Bogotá entre 1911 y 1931, el cual se convirtió para la época en el modelo a implementar en otras regiones y el que inspiró o guió las decisiones que tomaron los gobiernos en materia de legislación educativa en el campo técnico y tecnológico.

Los egresados de estos institutos contribuyeron significativamente al proceso naciente de industrialización que afrontó el país en la primera mitad del siglo XX, y los institutos contaron con el apoyo estatal especialmente a nivel financiero.

En las tres últimas décadas se crearon muchas instituciones técnicas profesionales y tecnológicas que han venido consolidando una oferta variada e importante de estas modalidades de formación.

En este lapso se han abierto caminos, se han acumulado experiencias y conocimientos a nivel local, regional y nacional, pero también cabe destacar que las políticas educativas de los últimos veinte años, dejaron en desventaja y le cortaron las alas a la educación técnica y tecnológica en Colombia como ya se ha manifestado.

PROSPECTIVA DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA. UNA PROPUESTA DESDE EL ITC.

Hoy, cien años después, es necesario retomar, reorientar y reubicar la educación técnica y tecnológica en el ámbito que le compete, darle el estatus que se merece y el papel que debe jugar en el desarrollo social e industrial del país. Consolidar su capacidad científica, técnica y tecnológica que le permita extraer los mayores beneficios del intercambio globalizado o minimizar los riesgos que implica la internacionalización de la economía, favoreciendo un desarrollo sostenible y equitativo, con el fin de preservar nuestros recursos naturales y desarrollar las potencialidades humanas de quienes habitan este territorio rico y prometedor.

“Nuestros pueblos merecen más y mejor”. Este es uno de los pronunciamientos de varios intelectuales latinoamericanos con ocasión del Foro Mundial de la Educación celebrada en Dakar en el año 2000 (16), en donde se invitaba a preservar algunos valores que son esenciales a la identidad Latinoamericana. En este sentido la Educación Técnica y Tecnológica entendida como parte vital del sistema educativo, debe contribuir para que cada persona encuentre un sentido a su vida y respuestas a sus preguntas existenciales, desarrollando un “sentido comunitario de la vida, característico de nuestras culturas, principalmente las indígenas: compartir y

servir, ser solidarios más que competitivos, saber convivir privilegiando el bienestar colectivo, respetar las diferencias contra las tendencias de exclusión y el cuidado por los más débiles y desprotegidos, apertura a la pluralidad de razas, etnias y culturas como factor fundamental a nuestra identidad, apertura y valoración de formas de conocimiento y de aproximación a la realidad que trascienda la racionalidad instrumental: los lenguajes simbólicos, la intuición, la sensibilidad a la vulnerabilidad humana, la recuperación creativa de la tradición y el aprecio por la belleza. La libertad entendida como una conquista sobre nuestros egoísmos y los de los demás, como construcción de la autonomía de la persona y de su sentido de responsabilidad, el trabajo como medio de realización personal y no como subordinación acrítica a los intereses del capital ni como búsqueda eficientista de maximización de lucro”(16).

Por tanto, es necesario hacer rectificaciones y nuevos compromisos por parte de la sociedad, del estado y de los gobiernos para que la educación técnica y tecnológica se convierta en un factor dinamizado y dinamizador del desarrollo y del crecimiento social e individual, de manera que los jóvenes que opten por esa vía, encuentren allí un horizonte promisorio y un espacio que les permita aportar al país lo mejor de sus capacidades de pensar, crear, innovar, y producir.

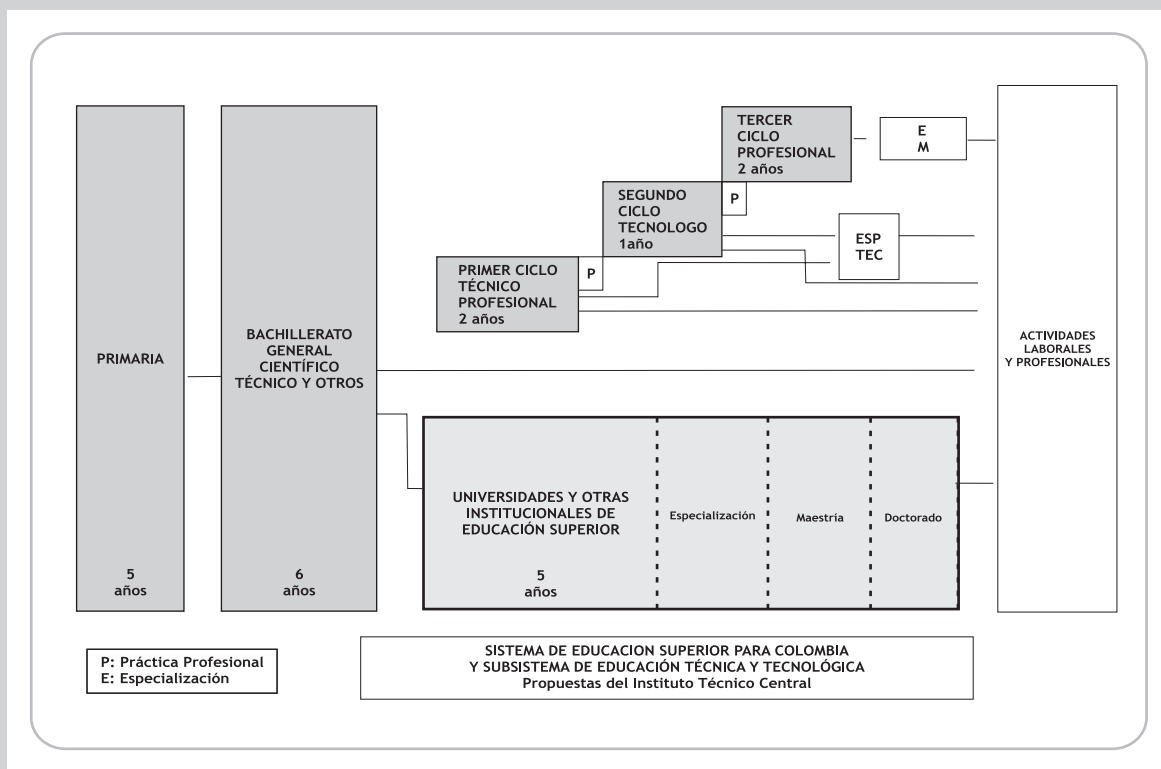
Un nuevo modelo debe favorecer las opciones de acceso, permanencia y éxito de quienes ingresen, ofreciendo transición a otros niveles o modalidades, con base en ciclos complementarios que sean pertinentes a nivel local y regional.

Así, el desarrollo futuro de la Educación Técnica y Tecnológica se vislumbra en un esquema nuevo planteado para el sistema de Educación Superior en Colombia en donde se construya una oferta de estas modalidades acordes con los planes de desarrollos nacionales, regionales y locales, en el marco de la globalización, afrontando los retos y posibilidades de un proyecto de desarrollo industrial con vinculaciones efectivas entre centros de investigación científico tecnológico con empresas del sector industrial, comercial y de servicios.

La propuesta sobre el subsistema de formación técnica y tecnológica comprende formación técnica profesional, formación tecnológica y formación profesional. El primer ciclo de dos (2) años conduciría al título de Técnico Profesional en un área específica de la técnica lo cual lo habilita al egresado para el desempeño laboral en ocupaciones de carácter operativo instrumental. El currículo para este ciclo estará concebido en función al desarrollo de competencias en donde las prácticas de talleres, laboratorios y las pasantías industriales son esenciales. El segundo ciclo tendría una duración de un año (1) año sobre la base del anterior y conduciría al título de Tecnólogo en un área específica de la tecnología, lo cual lo habilita para

un desempeño laboral que implique una concepción teórica mayor con capacidad para diseñar, construir, ejecutar, controlar, transformar y operar los medios. La concepción del currículo para este ciclo tendría un énfasis mayor en el campo de las ciencias y las tecnologías aplicadas con base en cursos teóricos, laboratorios, y pasantías empresariales. El ciclo profesional tendría una duración de 2 años sobre la base del ciclo anterior y conduciría al título Profesional en un campo específico de las tecnologías. El currículo se concentraría en una formación teórica y aplicada que respaldaría la formalización de problemas técnicos y tecnológicos en el campo de las ciencias preparando a los egresados para la innovación y la transferencia de tecnología. Concluidos cada uno de los ciclos, se tendrían opciones laborales y para el segundo y el tercer ciclo un espectro de especializaciones plenamente compatibles con la formación obtenida y los requerimientos industriales. Adicionalmente, la educación continuada garantizaría de manera permanente la difusión, actualización y asimilación de nuevos conocimientos y competencias como complemento a la formación obtenida en los diferentes ciclos.

Acoger esta propuesta, contribuye significativamente al reconocimiento de las “Profesiones Técnicas” como eslabones de diversificación y modernización de la estructura ocupacional, con los beneficios derivados en cuanto a mejor redistribución del ingreso y la conformación de una “sociedad incluyente”, es decir, más igualitaria.



BIBLIOGRAFÍA

1. **AMAYA** de Ochoa Graciela “La educación Técnica y Tecnológica en Colombia Limitaciones y Desafíos”. Ponencia presentada en el marco del evento Escuela Siglo XXI Bogotá, abril 2 de 1998
2. **GÓMEZ** Campo Víctor Manuel “Educación Tecnológica en Colombia” Bogotá, Editorial Universidad Nacional, 1995. 157 pag.
3. “Evolución y Estado Actual del Pensamiento Sobre Educación Técnica y Tecnológica del Nivel Superior en Colombia” Santafé de Bogotá, Corcas Editores Ltda. 1977. 127 pag.
4. “Diagnostico de la Educación Técnica y Tecnológica”. Proyecto Requisitos ICFES. Junio de 2001
5. **GOMEZ** Víctor Manuel y otros. “Criterios y Lineamientos de Política para la Educación Técnica y Tecnológica de Nivel Superior en Colombia Documento ICFES 1997
6. **HURTADO** Bonilla Jaime Ivan “Educación, Tecnológica y Conocimiento” Centro de Publicaciones Unisalle. Santafé de Bogotá 1998. 108 pag.
7. **ICFES** “Hacia una agenda de Transformación de la Educación Superior: Planeamientos y Recomendaciones.” Santafé de Bogotá, 1997. 179 pag.
8. **ICFES** “Educación Técnica y Tecnológica en Colombia: Diagnostico y Recomendaciones de Política, Santafè de Bogotá, 1997. 103 pag.
9. “Futuro Mediante una Formación Profesional.” Revista del Instituto CUNO-BERUSFFSKO-LLEGE I. Hagen Alemania. Año 2000-2001
10. **MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL ICFES.** “Bases para una Política de Estado en Materia de Educación Superior”. Bogotá. Marzo de 2001. 159 p.
11. **MOCKUS** Antanas “Ciencia Técnica y Tecnológica”. Memorias del Seminario de la Facultad de agronomía. Universidad Nacional. 1983. Pag 39-46
12. **NUÑEZ** Lapeira Francisco. “El Sistema de Educación Superior en el Contexto Internacional: Un Aporte al Proceso de Movilización”. Santafè de Bogotá 1999.
13. “La Educación Técnica y Tecnológica en Colombia: Diagnostico y Propuestas para su Modernización” (Resumen Ejecutivo). s.a, s.e, s.f.

14. MARTIN P, José A. “La Educación en el Siglo XXI”. Revista Mundo Electrónico No. 271, Noviembre 1996. Pag 180-184

15. MARTINEZ, Salvador “La Educación en una Sociedad Tecnificada”. Revista Mundo Electrónico No. 271. Noviembre 1996. Pag 185-190

16. “Pronunciamento Latinoamericano con oportunidad del Foro Mundial de la Educación en Dakar 2000”. (Artículo) s.a, s.l, s.f.

3. Conclusiones

La propuesta presentada a la comunidad académica nacional fue oportuna, acertada y tuvo acogida por diferentes estamentos (MEN, ICFES, Directivos, Investigadores).

En junio de 2002, se promulgó la ley 749 de 2002 con la cual se complementa el Sistema de Educación en Colombia con la adopción de la educación técnica, tecnológica por ciclos. Es interesante destacar que algunos artículos de la ley (posterior a la ponencia) coinciden en algunos apartes de la ponencia especialmente respecto a los ciclos.

Han pasado cerca de seis años y la ley ha sido y sigue siendo muy controvertida. En el año 2000 el Instituto Técnico Central inició su proceso de cambio de carácter académico que se concretó con la expedición de la resolución 7772 del 1 de diciembre de 2006 del MEN.

Hoy en día, la Escuela Tecnológica ITC, se encuentra en su camino de consolidación como la primera y única Escuela Tecnológica Pública del país, y esta ponencia cobra especial valor histórico por que inspiró lo que hoy en día es una realidad para la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

4. Referencias Bibliográficas

Bonilla, E., Bonilla, J., Forero, I., Jaimes, R., Morales, M., & Ramos, A. (2001, diciembre). *“Futuro Deseable Para la Educación Técnica y Tecnológica”*. Ponencia presentada en el II Congreso Nacional de Educación Superior, Armenia Pereira, Colombia.

Diario Oficial, número 44.872, julio 19, 2002. Ley 749, Bogotá, Colombia

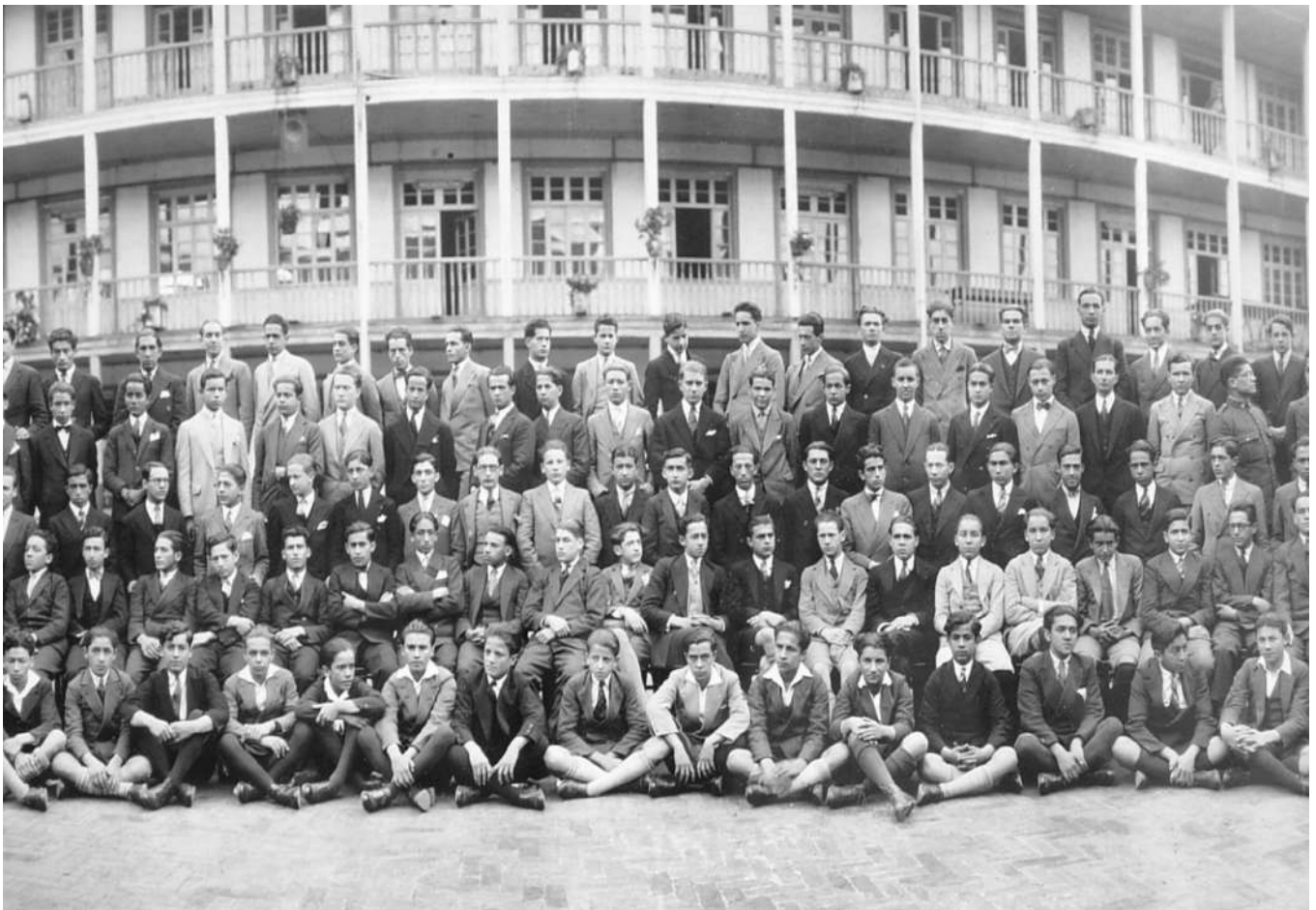


Foto 1“ Estudiantes en formación por ciclos en el Instituto Técnico Central 1930”

SEGURIDAD ELÉCTRICA

Germán Granados Robayo

ISBN 958-33-4198-3

Segunda Edición Marzo de 2007



Es un libro que contribuye a minimizar los accidentes eléctricos, bien sea en el uso de la electricidad, o en trabajos que se efectúen en los diferentes procesos productivos, está orientando a profesionales de ingeniería, especialistas en salud ocupacional, jefes de seguridad industrial, estudiantes de bachillerato, o público en general.

El contenido está basado en investigación sobre el tema a través de información a nivel nacional e internacional, intercambio con instituciones y profesionales, estudios realizados en el exterior y en la experiencia como ingeniero electricista de diseño aplicado a la seguridad eléctrica industrial.

Contempla temas como: Proceso productivo, el accidente eléctrico, la corriente eléctrica y sus efectos, consecuencias de la corriente eléctrica, seguridad eléctrica, medidas de prevención y control, equipo de protección personal, tratamiento del paciente con lesiones ocasionadas por la electricidad, consideraciones generales sobre incendios.

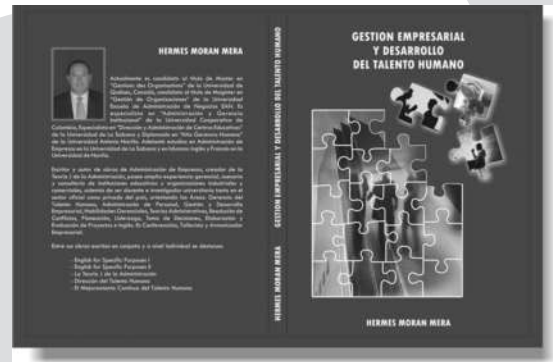
Se pretende que el documento permita despejar dudas, que sirva como material de consulta, para mejorar e implementar los procedimientos en los trabajos y uso de la electricidad.

GESTIÓN EMPRESARIAL Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO

Hermes Morán Mera

ISBN 978-958-44-4085-3

Editora Beta - Colombia - 2008



Este libro hace parte de la Teoría “J” de la administración, que se ha desarrollado en diferentes obras relacionados con el Mejoramiento Continuo del Talento Humano, con fundamento en teorías importantes como Relaciones Humanas, Calidad Total y las Técnicas Reingeniería, Arquitectura Organizacional y coaching se prospecta una teoría ecléctica denominada: “Teoría “J” de la Administración”, la cual aporta elementos básicos y modernos para la dirección de empresas, en especial la Gestión del Talento Humano; se introducen conceptos importantes como “Somos un Sistema Total, compuesto por cuatro subsistemas: Físico, Intelectual, Emocional, y Espiritual”, conceptos que conducen a la mejora ostensible de nuestra calidad de vida y nuestra convivencia con los demás, obviamente en todos y cada uno de los campos donde nos desempeñamos: personal, familiar, profesional; estos conceptos adecuadamente administrados deben conducirnos a crecer como personas integra, donde nuestro empoderamiento personal y lingüístico tiene mucho que ver con: el Desarrollo de Recursos Internos, Uso Correcto de las Oportunidades, Reducción de Limitaciones Personales y la Evaluación de Nuestro Nivel de Estrés.

La Gestión y Desarrollo Empresarial en la actualidad se ha convertido en pilar básico de los nuevos paradigmas humanos y económicos, esta percepción se hace aún más válida en la medida en que las fábricas necesitan ahora más que nunca personas que desempeñen los cargos técnicos, tecnólogos y profesionales con excelente formación humana.

La Teoría “J” de la Administración, se alimenta de técnicas modernas como el “Coaching”, que sirve para acompañar y entrenar a nivel personal y profesional a quienes necesitan claridad mental para dirigir las instituciones educativas y empresas en general.

Procedimiento para publicar en la revista **LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA**

La revista “LETRAS CON-CIENCIA TECNO-LÓGICA” de la ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL, es una publicación de carácter tecnológico editada por el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología con apoyo del comité de Investigaciones, que para su publicación debe cumplir con las siguientes políticas establecidas por el Comité Editorial, siguiendo las pautas a continuación referenciadas, establecidas por COLCIENCIAS para cumplir con los estándares de publicaciones indexadas.



1. De las secciones constituyentes de la revista

Las siguientes son las secciones que conformarán la revista y que están directamente alineadas con las directrices actuales establecidas por el Consejo Académico en lo referente a la trayectoria investigativa que ha adelantado la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, por ende los artículos que se presenten para publicación deben estar directamente relacionados con alguna de las secciones aquí relacionadas.

Pedagogía y didáctica de las humanidades, el arte, la ciencia y la tecnología

Esta sección está directamente relacionada con la función sustantiva de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central y pretende fortalecer y reconocer el papel que tiene la pedagogía y la didáctica en el desarrollo de las humanidades, el arte, la ciencia, la técnica y la tecnología, así como las diferentes formas en que se incorpora en las organizaciones y su profunda relación con el desarrollo institucional y el desarrollo del país.



Invencción, innovación, desarrollo, y transferencia de tecnología

Para esta sección se requiere considerar principalmente la orientación de la formación del talento humano hacia la invención, la innovación, el desarrollo técnico y tecnológico, la transferencia y generación de tecnología, involucrando las competencias profesionales y capacidades de gestión tecnológica y gestión del conocimiento para un desarrollo social, cultura y ambiental armónico, viable y sostenible. Su pertenencia y posicionamiento estarán dados por la inserción en el SNI especialmente en la relación con el sector productivo. Por el nivel de internacionalización y por la gestión académica y directiva orientada a alcanzar alta calidad.

Emprendimiento, gestión y desarrollo empresarial

Favorecer el desarrollo de la investigación aplicada industrialmente relevante en los campos tecnológicos técnicos, para adelantar el análisis de las capacidades y las estrategias tecnológicas para reconocer la importancia de la confianza (capital social) para consolidar un mayor desarrollo organizacional y obtener herramientas para el seguimiento de procesos de acción colectiva involucrados en la cadena productiva.

Tecnologías de información y comunicación TICs

Pretende determinar como la tecnología de la información y comunicación (TICs) en la institución y en las organizaciones pueden contribuir con la academia y el desarrollo del país partiendo del reconocer la sociedad del conocimiento - información, la influencia en las organizaciones y el gran desarrollo de las TICs y sus aplicaciones como herramienta de globalización económica y competitiva, sociedad del conocimiento y revolución científica y tecnológica, entre otras.

Gestion y desarrollo Institucional

Consolidar la actualidad y prospectiva de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central para el desarrollo tecnológico, haciendo énfasis en la trayectoria investigativa de los cien años, formando profesionales industriales para el desarrollo del país

2. De los tipos de documentos aceptados

Siguiendo las políticas establecidas por COLCIENCIAS¹ para la indexación de las publicaciones técnicas en el índice Nacional de Publicaciones Científica y Tecnológicas, podrán postularse los artículos inéditos de los siguiente tipo:



1. <http://www.colciencias.gov.co/>

Artículo de investigación científica y tecnológica

Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro partes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.

Artículos de reflexión

Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

Artículos de revisión

Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias

Reporte de Caso

Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

Revisión de tema

Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

Cartas al editor

Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

3. Del lenguaje y estilo apropiado para la redacción de artículos

El Comité Editorial consideró establecer los siguientes aspectos para el lenguaje y estilo para la redacción.

Se hace necesario que los artículos sean escritos para una audiencia internacional, evitando la centralización excesiva en experiencias estrictamente locales o particulares.

Deben emplearse estructuras de oraciones simples, evitando las demasiados largas o complejas.

El vocabulario empleando debe ser básico y común. Los términos técnicos deben explicarse brevemente; así mismo el significado de las siglas deben presentarse la primera vez que aparecen en el texto.

Los autores son responsables de que su trabajo sea conducido de una manera profesional y ética.

4. De la extensión de los documentos y del formato de presentación

Los postulados a la revista deben tener una extensión máxima de 20 páginas. El formato de presentación debe cumplir con los siguientes aspectos:

- La digitación debe realizarse en fuente de letras time New Roman de 12 puntos, a doble espacio una columna y todas las margenes de 2 cm.
- El título del artículo deberá ser corto o dividido en titulo y subtítulo, atractivo para el lector potencial y escrito en mayúscula sostenida. Después de el deberá escribirse el nombre del autor(es), acompañando de los datos bibliográficos básicos a pie de página (profesión y universidad de la cual es egresado, títulos de posgrado, lugar de trabajo y dirección electrónica).
- Los documentos deben ser entregados en medio impreso y medio digital, tamaño carta, elaborarse en Word 97, para Windows 98 o superiores.
- Todas las figuras y tablas deben realizarse en tinta negra, ser incluida en medio digital, numerarse y titularse de manera clara. Además, deben localizarse en el lugar más cercano a donde son citadas. Cuando se trate de figuras, deberá garantizarse su buena resolución; para el caso de realización de tablas, se recomienda que estas no sean insertadas como imágenes, considerando que en este formato no pueden ser modificadas.

- Cuando los artículos incluyen ecuaciones, estas deben ser elaboradas en un editor de ecuaciones apropiado y compatible con el paquete de software “ Adobe in Design”.

5. De la estructura del documento

El documento debe estar estructurado según los siguientes lineamientos:

- Para la presentación del contenido se recomienda la autorización de varios subtítulos, iniciando con uno de introducción y finalizando con otro de conclusiones.
- El texto del artículo debe acompañarse de un resumen de máximo de 150 palabras traducido a inglés, cuatro palabras claves en español y cuatro palabras claves en inglés.
- Las notas de pie de página deben ser solamente de carácter aclaratorio.
- De acuerdo con la normatividad de la APA, la utilización de referentes bibliográficos en el texto del artículo deberá realizarse citando entre paréntesis el apellido del autor, el año de publicación del libro y la página.
- Las referencias bibliográficas completas solo deberán ser incluidas al final del artículo y deben comprender únicamente la literatura específica sobre el tema.
- Todas las referencias bibliográficas deben ordenarse alfabéticamente por el apellido del primer autor.

6. De la periodicidad de la publicación y del procedimiento de selección

Se define por parte del comité editorial que la revista tendrá una periodicidad de publicación semestral, para lo cual se realizarán dos convocatorias anuales para recepción de artículos. Los artículos serán recepcionados según las fechas establecidas por el comité editorial, siempre y cuando cumplan con todos los elementos citados en este momento.

Es función de los Coordinadores de departamento asistir a los interesados en la estructuración, consolidación y presentación de artículos para publicación en la revista de acuerdo a las temáticas establecidas; para lo anterior los Coordinadores deberán utilizar y aprobar la lista de verificación que se presenta en el anexo.

Luego de su recepción, los textos recibidos serán sometidos a la evaluación del Comité Editorial, que esta conformado por: Coordinador dpto. ciencias básicas, Coordinador dpto. electricidad y electrónica, Coordinador dpto. idiomas, Coordinador dpto. de administración, Jefe programa de especializaciones, Vicerrector académico y el Coordinador centro de investigación y transferencia de tecnología.

El Comité Editorial toma las decisiones acerca de la prioridad de publicación de los artículos, considerando la alimentación adecuada de las diferentes secciones de la revista, el espacio total disponible y la extensión de cada artículo aceptado. En algunos casos, el comité podrá aceptar el artículo con algunas modificaciones, o puede sugerir una forma diferente de presentación u organización. En todos los casos las decisiones son notificadas en forma escrita, a manera de retroalimentación para los autores de los escritos,

Referencias Bibliográficas

LAZCANO, Pablo (1994). *Normas de publicación Internacional APA* (American Psychological Association). Extraído de la World Wide Web:

http://www.academia.cl/ext/psicologia/archivos/normas_de_publicacion_de_la_ap.htm

COLCIENCIAS, <http://www.colciencias.gov.co>. Servicios Permanente de Indexación de Revistas CT+I Colombianas. Base Bibliográfica Nacional - BBN Publindex. Índice Bibliográfico Nacional Publindex - IBN Publindex, Agosto de 2006.

LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
02	OCTUBRE 4	EXTENSION DE ARTICULOS NUMERAL 6.4

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULO LISTA DE VERIFICACIÓN

Nombre del Artículo			
Autor (es)			
Línea de Investigación			
Sección de la Revista			
Tipo de Artículo			
Teléfono Contacto		Fecha de Entrega	

REQUISITO	SI	NO
El documento se presenta a doble espacio y una columna.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El documento tiene máximo 20 páginas completas, incluye e-mail y datos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se entrega copia impresa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se entrega copia en medio digital.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El texto se encuentra dividido adecuadamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(En caso de existir) Las figuras se encuentran realizadas en tinta negra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(En caso de existir) Las ecuaciones fueron realizadas en un editor adecuado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se emplean referencias bibliográficas en el texto de acuerdo con las especificaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se emplea fuente de letra Times New Roman 12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los nombres de los autores se encuentran citados junto con los datos bibliográficos básico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se citan como mínimo cuatro (4) palabras claves en español, también traducidas en inglés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se presenta el resumen en español de máximo 150 palabras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se presenta Abstract en inglés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las figuras y tablas tienen títulos y se encuentran numeradas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se incluye un subtítulo de conclusiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se incluyen referencias bibliográficas completas al final del documento de acuerdo a especificaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

--

Firma CITT	Firma Autor(es)

Procedimiento



*Primera Promoción de Tecnólogos y a la vez primera cohorte
de Ingeniería en Diseño de Máquinas y Productos Industriales - 2008*
Fotografía de Orlando Pulido



*Primera Promoción de Tecnólogos y a la vez primera cohorte
de Ingeniería en Procesos Industriales - 2008*
Fotografía de Orlando Pulido

