

Letras Con*ciencia Tecno*lógica

Revista científica y tecnológica del Instituto Técnico Central-Escuela Tecnológica

ISSN 1909-9002 • No. 2 Mayo de 2007



INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL
ESCUELA TECNOLÓGICA
ESTABLECIMIENTO PÚBLICO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

CONSEJO DIRECTIVO

Abg. Jorge Alberto Bohórquez

Delegado de la Ministra de Educación Nacional

Hno. Edgar Figueroa Abraham

Representante del Presidente de la República

Abg. Gladys Ortiz de Fonseca

Rep. del Gobernador de Cundinamarca

Hno. Isidro Daniel Cruz Rodriguez

Rector

Lic. Miguel Manrique Córdoba

Rep. de Ex rectores del ITC

Adm. Miguel Antonio Morales Beltrán

Rep. de las directivas académicas

Lic. Jaime Orlando Gómez Vargas

Rep. de los Profesores

Sr. Diego Arturo Preciado Sánchez

Rep. de los Estudiantes

Tco. José Felipe Cubillos Vargas

Rep. de los Egresados

Lic. Javier Polania

Secretario del Consejo

CONSEJO ACADÉMICO

Hno. Isidro Daniel Cruz

Rector

Ing. Eduardo Antonio Bonilla Norato

Vicerrector

Ing. Orlando Tarazona Villamizar

Jefe Programa de Electromecánica

Ing. Alejandro Martínez Israel

Jefe Programa de Diseño de Máquinas

Ing. Antonio Zabala Castillo

Jefe Prog de Procesos Industriales

Adm. Miguel Antonio Morales Beltrán

Jefe Programa de Especializaciones

Ing. Javier Fuentes Cortés

Jefe Programa de Sistemas

Ing. Jesús Abel Luna Chaparro

Representante de los Profesores

Lic. Javier Polania

Secretario General

DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

Fís. Oscar Laiton Poveda

Coordinador Dpto. Ciencias Básicas

Ing. Luis Eduardo Cano Carvajal

Coordinador Dpto Electricidad y Electrónica

Lic. Hermes Bolívar Morán Mera

Coordinador Dpto Idiomas

Ing. Luis Carlos Ochoa Guzmán

Coordinador Dpto Mecánica

Lic Msc. Jaime Orlando Gómez Vargas

Coordinador Dpto de Humanidades

Ing. Darío García Ruiz

Coordinador Dpto de Sistemas

Adm. Hector Darío Gómez Mancilla

Coordinador Dpto de Administración

DIRECTIVOS DOCENTES

INSTITUTO DE BACHILLERATO TÉCNICO INDUSTRIAL

Hna Victoria García García

Coordinadora Área Académica

Lic Luis Orlando Solano Suárez

Coordinador Área Técnica

Hno Jorge Alexander González Morales

Coordinador Crecimiento Humano

Lic Richard Acosta Rodríguez

Coordinador Crecimiento Humano

Lic Nicasio Guevara Laverde

Coordinador Crecimiento Humano



Letras Con *Ciencia Tecno *Lógica

Edición 2. © Mayo 2007.

ISSN 1909-9002

**Revista científica y tecnológica del Instituto Técnico Central Escuela Tecnológica
Bogotá D C, Colombia**

Directora

Adm. Martha Cecilia Herrera Romero

Comité de Investigación

Ing Eduardo Antonio Bonilla Norato
Adm Martha Cecilia Herrera Romero
Adm. Miguel Antonio Morales Beltrán
Fis Oscar Laiton Poveda
Ing Luis Eduardo Cano Carvajal
Lic Hermes Bolívar Morán Mera
Ing Luis Carlos Ochoa Guzmán
Lic Msc. Jaime Orlando Gómez Vargas
Ing Darío García Ruiz
Adm Héctor Darío Gómez Mancilla

Vicerrector Académico

Dir. Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología

Jefe de Programa de Especializaciones

Coordinador Dpto. Ciencias Básicas

Coordinador Dpto. Electricidad y Electrónica

Coordinador Dpto. Idiomas

Coordinador Dpto. Mecánica

Coordinador Dpto. Humanidades

Coordinador Dpto. Sistemas

Coordinador Dpto. Administración

Edición Com. Mauricio Rodriguez Ruiz

La revista Letras Con*ciencia Tecno*Lógica es una publicación de carácter académico e investigativo del Instituto Técnico Central Escuela Tecnológica. Se autoriza la publicación total o parcial de los artículos de la revista citando la fuente y el autor. La institución y la revista no son responsables de las ideas y conceptos emitidos por los autores de los trabajos publicados.

Contacto, sugerencias, artículos: letrasct@itc.edu.co

INSTITUTO TECNICO CENTRAL ESCUELA TECNOLÓGICA

Calle 13 No. 16 - 74

PBX: 3443000

Bogota D C - Colombia

Encuentre la revista en

www.itc.edu.co/lct.html

Editorial

El desarrollo técnico y tecnológico está dado por la interacción de distintos agentes comprometidos en un sistema colectivo de creación y uso del conocimiento. Como actor fundamental en éste sistema se encuentran las Instituciones de Educación Superior quienes son las instancias que generan cultura de la investigación y producción de conocimiento, creando ambientes de discusión y convirtiéndose en dinamizadores del desarrollo social y económico al difundir el saber en la sociedad, generando en ella ventajas competitivas y contribuyendo a un futuro sostenible para las próximas generaciones.

La Educación Superior juega un papel fundamental en la vida de los futuros profesionales ya que les ofrece el camino más eficaz para desarrollar y profundizar los conocimientos que los lleven a adquirir las competencias que nuestra sociedad globalizada exige y donde los cambios en la tecnología y en las formas de comunicación hacen de la educación una necesidad de primer orden. Ahora bien, el camino que guía a nuestros estudiantes se construye no escatimando esfuerzos para incrementar la calidad, efectividad y equidad en la apropiación del conocimiento y esto implica prácticas pedagógicas y técnicas que contribuyen a mejorar la educación

El Instituto Técnico Central Escuela Tecnológica reconoce la importancia de la difusión del pensamiento en beneficio de la comunidad y contribuye con la promulgación del saber al recordar el pensamiento de Albert Einstein “Restringir el núcleo del conocimiento a un pequeño grupo apaga el espíritu filosófico de un pueblo y conduce a la pobreza espiritual”.

La segunda edición de la revista LETRAS CON* CIENCIA TECNO* LOGICA invita a la comunidad docente y estudiantil a incursionar en prácticas significativas que aportan al desarrollo educativo como son: la planeación estratégica de una clase a través de la experiencia real como educador, recordar el que, cómo, a quienes y para qué de las competencias laborales; como hacer más eficaz la enseñanza de un idioma extranjero con el uso de estrategias, como el desarrollo de potencialidad intelectuales superiores se logra a través del método de la conciencia estética y la contribución de la inteligencia Emocional en el logro de los objetivos propuestos en la labor docente.

Además de las experiencias pedagógicas es necesario recordar nuestras raíces dando una mirada a la historia de los tratados y manuales técnicos, proyectando la formación técnica con una mirada prospectiva y resaltando la cooperación internacional que tiene el Instituto con el CUNO BERUFSKOLLEG I de la ciudad de Hagen, Alemania, como instrumento útil para incursionar en nuevas sociedades y aprender de otros procesos educativos enriquecedores, sin dejar de lado nuestra esencia institucional y reconocer el proceso que se ha seguido para el nuevo carácter académico de Escuela Tecnológica compartiendo también los resultados de las experiencias en laboratorios de óptica aplicada.

Es tiempo de conocer y ser partícipe de los nuevos desafíos que plantea la «era del conocimiento» y esperamos que esta segunda edición inicie un largo camino de reflexión y motivación en torno al quehacer técnico y pedagógico donde confluyen con una sola visión los educadores y educandos.

Martha Cecilia Herrera Romero

Directora

Coordinadora Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología

Tabla de contenido

Créditos

Revista completa

Editorial

Pedagogía

Acercamiento a la Planeación
Estratégica de una Clase
Approximation To A Plan For A
Strategist's Real Class
Jorge Enrique Pérez Nepta

Competencias Laborales en 22
Diagramas de...
Labor Competitions in 22
Diagrams of...
Faolain Chaparro Chaparro
Rodrigo Quintero Reyes

Estrategias Para El Aprendizaje De
Un Idioma Lo que todo maestro
debe saber.
Language Learning Strategies:
What every teacher should know.
Victor Manuel Gallego Espinosa
Carlos Alberto Puentes Blanco

Para una Historia de los Tratados
y Manuales Técnicos.
(Edad Antigua al Renacimiento)
For a History of the Treaties and
Technical Manuals
(Antique Age to the Renaissance)
R. Santiago Artunduaga

Método Para El Desarrollo De La
Conciencia Estética Como Medio
Para Entender El Arte
Method For The Development Of
The Aesthetic Conscience As A
Mean To Understand The Art
Rosa Julia García de Espíndola

La Inteligencia Emocional En
Nuestra Labor Docente.
The Emotional Intelligence In Our
Educational Work
Ignacio Laiton Poveda

Invención e Innovación

Interferometria Holografica
Digital de Doble Exposicion para
Ensayos No Destructivos
Digital holographic interferometry
of double exposure for non
destructive testing
Oscar Laiton Poveda
Freddy A. Monroy R.

Prospectiva Tecnológica
Technological Prospective
Luis Eduardo Patiño Hernandez

TIC*S

Aprendizaje a Distancia por
medio de la Tecnología: Desafíos
del Siglo XXI
Distance learning through
technology: Challenges the 21st
century
Luis Alfonso Melo Ospina

Gestión Institucional

La Cooperación Internacional,
Factor Clave En El Desarrollo
Institucional
The International Cooperation,
Key Factor In The Institutional
Development
José Proto Prieto Pinto

Renace El ITC Como Escuela
Tecnológica
The ITC Reborns Like
Technological School
Rodrigo Jaimes Abril

Procedimiento Para Publicar En
La Revista Letras Con*ciencia
Tecno*lógica
Procedure to Publish In The
Magazine Letras Con*ciencia
Tecno*lógica

Acercamiento a la Planeación Estratégica de una Clase

Approximation To A Plan For A Strategist's Real Class

Jorge Enrique Pérez Nepta *

RESUMEN

En éste artículo se intenta realizar un acercamiento a la planeación estratégica de una clase real, tal como la implementó el autor, en la Especialización en Mantenimiento Industrial, ofrecida por el Instituto Técnico Central, tomando como pretexto, uno de los temas contemplados en la asignatura de Elementos de Máquinas, como es el tema de Rodamientos para Maquinaria.

ABSTRACT

In this article the author intent to do an approximation to a plan for a strategist's real class, how himself do it, in the Maintenance Industrial Specialization, which is offer by the Technical Central Institute. The author used a topic treat in Machinery Elements. This topic is a subject of Bearings for Machinery.

Palabras clave: Mantenimiento Total Productivo TPM, Mejora Continua, Aprendizaje Autónomo, Didácticas.

Key words: Key Words: Total Productive Maintenance TPM, Continuous Improvement, Autonomous Learning, Didactics.

Fecha de recepción: Marzo 5 de 2007

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007

Prólogo

En el presente artículo, se hace una presentación en primera persona, con objeto de hacerla más amena al lector y se tratan de seguir los conceptos de Aprendizaje Autónomo, pero enfocados en una metodología directiva, guiada por el Docente, aunque con amplia participación del estudiante.

La planeación aquí expuesta no pretende ser un modelo a seguir, solo busca servir de referencia, para planear algún tema de clase. Se intenta compartir una experiencia que al autor le brindó buenos

* Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia, Profesor de tiempo completo del Instituto Técnico Central, experiencia docente de 11 años, Especialista en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, experiencia de 25 años como Jefe de Mantenimiento de Industrias Nacionales y Multinacionales. jepnepta@hotmail.com

resultados e invita a los compañeros docentes para que tengan experiencias similares.

De otra parte, no se trata de enseñar al detalle el tema de rodamientos, ya que éste tema es uno de varios que se ven en la asignatura de Elementos de Máquinas y el alcance de las clases objeto del artículo, es el de dar los fundamentos básicos.

Queda sí como propuesta, y como tema de reflexión, que se enseñe con mucha profundidad algunos temas técnicos, en los que la Industria requiere verdaderos expertos, formando hacia futuro, Especialistas Técnicos o Profesionales en: Rodamientos o en Bombas Hidráulicas o en Ventilación Mecánica o en Refrigeración o en Montajes o en Mantenimientos específicos.

Se debe aclarar, que en el presente artículo se intentaron aplicar a una clase: conceptos educativos, técnicas didácticas y metodologías, tomadas algunas textualmente, de reconocidos expertos en el tema y que aparecen mencionados en la Bibliografía, que acompaña el presente artículo.

1. Introducción

Ese soleado sábado de final de Enero, el profesor Jorge Pérez estaba pensativo: el día anterior su Jefe de Programa de Especializaciones del Instituto Técnico Central Escuela Tecnológica, le había hecho entrega de su responsabilidad académica para el trimestre que estaba por iniciar y la asignatura Elementos de Máquinas para Mantenimiento Industrial lucía retante.

Revisó el Contenido Programático de la materia y centró su atención en el tema de inicio: Rodamientos. Él ya había enseñado ese tema en Carreras Técnicas, en el semestre anterior, a dos grupos de cansados trabajadores que estudia-

ban y aunque hizo un buen esfuerzo docente, no estaba del todo satisfecho con la motivación y participación de sus estudiantes, así que decidió asumir el rol de Docente Estratégico, repasando los apuntes de su Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, que realizo con un grupo de compañeros docentes del ITC.

2. Planeación Estratégica De Una Clase [1]

El profesor Pérez comenzó la planeación estratégica de la clase de rodamientos definiendo tres etapas para su desarrollo:

- Preparación para el aprendizaje
- Presentación de los contenidos que se irían a aprender
- Aplicación e integración de los nuevos conocimientos adquiridos.



Foto 1 . El profesor Perez en práctica en el taller de clase

2.1 La preparación para el aprendizaje debía involucrar alguna actividad que pudiera activar los conocimientos previos y lograra una interfase con los nuevos conocimientos que les serían presentados a los alumnos. Adicionalmente dicha actividad debía tratarse con una estrategia afectiva que sirviera para centrar la atención, minimizara la ansiedad y mantuviera la motivación.

Así que una buena película o un video sobre el tema de rodamientos sería una buena actividad de entrada, que prometía mucho como estrategia afectiva. Pero el ITC no disponía de videos actualizados sobre el tema, ni tampoco los compañeros docentes lo tenían.

Ante una situación como ésta, recordó que siempre hay que consultar a los expertos, así que llamó a sus contactos de la firma fabricante de rodamientos SKF y concertó una cita para el siguiente lunes, con el Ingeniero de Servicio Técnico. El profesor Pérez ya sabía lo que necesitaba: información técnica actualizada, ojalá en video y algunos catálogos técnicos sobre nomenclatura de rodamientos, características y montaje. También sabía que muy pocos dan algo por nada. Así que cuando habló con el Ingeniero de SKF, ya tenía planeada su estrategia. Se presentó como un ingeniero, además de profesor, conocedor del tema de rodamientos y le ofreció al ejecutivo de SKF que dictara unas conferencias para un grupo de estudiantes, la mayoría jefes de mantenimiento o muy potenciales tomadores de la decisión de compra de rodamientos e insistió en la reconocida importancia de la firma SKF y de que la mejor información llegara a ese selecto grupo. Le planteó adicionalmente la opción, de que si no disponía de tiempo, le suministrara algún material de capacitación de la empresa SKF, con una carta de compromiso de manejo de la información exclusivamente para fines didácticos, que ya llevaba preparada. Cuando

el Ingeniero Pérez salió de las oficinas de SKF, ya llevaba en su maletín un excelente video en CD, con muchas animaciones y películas, sobre todos los temas que deseaba tratar, además de material técnico actualizado, que serían su estrategia afectiva para estudiantes no dispuestos a escuchar largas clases magistrales.

2.2 De otra parte, la presentación de los contenidos se haría con el método de la Enseñanza Recíproca: dialogo entre el docente y sus alumnos para construir conjuntamente el sentido de la información que se va a presentar. No es deseable que el docente vuelque información y el estudiante la reciba de manera pasiva. Es el alumno quien debe seleccionar las ideas relevantes, comparar las nuevas ideas con sus presaberes, organizar e integrar esos nuevos conocimientos y monitorear la comprensión de esa nueva información, tomando los correctivos necesarios cuando se presenten fallas en la comprensión. Por lo tanto planeó solicitar a los estudiantes un resumen calificable de las películas y material proyectado en el CD, garantizando de paso la asistencia y la debida atención a dicha proyección; adicionalmente le permitiría saber el nivel de comprensión y de resumen de información y las habilidades de redacción de los estudiantes.

Así las cosas, el profesor Pérez planeó continuar el desarrollo de la Enseñanza Recíproca, empleando como recurso didáctico unas guías o escrito de recopilación de información técnica, sobre el tema de rodamientos, que él ya había desarrollado y que estaban disponibles para ser fotocopiadas. Los estudiantes deberían llegar a la clase, con la lectura previa de esas guías. Adicionalmente el video en CD suministrado por SKF, permitiría que los estudiantes tuvieran suficiente ilustración previa para poder iniciar un dialogo constructivo, en el evento de que alguien no leyera las guías.

El desarrollo de la Presentación de los Contenidos usando la enseñanza recíproca, se haría en tres sesiones:

En la primera sesión se seguiría la clase magistral para explicar dos temas: el de nomenclatura o referencia de rodamientos y el de tipos y usos de rodamientos, valiéndose el docente del proyector de opacos y como plan B usando el proyector de acetatos o como plan C usando fotocopias de catálogos o libros técnicos. Adicionalmente haría un resumen en el tablero, del tema contenido en las guías de estudio que los estudiantes debieron leer, ayudado por preguntas dirigidas a los estudiantes, para entre todos construir el resumen, con palabras claves.

Para la segunda sesión, se emplearía la didáctica de la mesa redonda en que el docente plantearía el tema de montaje de rodamientos, haciendo preguntas al grupo de estudiantes para animar su participación y comentarios sobre la película e información técnica vista en el CD. Al final de la mesa redonda el docente haría un resumen global, enfatizando en la información clave que no hubiera sido suficientemente debatida, aclarando dudas y compartiendo algunos catálogos técnicos donde se aprecian diferentes herramientas y procedimientos de montaje.

En una tercera sesión se trataría el tema de daños en rodamientos, para lo cual se dejaría un material fotocopiado, de un catalogo técnico que trataba muy bien el tema y que los alumnos deberían leer antes de llegar a clase. La experiencia decía que pocos estudiantes llegarían preparados, con la lectura solicitada, así que se trabajaría por

parejas para leer nuevamente la información, asignado a cada pareja unos tipos de daño de rodamientos específicos a consultar y el profesor escogería a uno de los dos estudiantes, para exponer lo leído ante el grupo. Esto reduciría a la mitad el tiempo empleado en la exposición.

2.3 Finalmente, la aplicación e integración de los nuevos conocimientos adquiridos, debía responder a la pregunta: ¿Se había cumplido el objetivo de aprendizaje y si no, que actividad adicional hacia falta?; en éste punto los alumnos deberían conseguir el cierre; las diferentes piezas se deberían integrar para formar el panorama completo. Esta etapa es de cambio conceptual o de reestructuración de los conocimientos; aquí caben estrategias de naturaleza evaluativa.

Teniendo esto en mente, el profesor Pérez preparó un completo cuestionario de 20 preguntas, que abarcaba todos los temas tratados y que debería ser respondido por los estudiantes en su casa. La novedad del cuestionario sería que las preguntas se tratarían como aplicaciones prácticas de la vida real, donde el estudiante debería



escoger el rodamiento adecuado para una aplicación industrial específica, entre varias opciones que se plantearían en las preguntas. Adicionalmente debería explicar la nomenclatura del rodamiento específico y el tipo de daños susceptibles de ocurrir en esa aplicación particular, lo mismo que las alternativas más convenientes de montaje y desmontaje. Otra novedad del cuestionario sería que los estudiantes lo presentarían como tarea, en un folder, aplicando la técnica del Portafolio, donde se consignarían todas las sucesivas tareas, de todos los temas a tratar en toda la asignatura de Elementos de Máquinas para la Especialización de Mantenimiento Industrial. Dicho portafolio permitiría ver el avance progresivo del estudiante en su proceso de aprendizaje, para lograr una calificación final como método evaluativo de la asignatura, además de los parciales y examen final programados.

Como elemento final incluido en la planeación estratégica de la clase y si el tiempo disponible lo permitiera, se podrían introducir simultáneamente la Estrategia del Incidente Crítico y la Estrategia del Debate Dirigido, para comentar casos de incidentes especiales ocurridos dentro del ejercicio del mantenimiento industrial relacionados con un mal montaje de rodamientos, un mal mantenimiento o una errónea selección de un rodamiento y debatir como afectó esto a una máquina y al empleado estudiante en particular. El profesor iniciará el debate comentando sus propias experiencias y animando a los estudiantes a participar, por medio de preguntas guiadas.

Sin embargo quedaba por fuera uno de los elementos más importantes: el de la aplicación e integración de nuevos conocimientos: la práctica real, con herramientas y máquinas reales, y en especial considerando que el Instituto Técnico Central Escuela Tecnológica tiene una vocación Técnica, además de Tecnológica y de Ingeniería.

¿Pero que prácticas serían las adecuadas para el tema de rodamientos?; después de un corto análisis el profesor Pérez se decidió por incluir en su planeación estratégica de la clase de rodamientos, el tema de unas prácticas de desmontaje y montaje de rodamientos y por facilidad, diseñó una práctica para cambio de rodamientos de motores eléctricos, de los cuales disponía varios el Instituto. Pero surgía un gran obstáculo: aunque el ITC disponía de algunos extractores de rodamientos, ninguno de ellos se adaptaba a la práctica diseñada, así que inicialmente se debía trabajar con herramienta “prestada” que tal vez podrían traer los estudiantes, o algún profesor la podría prestar por solo una vez, para una primera práctica. Elaboró una lista de posibles candidatos para este favor de préstamo y los contactó telefónicamente, para saber de antemano si podría contar con ese recurso. De los cinco contactados, dos respondieron afirmativamente. Para dar solución definitiva al problema de herramientas de montaje y desmontaje de rodamientos, se comunicó telefónicamente con sus contactos de SKF, quienes se mostraron interesados en cotizar tres extractores de uñas, un Kit de herramientas de montaje por impacto y un equipo de inducción magnética para montaje de rodamientos, para un proyecto estimado en \$10.000.000. El profesor Pérez hizo su propio compromiso de presentar y defender dicho proyecto de compra de equipo de montaje y desmontaje de rodamientos, que pensó incluir en el espacio destinado al taller de máquinas mecánicas.

3. Dimensiones Del Aprendizaje Para Enseñar A Pensar [2]

El profesor Pérez ya tenía en forma general estructurada la planeación estratégica de su clase, para enseñar el tema de rodamientos, pero pensaba en el tipo de estudiantes que normalmente llegaban a la Especialización: Técnicos, Tecnólogos e Ingenieros. Esta

diversidad de personajes, suponía unos diferentes niveles de preparación. De otra parte, posiblemente muchos estudiantes adolecerían de habilidades para profundizar su conocimiento, por lo tanto el profesor debería comprender el proceso meta cognitivo o proceso que sigue la mente humana para aprender, tal como lo definió Robert J. Marzano en su obra: Una Aula Diferente - Enseñar con las Dimensiones del Aprendizaje:

· Dimensión uno: Pensamiento relacionado con actitudes y percepciones positivas sobre el aprendizaje, que tienen que ver con: ser aceptado por el "otro", sentirse cómodo en la planta física, tener sentido de orden en términos de rutinas y de reglas de juego establecidas, percibir el valor que se concede a la tarea, percibir que dispone de recursos mentales y habilidades para usarlos, obtener claridad de cómo debe lucir la tarea terminada o el producto acabado

· Dimensión dos: Pensamiento relacionado con la adquisición e integración del conocimiento, que tienen que ver con el conocimiento declarativo: conocer hechos, conceptos y principios construyendo significado respecto a un tema, organizando la información nueva en esquemas, mapas, gráficos y representaciones simbólicas y

almacenar la información nueva en la memoria a largo plazo.

· Pero también la dimensión dos tiene que ver con el conocimiento procedimental, interiorizando procesos constituidos por secuencias, etapas y reglas de operación: construyendo un modelo mental, configurando su proceso de pensamiento e internalizando ese proceso. Igualmente la dimensión 2 tiene que ver con el conocimiento condicional, conociendo las ventajas y limitaciones de cada estrategia utilizada y distinguiendo en que condiciones es deseable utilizar una estrategia en particular.

· Dimensión tres: Pensamiento relacionado con el refinamiento y profundización del conocimiento, ayudando al estudiante a usar 8 operaciones cognitivas:

- Comparar y contrastar: Identificar semejanzas y diferencias entre varias cosas, ideas y eventos
- Clasificar: Agrupar cosas, ideas o eventos en categorías bien definidas de acuerdo con sus atributos
- Inducir: Por medio de análisis y observaciones, inferir conceptos, generalizaciones o principios hasta entonces desconocidos



- Deducir: Inferir, del estudio de determinadas teorías y generalizaciones, ciertas consecuencias, condiciones y resultados desconocidos hasta el momento.
- Analizar errores: Identificar, articular y enunciar claramente errores de pensamiento cometidos por uno o por los demás
- Construir soportes para argumentar y sustentar: Construir argumentación sólida para sustentar o probar una afirmación de respaldo o de oposición
- Abstractar: Identificar y enunciar ideas generales o principios que subyacen a situaciones o casos particulares, los cuales permiten establecer conexión con otra situación aparentemente distinta
- Analizar sus perspectivas y sus puntos de vista: Identificar y expresar una posición frente a un asunto y explicitar las razones y valores que las sustentan

Dimensión cuatro: Pensamiento relacionado con la aplicación significativa del conocimiento, ayudando al estudiante a usar cinco clases de operaciones cognitivas:

- Tomar Decisiones: Definir el propósito de la decisión que se va a tomar, identificando alternativas de acción, elaborar criterios de selección, evaluar las alternativas a la luz de los criterios y seleccionar la alternativa que mejor se ajuste a esos criterios
- Investigar: Aplicar el conocimiento existente sobre un asunto para generar nueva información, clarificar contradicciones y conclusiones, proponer y justificar soluciones respecto a la información inexistente, confusa o contradictoria
- Experimentar: Explicar, mediante el conocimiento disponible, el fenómeno que se observa, hacer una predicción sobre causas o tratamientos y llevar a cabo un experimento para verificar el grado de acierto de la predicción
- Solucionar problemas: Proceso encaminado a lograr una meta a pesar de los obstáculos que se interponen o de las condiciones y limitaciones que se fijen
- Inventar: Proceso destinado a crear algo nuevo para satisfacer una necesidad sentida o una percibida
 - Dimensión cinco: Pensamiento relacionado con hábitos mentales productivos, ayudando a los estudiantes a desarrollar los tres hábitos que propone Marzano:
- Hábitos mentales de la autorregulación: Para que nuestras acciones sean más conscientes y mejor controladas, elaborando un plan y siendo conscientes del grado de avance hacia la meta y evaluando conscientemente la calidad de los resultados obtenidos y de las mejoras que deben introducirse en próximos ejercicios
- Hábitos de Pensamiento Crítico: Para que nuestras acciones sean más racionales y mejor ajustadas a las circunstancias del medio y de otras personas, siendo exactos en la información que se recibe o produce, siendo clara dicha información, siendo receptivos, pensar antes de hablar o actuar, tomar una posición, sustentarla y defenderla, y ser sensible valorando los sentimientos y el nivel de conocimientos de los demás
- Hábitos de Pensamiento Creativo: ayudan a pensar, hablar y actuar en forma flexible, descomplicada y productiva. Empeñarse

a fondo en realizar una tarea, esforzarse al máximo, generar y aplicar rigurosamente sus propios criterios y normas de evaluación y acompañamiento, generar nueva disposición para ver cada situación en forma diferente

Las dimensiones del aprendizaje para enseñar a pensar si que eran un reto interesante, desde luego que no se podrían aplicar todas en el corto lapso disponible para el tema de rodamientos, así que el profesor Pérez se enfocó en enseñar a pensar a sus alumnos aplicando solamente la Dimensión de Pensamiento tres y de ésta solo escogió dos operaciones cognitivas: la de comparación y contraste y la de clasificación. Para esto se valdría de rodamientos usados que los estudiantes deberían identificar y clasificar, comparándolos entre si, empleando sus conocimientos previos y el material de guías de estudio.

De otra parte para hacer conscientes a los estudiantes del proceso meta cognitivo de aplicación de las dos operaciones cognitivas o aptitudes mentales escogidas: aptitud de comparación y contraste y aptitud de clasificación, tal vez emplearía una de las estrategias de Beyer: la Estrategia Directiva, con sus pasos de: prefiguración de la aptitud mental a explicitar, repaso de la aptitud, explicación de la aptitud, demostración de la aptitud, revisión de lo que se hizo, aplicación de la aptitud y reflexión acerca de la aptitud. Para esto emplearía un material de lectura ya desarrollado en su Especialización en Pedagogía y disponible para fotocopiar, que debería ser comentado por los estudiantes como tarea para incluir en el ya mencionado portafolio.



4. La Enseñanza Integral: Parte De La Enseñanza Estrategica [3]

Además de los conocimientos a enseñar y de las técnicas para aprender a pensar, al profesor Pérez le preocupaba que con la buena cantidad de material que dejaba a sus alumnos para leer, interiorizar y comentar por escrito, algunos de esos estudiantes tuvieran dificultades reales para leer y comprender la información suministrada. Así decidió que les explicaría en algún momento el Método de Lectura I.P.L.E.R.: Inspeccionar, Preguntarse, Leer, Expresarse y Reflexionar.

Inspeccionar:

Lectura rápida ojeando los temas, empezando por el índice y gráficas, como la lectura que se hace rápidamente a un periódico para enterarse de las noticias más importantes

Preguntarse:

De la lectura rápida, que temas le interesan más, que no recuerda bien, que temas tal vez no fueron tratados en la lectura y considera importantes, a que le debe poner más atención por ser más significativo para el lector

Leer con propósito:

Lectura pausada y meditada, con el ánimo de aprender, comparando, contrastando, leyendo y releendo, subrayando, motivado por la fase anterior de preguntarse.

Expresarse:

Hacer un resumen usando palabras claves, hacer un mapa conceptual o un cuadro sinóptico o un informe o un trabajo escrito o explicarle a otros lo leído

Reflexionar:

Meditar para que le servirá lo leído, que nuevos conocimientos aprendió, que conocimientos complementó, en que no está de acuerdo, que temas similares había leído ya, que recuerda de todo lo leído, recordar la presentación del texto, sus gráficos, sus tablas.

El método I.P.L.E.R sería enseñado con un ejemplo práctico de simulación, por parte del profesor Pérez, aprovechando las guías de aprendizaje sobre el tema de rodamientos o el escrito sobre dimensiones del pensamiento para enseñar a pensar. El iría en vivo, explicando cada paso, mientras simulaba pensar en voz alta, las ideas que irían pasando por su cabeza, allí sentado frente a sus estudiantes.

5. La Evaluación Basada En Competencias [4]

El tema de las competencias tiene varios enfoques, inclusive varias definiciones, una de ellas: es un saber hacer en contexto, que implica un saber entender y comprender para desarrollar acciones.

El profesor Pérez decidió no identificarse con el enfoque de las competencias para la educación, entre las que se destacan las competencias cognitivas: divididas en competencias básicas, competencias genéricas y competencias específicas.

Siendo las básicas: las comunicativas (lectura, escritura, escuchar, oralidad, gestualidad, gramaticales, textuales, semántica, pragmática o de reglas, enciclopédica, literaria, poética) y las competencias en matemáticas básicas.

También aparecen como competencias cognitivas: la competencia teórico explicativa, procedimental y metodológica (medio ambiente, física, química, ecología), la competencia biofísica, las competencias axiológicas o del arte, las competencias en tecnología o competencia heurística, competencias intrapersonales e interpersonales.

Pensando en las competencias a privilegiar, el profesor Pérez se decidió a considerar el enfoque de las competencias laborales, saber: saber cognitivo o fundamentación teórica; saber hacer: aplicación o práctica y saber ser: ser

Con las competencias laborales en mente, definió el siguiente rango de competencias a desarrollar en sus estudiantes:

Competencia Técnica:

- Capacidad de analizar información técnica sobre el tema de rodamientos
- Capacidad para reconocer y entender todos los aspectos básicos de nomenclatura, tipos, montaje, mantenimiento y daños producidos en rodamientos
- Capacidad de corregir o actualizar sus saberes técnicos

Se evaluará con dos parciales y un examen final sobre toda la asignatura de Elementos de Máquinas para la Especialización en Mantenimiento Industrial, que incluye el tema de rodamientos.



el cuestionario de 20 preguntas sobre todo el tema global de rodamientos

Competencia Administrativa

- Estar en capacidad de sensibilizar a otros sobre los correctos procedimientos técnicos en el tema de rodamientos
- Capacidad de Administrar su Tiempo y Recursos para cumplir con los objetivos de su formación en la asignatura

Se evaluará en las exposiciones e intervenciones de los estudiantes

Competencia Social

Desarrollando habilidades:

- Comunicativas interpersonales: Hablar, escuchar, leer, escribir e interpretar
- Personales: Responsabilidad, compromiso, interés, cumplimiento, constancia, actitud crítica y de cambio
- Emocionales: Valorar el trabajo de otros, compartir experiencias de aprendizaje, siendo tolerantes con los integrantes del grupo.

Competencia Metodológica:

- Estar en capacidad de identificar y clasificar los diferentes tipos de rodamientos y sus características técnicas
- Capacidad de seleccionar la información de catálogos y videos técnicos sobre el tema de rodamientos
- Capacidad de planificar las exposiciones ante el grupo de compañeros
- Capacidad de organizar la información de su portafolio

Se evaluará con los trabajos específicos en algunos temas como el resumen del video y con

Se valorarán con las participaciones en clase y con el análisis de los portafolios

6. La Utilización De La Informática Y Medios Virtuales

El Tema de las TIC'S (acrónimo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), es un tema de innegable actualidad y el Profesor Pérez estaba decidido a involucrarlas en la planeación estratégica de alguna clase, pero consideró que no estaba aún preparado para presentar el tema de rodamientos en la WEB, puesto que este tema precisaba muchas gráficas, para algunas de las cuales se debería pedir una autorización especial de los fabricantes de rodamientos, para evitar eventuales demandas legales, al exponerlas en la red, con acceso ilimitado de personas.

Sin embargo, consideró seriamente la opción de ofrecer a sus estudiantes, la posibilidad de conseguir en su correo personal: jepnepta@hotmail.com, partes de sus guías de rodamientos y el cuestionario de las preguntas mencionadas en el punto 2.3 del presente artículo: aplicación e integración de los nuevos conocimientos adquiridos. También se podría acceder a la información a través de la página institucional del ITC: <http://www.itc.edu.co/>

El profesor Pérez era consciente de que enseñar toda la asignatura de Elementos de Máquinas en medio Virtual era un reto a un largo plazo. Sin embargo, el Instituto Técnico Central ya había iniciado el proceso, teniendo en cuenta que la adecuación de la infraestructura para nuestra Aula Virtual ya se estaba ejecutando, al igual que la capacitación Docente en Ambientes Virtuales. La limitante actual en el ITC podría obedecer a la conformación del grupo humano



que diseñaría, administraría y desarrollaría la plataforma virtual: Asesor Pedagógico, Asesor en Educación por Competencias, Diseñador de Multimedia, Realizador de Multimedia, Diseñador Gráfico, Programador Web, Administrador de la Plataforma Virtual, Locución y Edición de Audio, Corrector de Estilo, Revisor y validador del Sistema de Aula Virtual, adicionalmente a los expertos en temas específicos, que sería nuestros expertos Docentes, que se distribuirían los roles de autores, tutores, monitores y coordinadores de grupo.

En el caso de nuestro Instituto Técnico Central la conformación de un grupo interdisciplinario permanente, de las características mencionadas, no es tarea fácil, ya que por ser el Instituto un establecimiento público de educación superior, no se pueden crear nuevos cargos permanentes, y será un escollo, buscar la figura jurídica que lo permita, y más aún lograr la aprobación del Ministerio de Hacienda y demás entes reguladores.

No obstante, se podría pensar en la figura de una Fundación anexa al Instituto Técnico Central, que manejara con flexibilidad el tema



de recursos financieros y el de contratación de expertos, para casos específicos como el planteado. A dicha fundación debería pertenecer un grupo de personas, tal vez Hermanos de La Salle que buscaran como única tarea, la captación de recursos por donaciones de Egresados y de Empresarios. También se debería pensar en un flujo permanente y estable, de recursos financieros a dicha Fundación, provenientes de cursos ICFES y otros, tal vez integrando la Escuela de Artes y Oficios o el Centro de Extensión y Desarrollo.

7. Reflexión Final

El profesor Pérez revisó por última vez, el material escrito en su computador personal, lo imprimió e hizo las correcciones que consideró pertinentes y se dispuso a poner en ejecución su planeación estratégica de la clase de rodamientos.

Atardecía, y en el horizonte, el azul del cielo contrastaba con los tonos rojizos del sol al ocultarse, la labor de planeación estratégica de la

clase sobre el tema de rodamientos, podría considerarse culminada en su primera fase, era hora de un merecido descanso; el profesor Pérez consideró que debía darse un pequeño premio por su labor, así que se dispuso a saborear, una gran taza de agua aromática, que el mismo preparó, siguiendo la receta de su amigo el Licenciado, con ese sabor que solo lo daba la limonaria, con sus moras y sus trocitos de papayuela. Recordó, mientras el aroma de las hierbas y frutas impregnaba el ambiente, la primera vez, cuando con la sola teoría de la receta de su agua aromática, la puso en práctica e invitó a sus hermanos, a la degustación y como le añadió no sólo 3 o 4 moritas a su aromática, sino media libra y 2 papayuelas, el resultado: un denso líquido con sabor ácido, que todos trataron de apurar en silencio. Del dicho al hecho hay mucho trecho, decía la abuela, pero la práctica hace al maestro contestaba ahora el profesor Pérez, cuando después de varias prácticas había conseguido llegar, a ese delicioso sabor de su aromática, inclusive adicionándole su toque secreto de canela y las 3 góticas de limón. ¿Cuáles serían los toques secretos que le faltarían añadir a su planeación estratégica?; ¿Cuántos cursos deberían pasar por este docente inexperto, antes de afinar el proceso de planeación estratégica de una clase? y sobre todo; ¿Que pasaría con esta pequeña reflexión contenida en el presente escrito, si se la guardaba solo para él y no la compartía con sus compañeros docentes?; ¿Como pasaría de la teoría a la práctica y de una planeación elaborada en un papel a su aplicación en el aula de clase?: solo el ejercicio de la práctica consciente y reflexiva se lo diría.

8. Referencias Bibliográficas

[1] ABRIL Barón Libia Esperanza, 1.999, Compiladora del material para el libro: El Papel del Docente, Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, Convenio UNAD-CAFAM.

[2] DÍAZ Barriga Frida, 2001, Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, Editorial MC Graw Hill

[3] GÓMEZ Chacón Gutnar, 2.003, Propuesta para la elaboración de guías de aprendizaje, Servicio Nacional de Aprendizaje Sena, Regional Atlántico

[4] INSUASTY Luis Defin, 2001, Guía del Aprendizaje Autónomo "A": Generación y uso del conocimiento desde la Innovación, Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, Convenio UNAD-CAFAM

[5]INSUASTY Luis Delfín, 2001, Guía de Aprendizaje Autónomo "C": Generación y uso

del conocimiento desde la acción del Docente y la respuesta del Aprendiziente, Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, Convenio UNAD-CAFAM

[6]INSUASTY Luis Delfín, 2001, Guías de conceptualización y práctica, encuentro de orientación e inducción, Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, Convenio UNAD-CAFAM

[7]Linde Information AB, FERUM, Suecia, 1992, Manual SKF de Mantenimiento de Rodamientos

Competencias Laborales en 22 Diagramas de...

Labor Competitions in 22 Diagrams of...

Faolain Chaparro Chaparro*

Rodrigo Quintero Reyes**

RESUMEN

A través de este trabajo se pretende deleitar al lector en el extenso campo de las competencias laborales, utilizando un recurso didáctico no convencional, diferente al texto plano; basado en un conjunto de diagramas conceptuales entrelazados entre sí, los cuales van llevando al sujeto por un recorrido esquemático enriquecedor; partiendo de los estándares de competencias laborales hasta llegar a los actores que intervienen en ellas, contestando preguntas sencillas como: ¿Qué son?, ¿Cómo se definen?, ¿A quienes benefician?, ¿Para que sirven?.

ABSTRACT

Through this work he/she seeks to delight to the reader in the extensive field of the labor competitions, not using a didactic resource conventional, different to the flat text, based on a group of conceptual diagrams intertwined to each other, which go taking to the fellow for a schematic enriching journey; leaving of the standards of labor competitions until arriving to the actors that intervene in them, answering simple questions as: What are they?, How are they defined?, To those who benefit?, So that they serve?.

Palabras clave: competencia laboral, estándar de competencia laboral, perfil ocupacional, certificación de personas, empresas, trabajadores, estudiantes.

Palabras claves: Key words: labor competition, standard of labor competition, occupational profile, person's certification, companies, workers, students.

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 1992. Especialista en Ingeniería de Producción, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá 1996, Especialista en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá 2005. Docente Medio Tiempo C.T.P., Instituto Técnico Central, Escuela Tecnológica, Catedrático Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. faolain788@hotmail.com.

** Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 1998. Especialista en Informática Educativa, Universidad Central, Bogotá 2003, Especialista Técnico en Instrumentación Industrial, Instituto Técnico Central, Escuela Tecnológica, Bogotá 2005. Docente Medio Tiempo C.T.P., Instituto Técnico Central, Escuela Tecnológica, Catedrático Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. rquinteror@udistrital.edu.co

1. Introducción

En el mundo actual la división del trabajo cada día más especializada, ha obligado a los países a capacitar a sus trabajadores en subespecialidades, certificándolos para un trabajo específico, este paradigma se ha extendido por todo el mundo, los países industrializados y los no industrializados, los países ricos y los pobres están afanados por las competencias laborales como requisito en la globalización de los mercados y los tratados internacionales.

Este paradigma atañe a negocios, industrias familiares, Pymes, grandes empresas nacionales y multinacionales y en cada país existe un ente encargado de trabajar sobre este tema, de ahí lo interesante para presentar este documento, el cual puede ayudar de una u otra forma a entender qué es una competencia laboral, por qué es tan importante que en los colegios y entidades de formación técnica, tecnológica o universitaria empiecen a formar a sus alumnos por competen-

cias laborales. Se realiza un resumen gráfico de cada uno de los parámetros necesarios para entender qué es una competencia laboral y todos los actores que intervienen en ella.

Este trabajo es el resultado de las inquietudes presentadas sobre el tema de las competencias laborales, que deben formarse en los estudiantes de las Asignaturas, Taller de Mecánica I y Taller de Mecánica II, de la carrera de Electromecánica del Instituto Técnico Central, Escuela Tecnológica. Algunos docentes encargados de estas asignaturas en su curiosidad por trabajar por competencias laborales, se ven abocados a realizar una serie de consultas para iniciar su trabajo y se encuentran con textos planos un poco complejos de leer, los cuales son convertidos en gráficos interesantes, agradables a la vista, fáciles de entender, además utilizados como preámbulo de un trabajo, el cual se encuentra en proceso de elaboración sobre competencias laborales.

2. Diagramas conceptuales

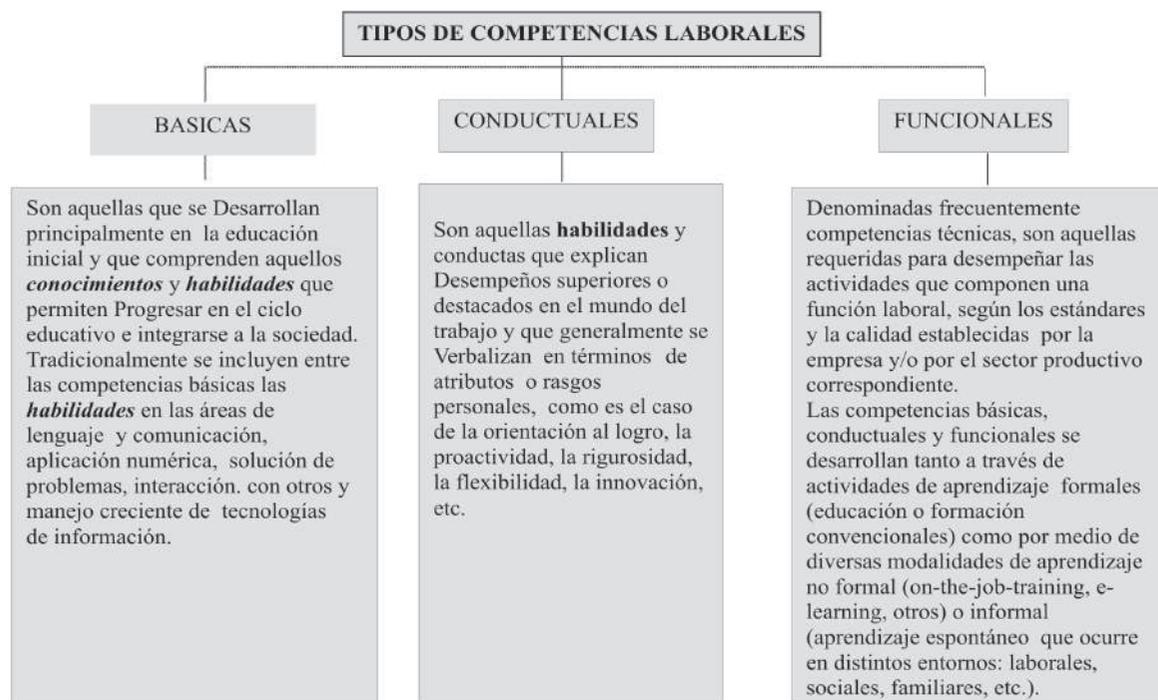


Figura 1. Diagrama 1. Tipos de competencias laborales.

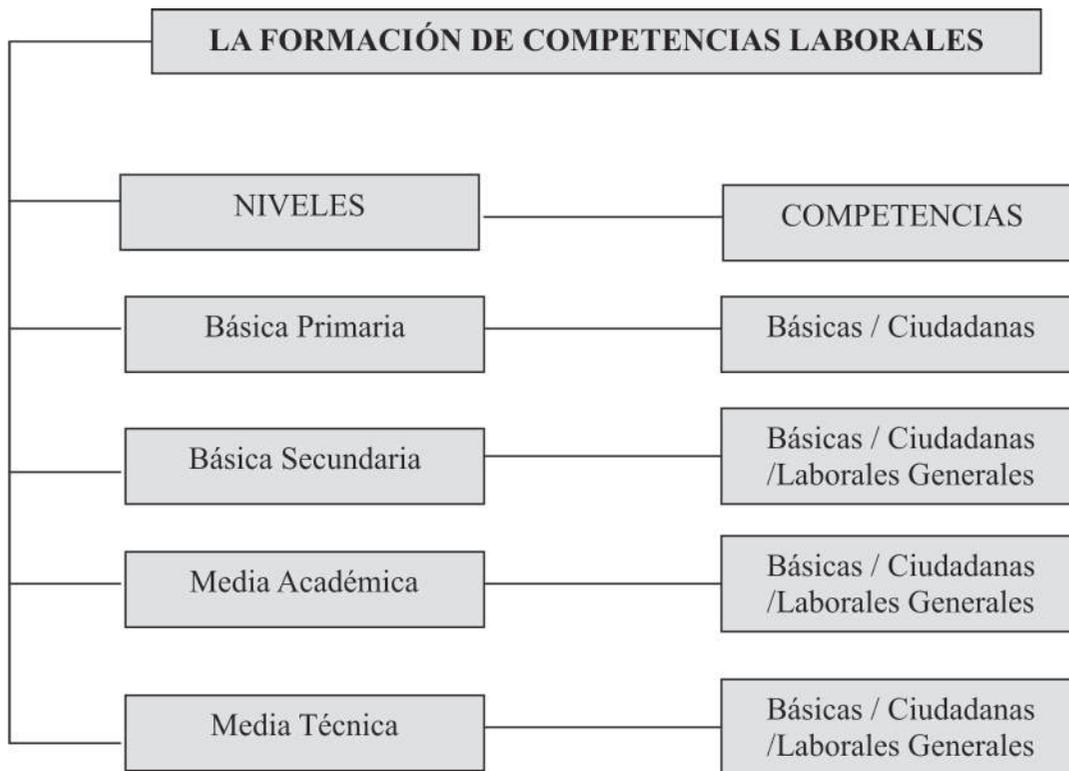


Figura 2. Diagrama 2. La formación de competencias laborales.

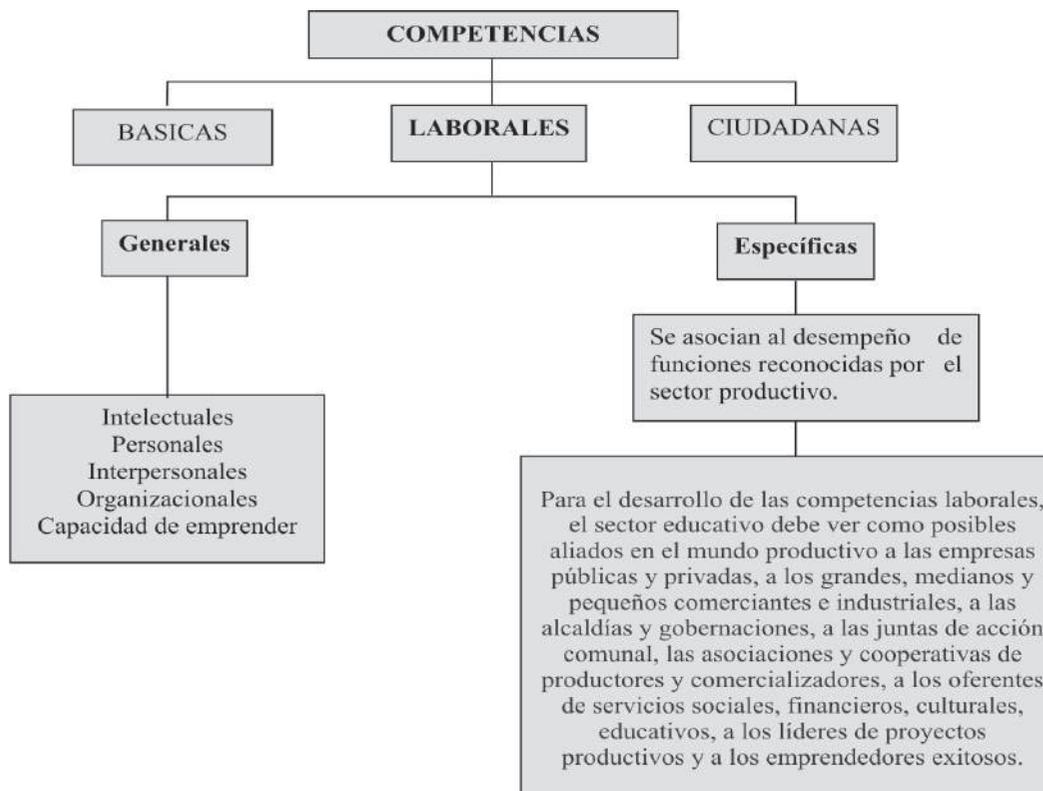


Figura 3. Diagrama 3. Competencias laborales.

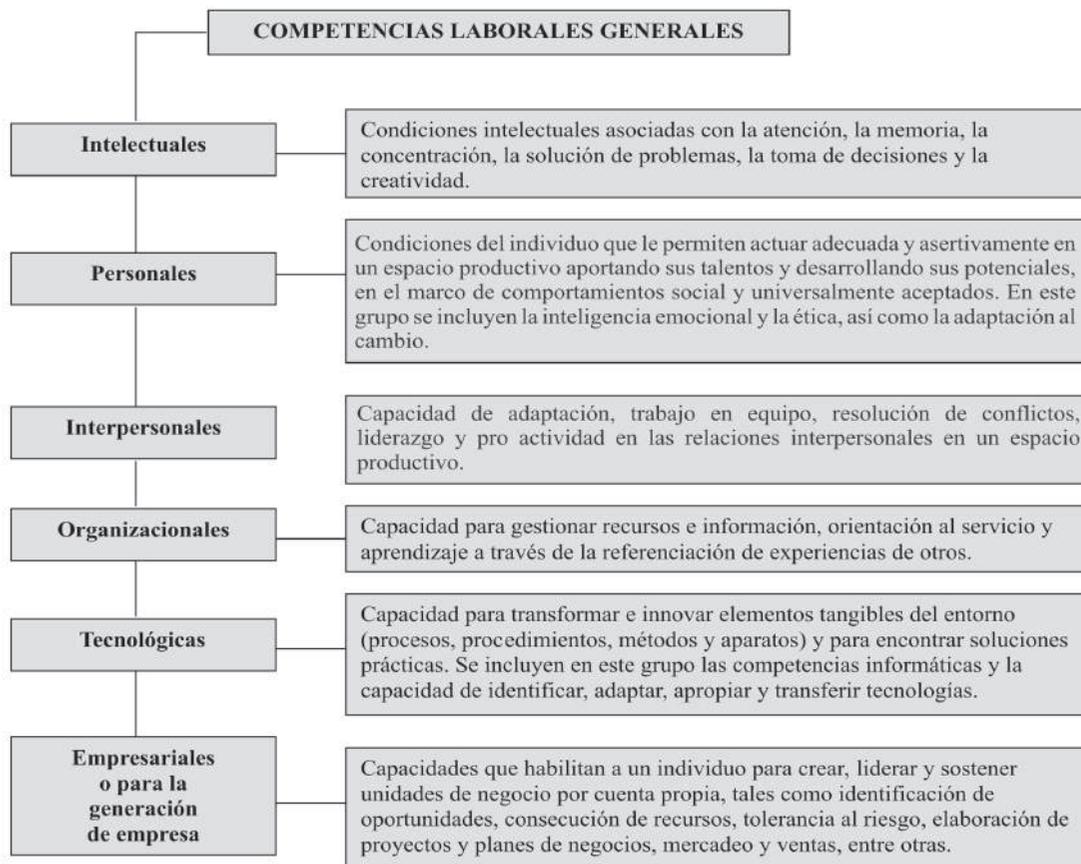


Figura 4. Diagrama 4. Competencias laborales generales.

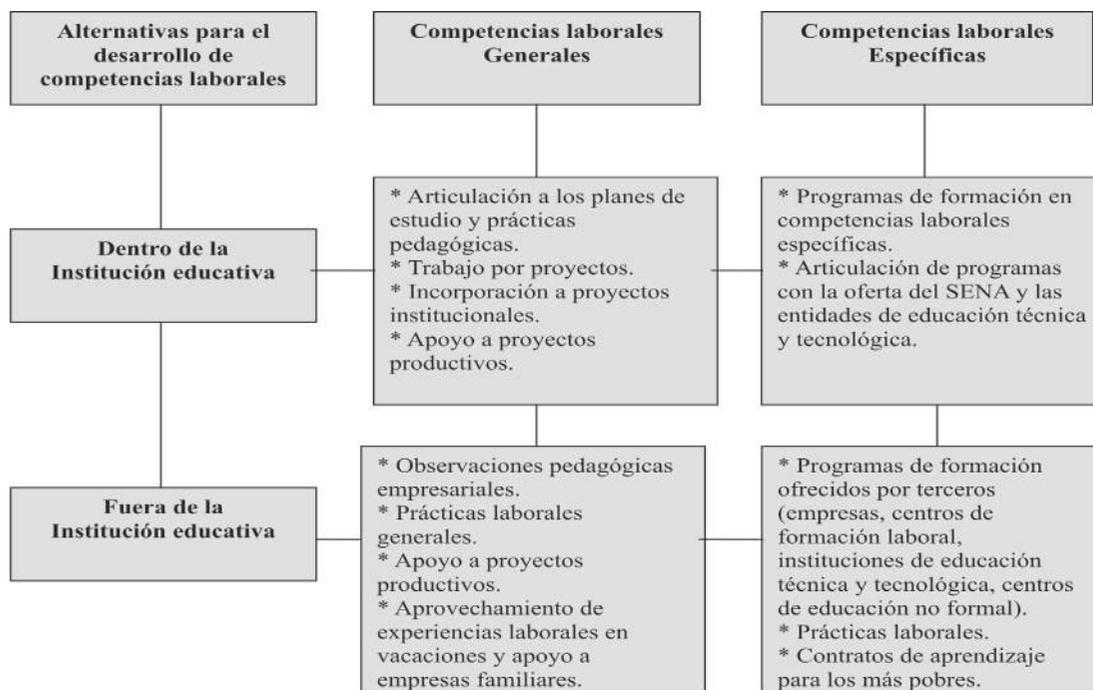


Figura 5. Diagrama 5. Alternativas para el desarrollo de competencias laborales.



Figura 6. Diagrama 6. Estándares de competencias.

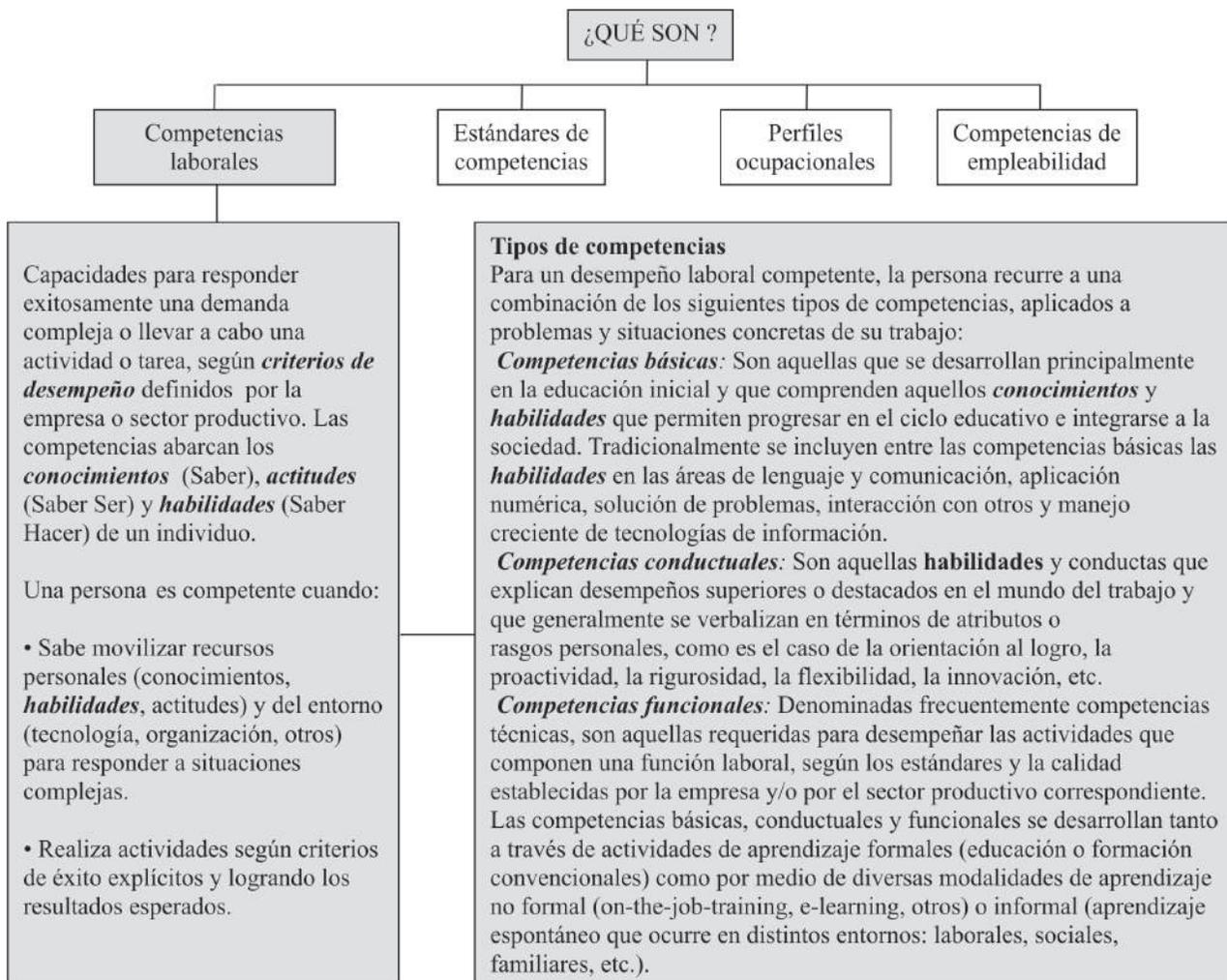


Figura 7. Diagrama 7. ¿Qué son? Competencias laborales.

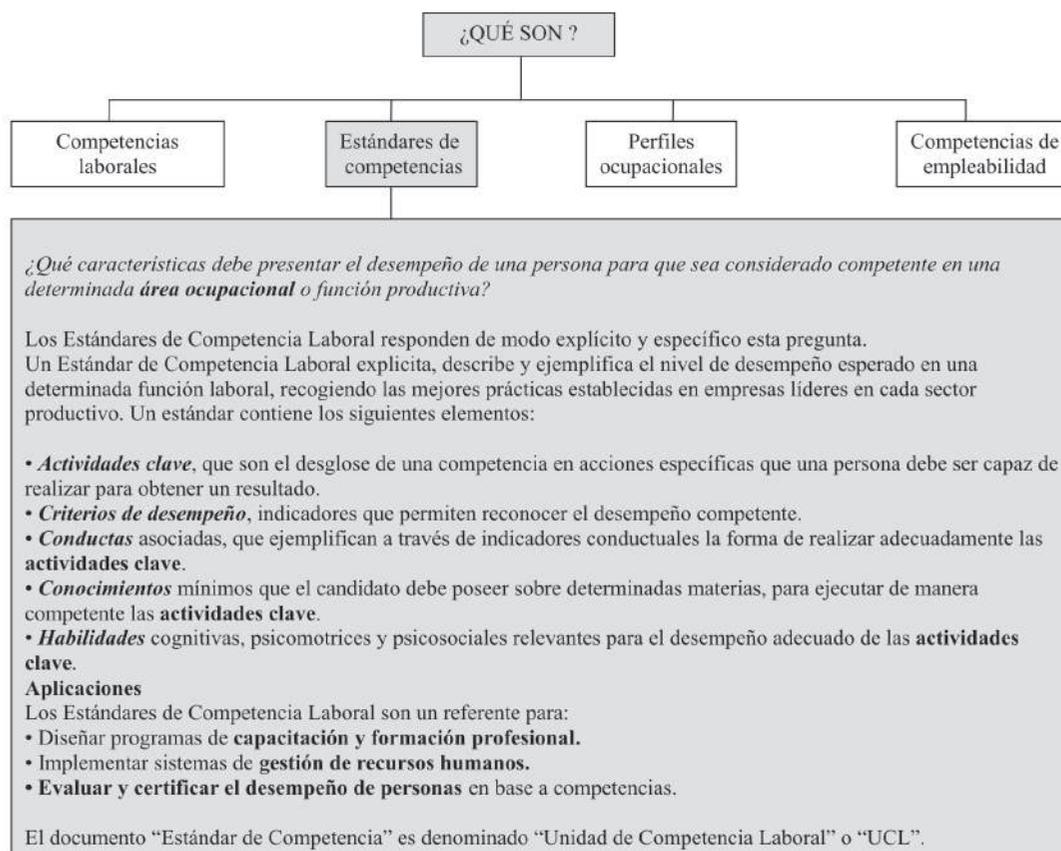


Figura 8. Diagrama 8. ¿Qué son ?. Estándares de competencias.

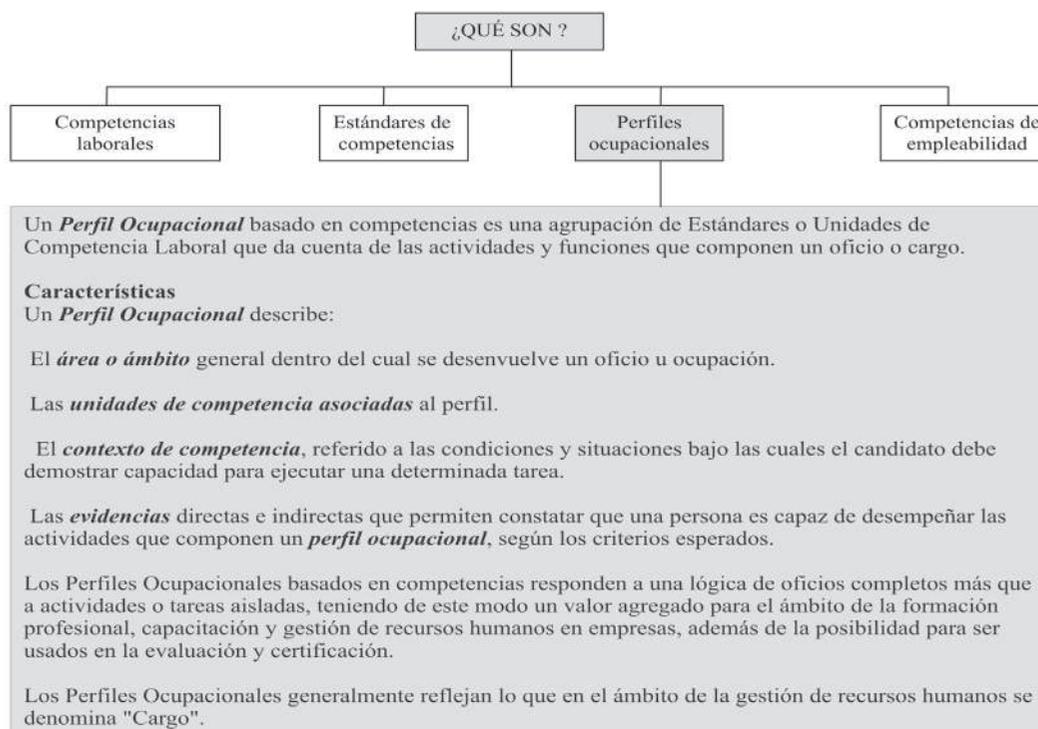


Figura 9. Diagrama 9. ¿Qué son ?. Perfiles ocupacionales.

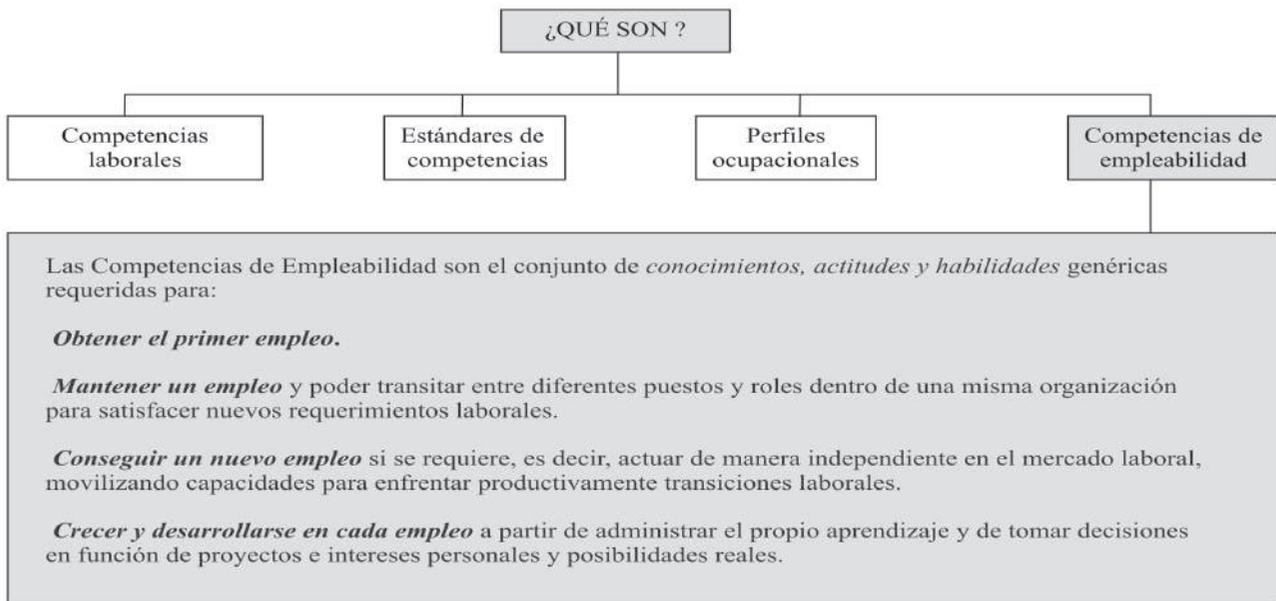


Figura 10. Diagrama 10. ¿Qué son ?.Competencias de empleabilidad.

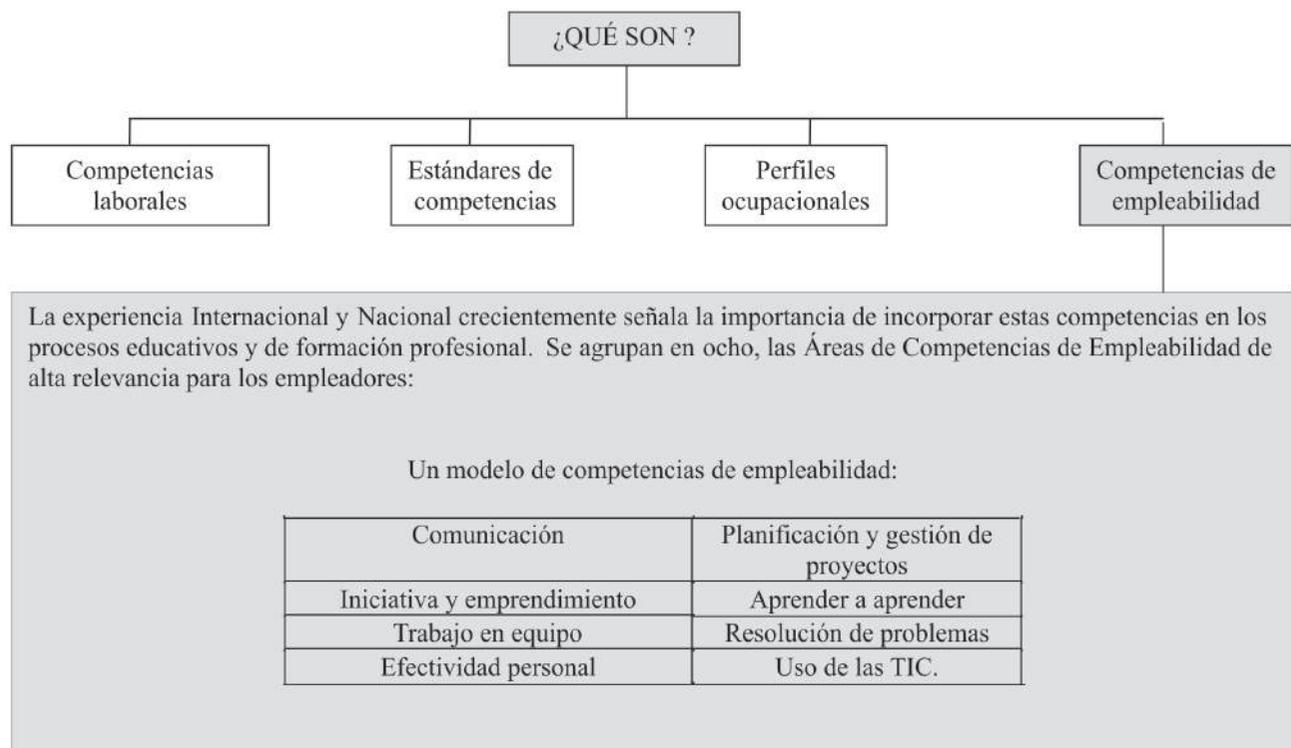


Figura 11. Diagrama 11. ¿Qué son ?.Competencias de empleabilidad.

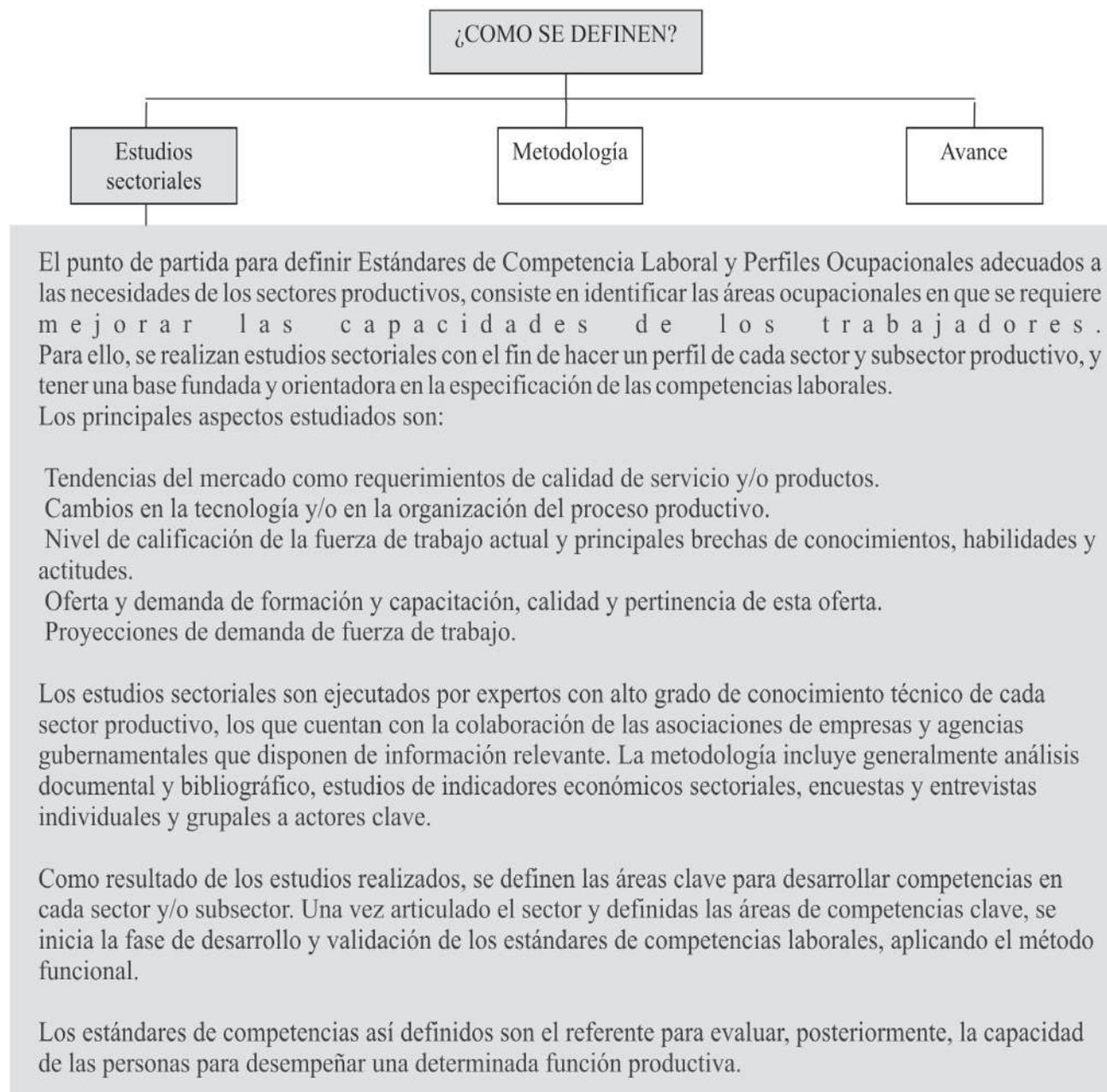


Figura 12. Diagrama 12. ¿Como se definen?. Estudios sectoriales.

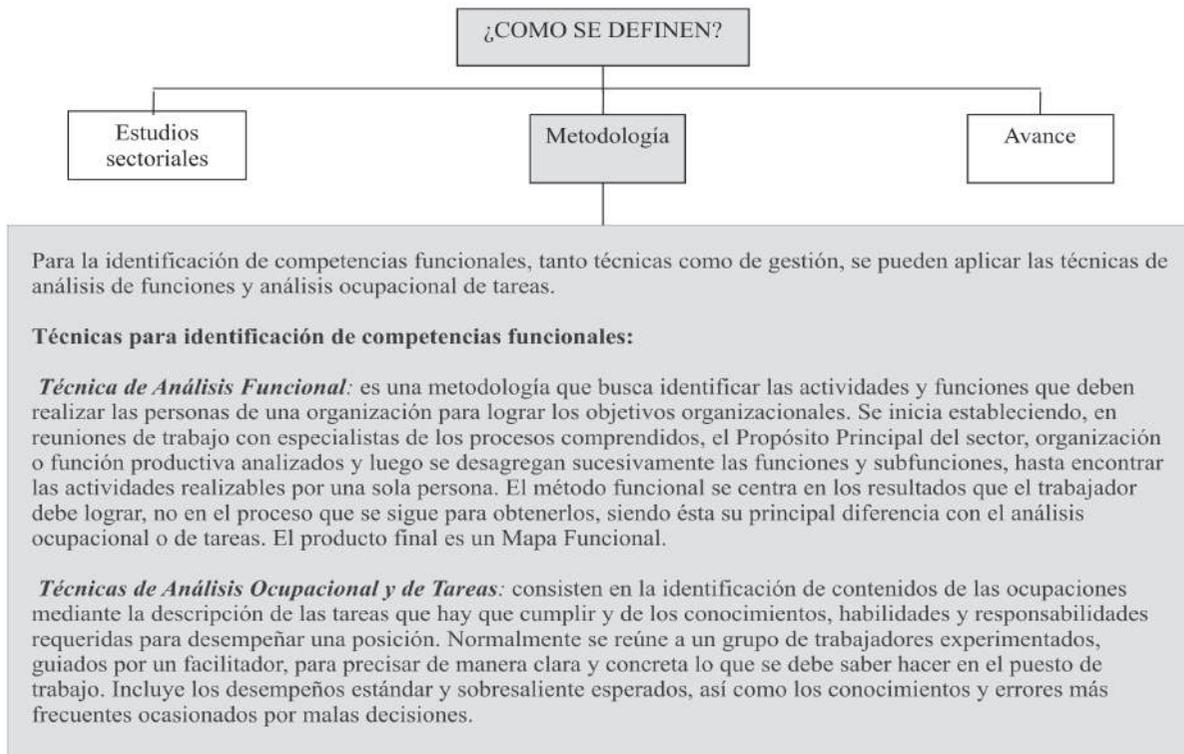


Figura 13. Diagrama 13. ¿Como se definen? Metodología.

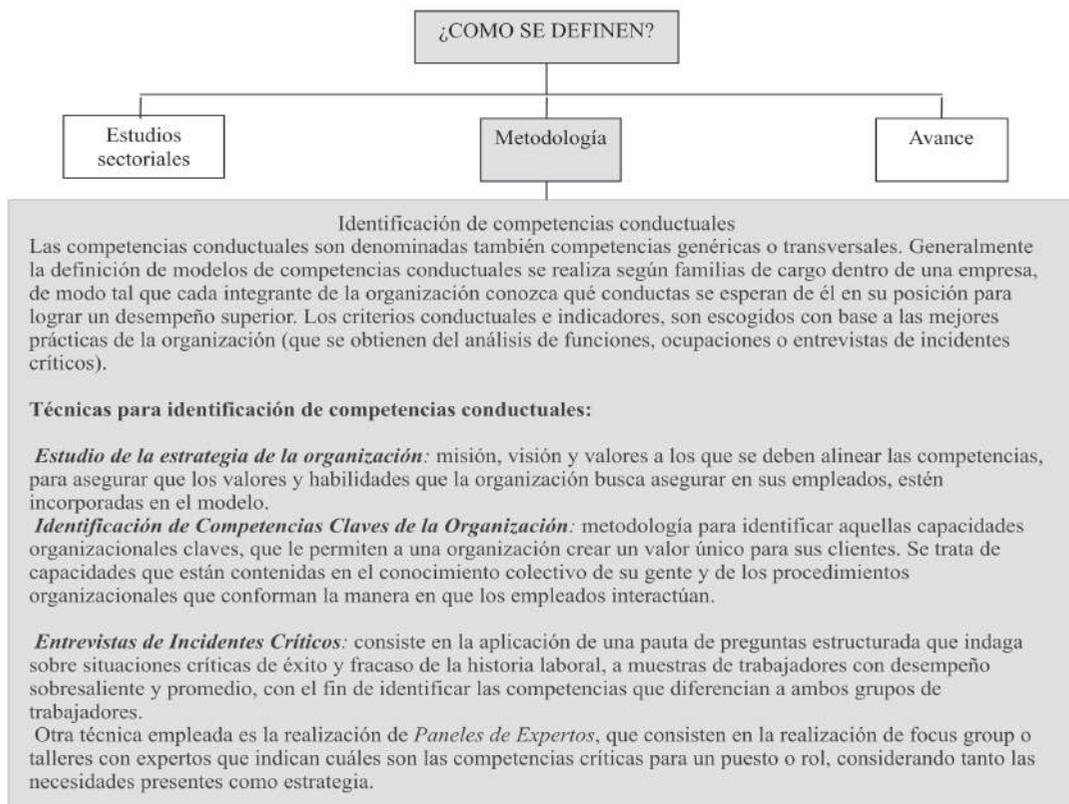


Figura 14 Diagrama 14. ¿Como se definen? Metodología.

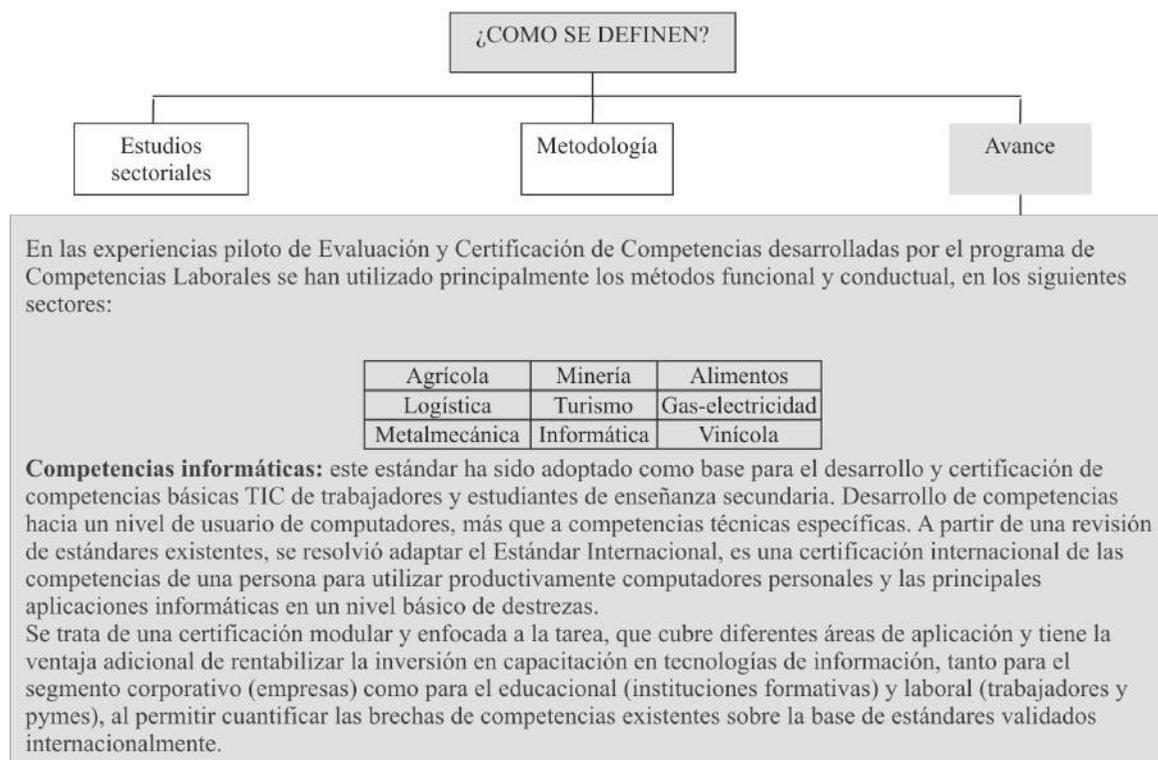


Figura 15. Diagrama 15. ¿Como se definen? Avance.

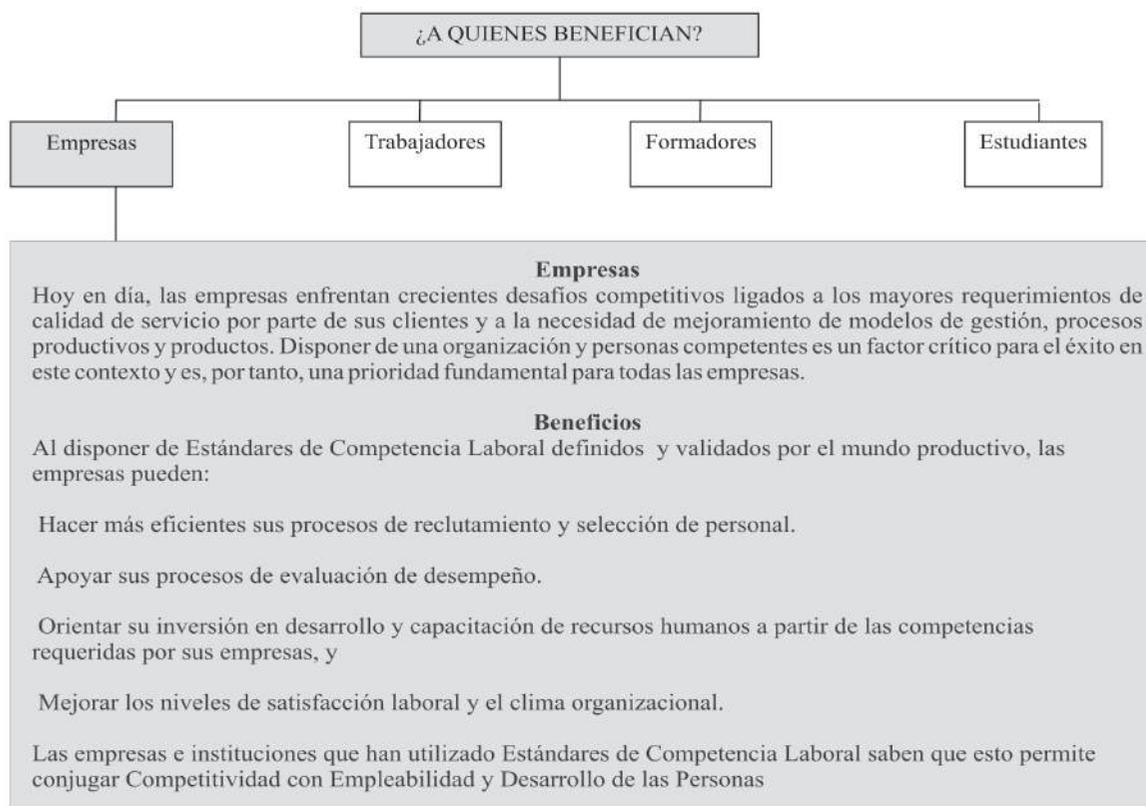


Figura 16. Diagrama 16. ¿A quienes benefician? Empresas

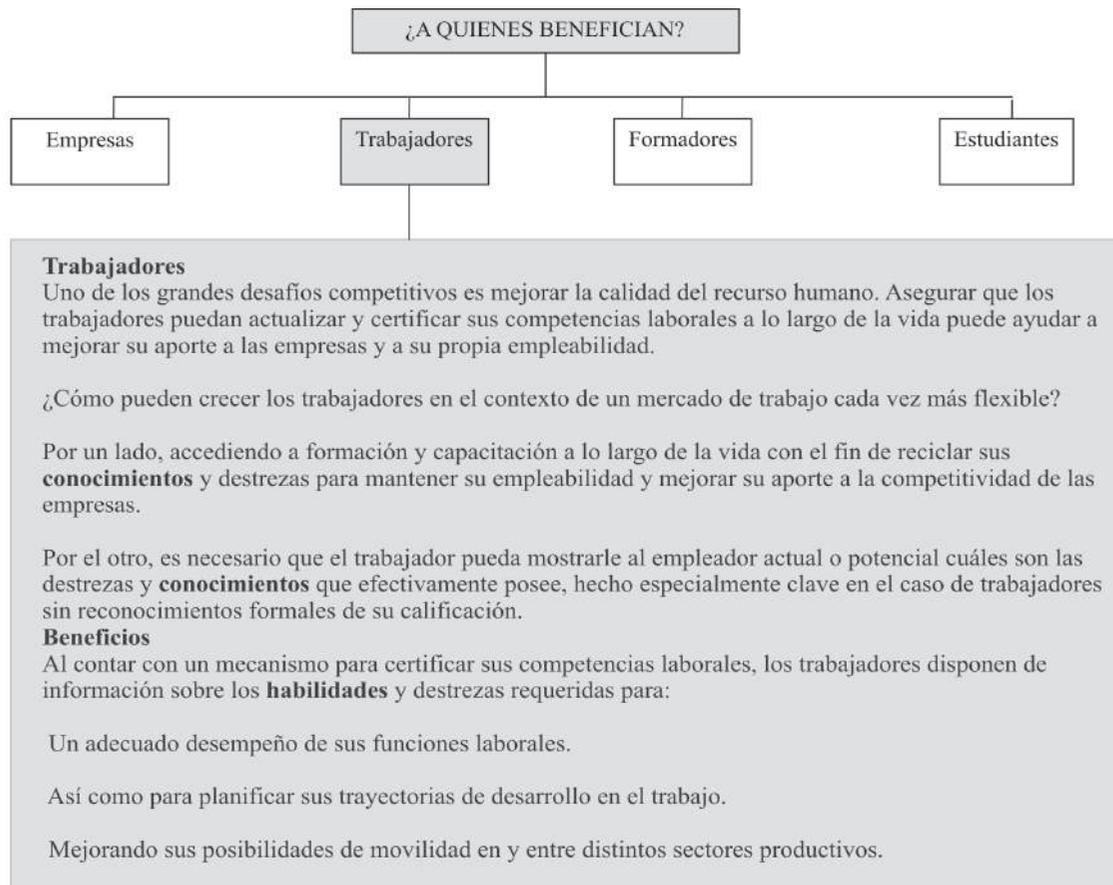


Figura 17. Diagrama 17. ¿A quienes benefician? Trabajadores

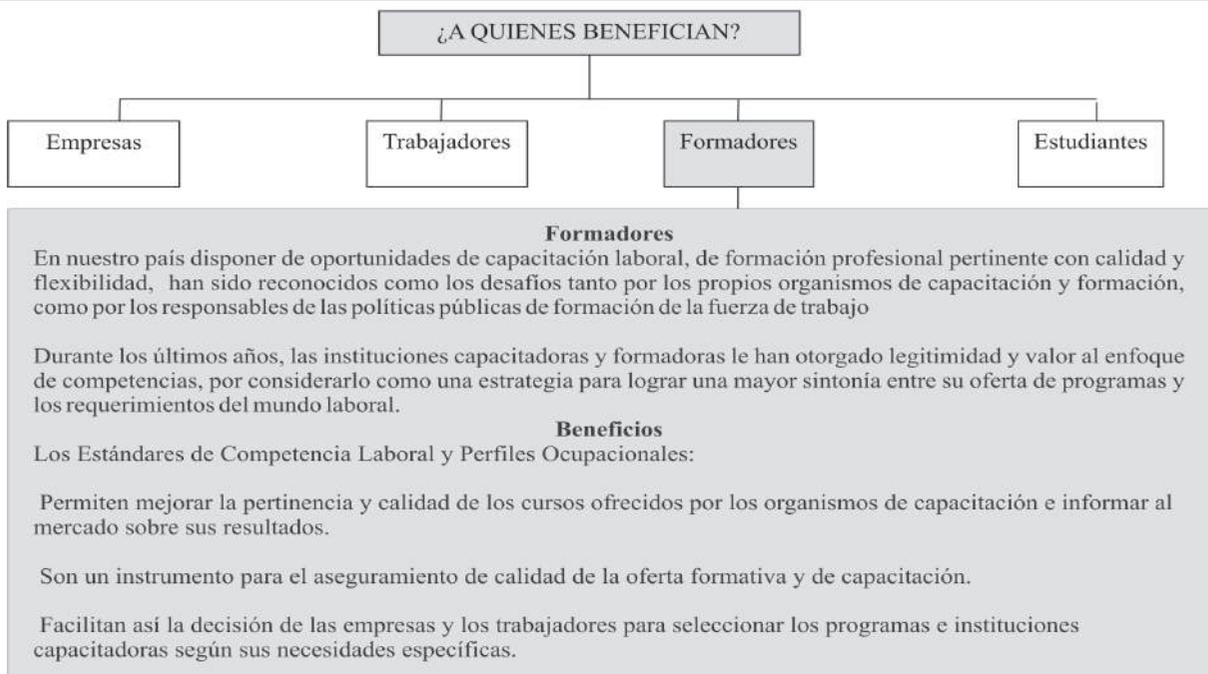


Figura 18. Diagrama 18. ¿A quienes benefician? Formadores

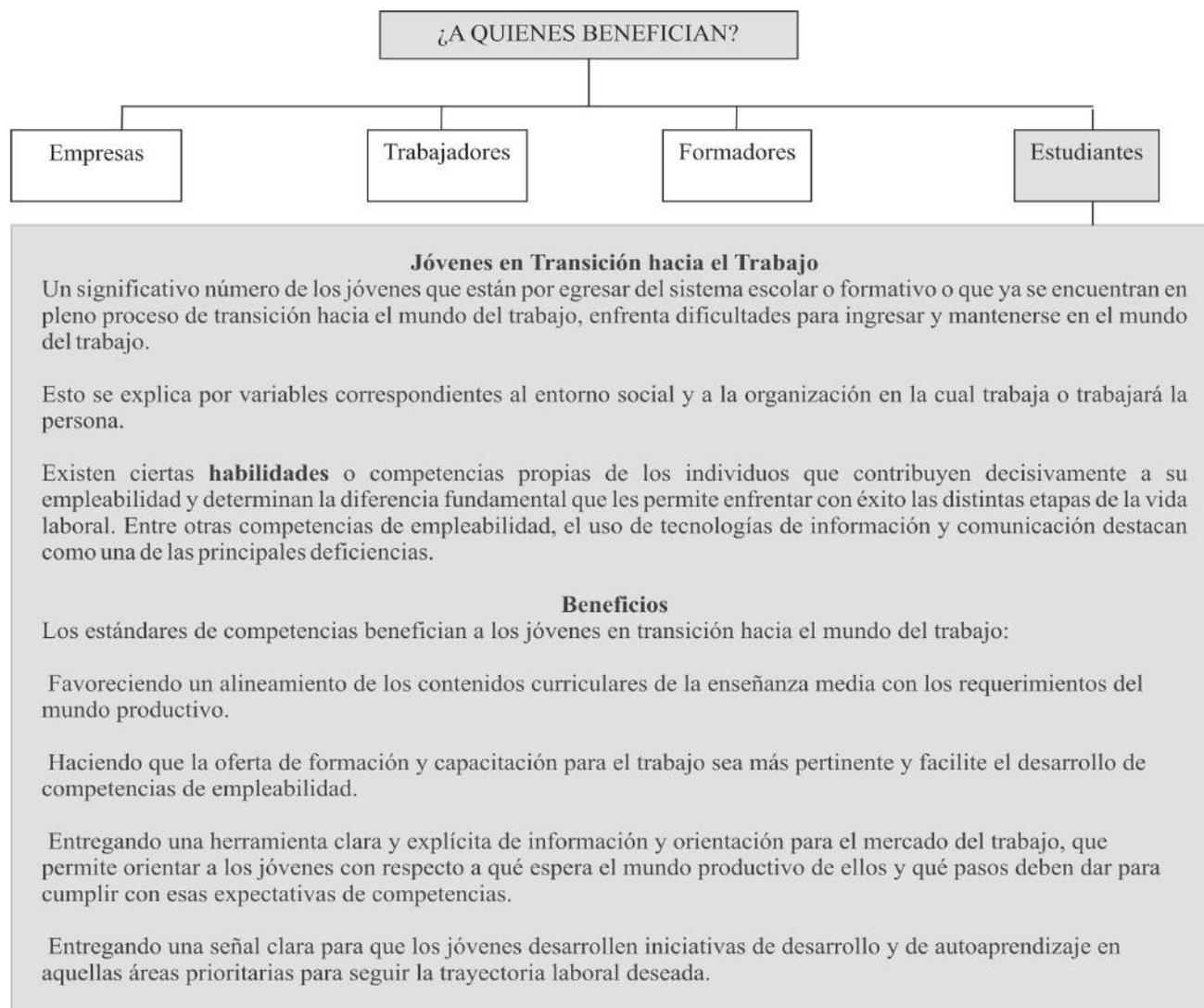


Figura 19. Diagrama 19. ¿A quienes benefician? Estudiantes

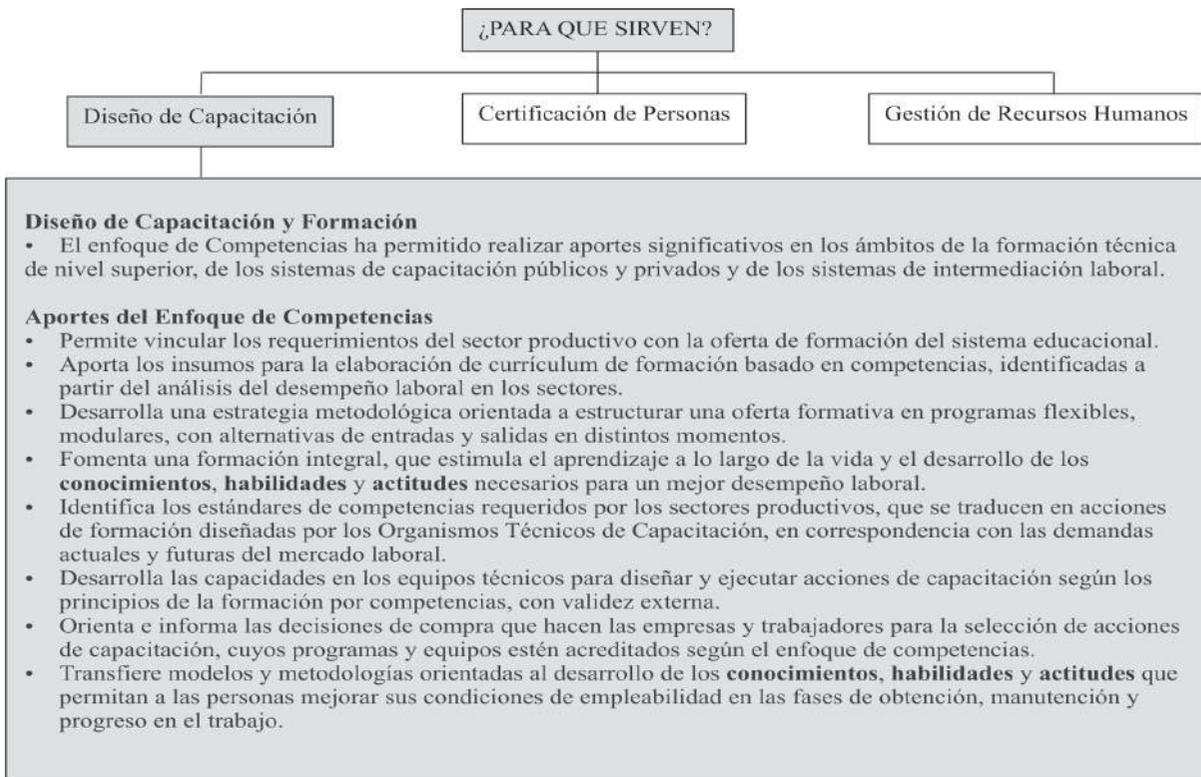


Figura 20. Diagrama 20. ¿Para que sirven?. Certification de Personas

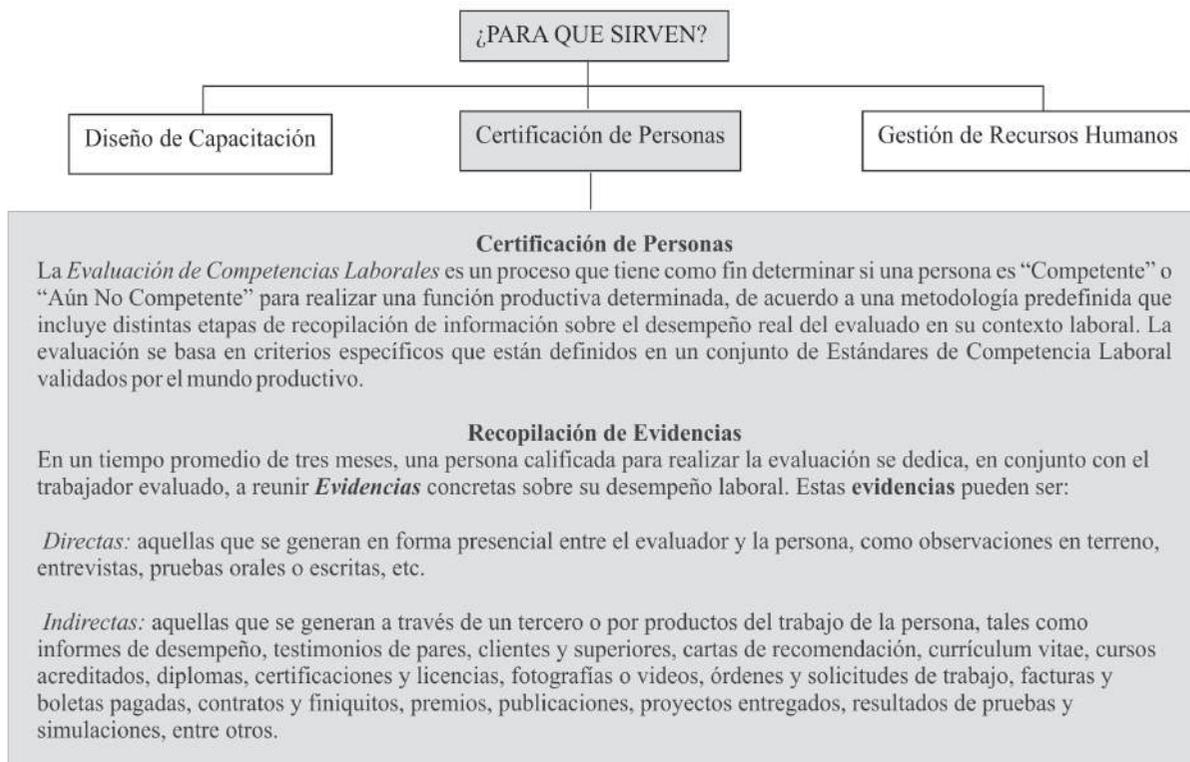


Figura 21. Diagrama 21. ¿Para que sirven?. Certification de Personas

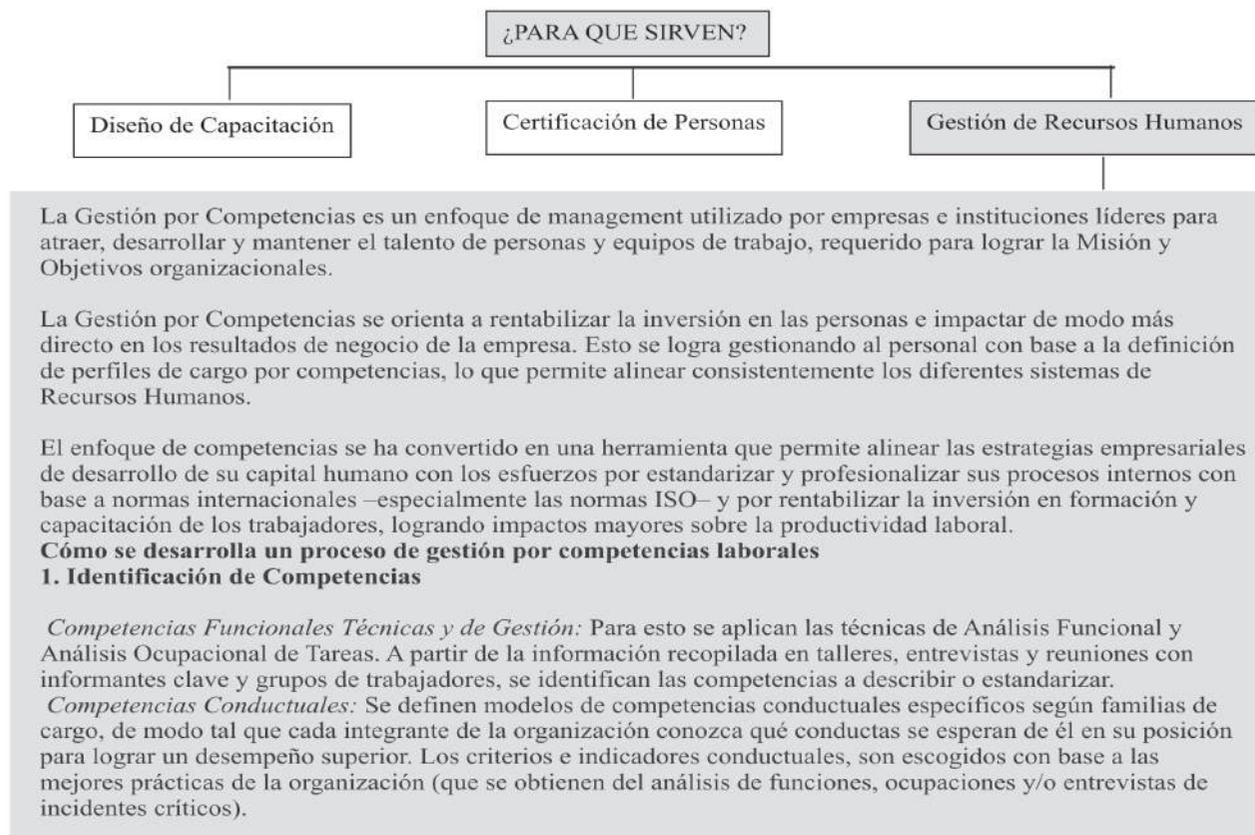


Figura 22. Diagrama 22. ¿Para que sirven?. Gestión de Recursos Humanos

3. Conclusiones

Alrededor de las competencias laborales giran varios integrantes como, entes gubernamentales, industria, centros de formación, profesores, estudiantes, comunidad en general; quienes inciden en menor o mayor grado en la capacitación de los estudiantes para el mundo del trabajo, iniciando su formación en el preescolar, continuando con la básica, la media, la técnica, la tecnológica y finalizando con la profesional; la permanente búsqueda en cada una de estas etapas por la adquisición de competencias laborales, permiten una mayor preparación y competitividad en el desempeño laboral; además como requisitos imprescindibles en la formación de los trabajadores debido a la globalización de los mercados y los tratados internacionales.

Es necesario manejar conceptos como identificar, formar, y conocer alternativas para el desarrollo de competencias laborales en cualquier curso o asignatura partiendo de preguntas como ¿Qué son?, ¿Cómo se definen?, ¿A quienes benefician?, ¿Para qué sirven?, ya que sin esta convicción es un poco difícil formar por competencias laborales. Por lo anterior se considera que estos mapas conceptuales son un gran aporte a todos los docentes que tengan la necesidad de formar a sus estudiantes por competencias laborales.

Un certificado de competencia laboral es un documento donde se reconoce formalmente una competencia de un individuo, necesariamente demostrada y evaluada; para realizar determinada actividad laboral normalizada. Es la confirmación de lo que el trabajador es capaz de

realizar con calidad y las competencias que posee para hacerlo.

4. Referencias Bibliográficas

Extraído de la World Wide Web:

<http://www.competenciaslaboraleschile.cl/self/visor/Contenidos.asp>

<http://www.chilecalifica.cl/prc/n-0-comptenciaslaborales2005.doc>

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85777.html>

<http://www.sedbogota.edu.co/secretaria/export/SED/seducativo/glosario.html>

<http://www.sena.edu.co/downloads/dsnfp/Principal.htm>

<http://www.competenciaslaboraleschile.cl/self/visor/Contenidos.asp>

Estrategias Para El Aprendizaje De Un Idioma Lo que todo maestro debe saber.

Language Learning Strategies: What every teacher should know.

Victor Manuel Gallego Espinosa *

Carlos Alberto Puentes Blanco**

RESUMEN

Las estrategias para el aprendizaje de un idioma, son las herramientas que sirven para activar, auto - direccionar el aprendizaje y un intento para desarrollar la competencia socio lingüística. Dichas técnicas pueden ser usadas por aprendices de cualquier lengua extranjera, dentro o fuera del aula de clase y buscan además ayudar al aprendiz a identificar sus propias falencias y fortalezas.

ABSTRACT

Language Learning strategies are useful tools for activating, self-monitoring learning and an attempt to develop the socio linguistic competence. Those techniques can be used by any foreign language learner, inside or outside of the classroom and they seek to help the student for identifying his own weaknesses and strengths.

Palabras clave: Lenguaje, enseñanza, aprendizaje, estrategia.

Key words: Language, teaching, learning, strategy

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Especialista en Lingüística Aplicada a la Enseñanza del Inglés, Universidad la Gran Colombia. Instituto Técnico Central Victormanuelster@gmail.com

** Especialista en Lingüística Aplicada a la Enseñanza del Inglés, Universidad la Gran Colombia. Liceos del Ejército. capbcarlos134@hotmail.com

1. Introducción.

El mundo actual se caracteriza por la comunicación intercultural, por el creciente ritmo de los avances científicos y tecnológicos y por los procesos de internacionalización. Estas circunstancias plantean la necesidad de un idioma común que le permita a la sociedad internacional acceder a este nuevo mundo globalizado. La educación permite el desarrollo humano y ofrece respuestas a los ciudadanos que conforman la sociedad, en los diversos momentos de la historia. Particularmente, en Colombia, la Ley General de Educación establece como uno de sus fines “El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad”. En la misma ley se fijan como objetivos de la Educación Básica y Media “La adquisición de elementos de conversación y de lectura, al menos en una lengua extranjera” y “La comprensión y capacidad de ex-

presarse en una lengua extranjera”. Teniendo en cuenta esta reglamentación y haciendo uso de su autonomía, la gran mayoría de las instituciones educativas colombianas ha optado por ofrecer a sus estudiantes la oportunidad de aprender el inglés como lengua extranjera. Con ello pretenden brindar un lenguaje común que permita a niños, niñas y jóvenes mayor acceso al mundo de hoy.

Es pues, el aprendizaje de un idioma extranjero el mejor medio que tanto estudiantes, como maestros y profesionales de diversas áreas tienen para obtener mayores y mejores resultados en sus respectivos campos de acción y es válido resaltar los beneficios que un aprendiz o individuo bilingüe tiene, los cuales podrían ser enumerados a grosso modo en los siguientes términos: Una disminución en el etnocentrismo, permitiendo a los individuos apreciar y respetar el valor de su propio mundo, lo mismo que desarrollar el respeto por otras culturas, genera la

práctica de la interacción social y la negociación de significados, aumenta su conciencia de cómo aprende, desarrolla mayor conciencia lingüística, favorece el desarrollo de un mayor grado de conciencia metalingüística y aumenta la habilidad para apreciar lo arbitrario y lo convencional de los símbolos lingüísticos, etc. Es además



necesario destacar que el aprendizaje del idioma inglés tiene algunas ventajas particulares, por ejemplo: Es la lengua internacional más difundida y es un instrumento de comunicación estratégico en diversas áreas del desarrollo humano, estimula al estudiante a abrir su mente, a aceptar y comprender nuevas culturas y a promover el intercambio entre diferentes sociedades, permite el acceso a becas y pasantías fuera del país, ofrece mayores y mejores oportunidades laborales, facilita el intercambio de conocimientos y experiencias con otros países cuya lengua oficial es diferente al inglés, porque permite la comunicación a través de un idioma común y difundido, entre otros.

Siendo conscientes de la importancia que tiene el bilingüismo, en nuestro contexto colombiano y recordando aun el énfasis que se le ha dado desde el Ministerio de Educación Nacional. Es necesario ahora reflexionar en torno al como aprender y enseñar una lengua extranjera, lo que parece ser el problema de muchos estudiantes o profesionales de campos no relacionados con los idiomas, quienes enfrentan dificultades de tipo social, afectivo, cognitivo o meta-cognitivo generándose así una desmotivación, pérdida del interés o incluso una barrera mental al momento de estudiar, aprender o tener cualquier tipo de contacto con dicho idioma. En torno a estas, o a muchas otras dificultades reveladas en las aulas de clases de lengua extranjera, al parecer muchos maestros y aprendices se sienten desarmados; pero es ahí donde diversos lingüistas en los últimos años de investigación han generado un concepto entendido como *Language Learning Strategies - LLS* (estrategias para el aprendizaje de un idioma - extranjero).

2. Definición.

El término (*LLS*) -estrategias para el aprendizaje de un idioma-, ha sido definido

por muchos investigadores y puede ser entendido en palabras de algunos de ellos como: Clases de operaciones, planes o rutinas utilizadas por el aprendiz para facilitar la obtención, memorización recuperación y uso de información, Wenden and Rubin (1987:19); comportamientos intencionales y pensamientos usados por los aprendices durante el aprendizaje así como una mejor ayuda para su aprendizaje o para recordar nueva información Richards & Platt (1992:209); un intento para desarrollar la competencia socio lingüística en un idioma Faerch Claus & Casper (1983:67); direcciones intencionales y técnicas de aprendizaje Stern (1992:261). Todos los aprendices de un idioma usan estrategias de aprendizaje cualquiera que sean, consciente o inconscientemente cuando se procesa nueva información y llevan a cabo ejercicios del lenguaje dentro del salón de clase y la enseñanza del idioma dentro del aula de clase, genera un ambiente que requiere de una solución inmediata de conflictos; en el cual, los aprendices encaran nuevos retos informativos y tareas o lecciones difíciles dadas por sus instructores. Los aprendices tienden a encontrar el más rápido y fácil camino para hacer lo que se ha requerido, para lo que las LLS son indispensables.

Las LLS “especialmente importantes para el aprendizaje del idioma porque ellas son las herramientas que sirven para activar y auto direccionar el aprendizaje del idioma; lo cual es esencial para el desarrollo de la competencia comunicativa” Oxford (1990:1). Las LLS están desde el punto de vista pedagógico y lingüístico directamente relacionadas con las competencias comunicativas. Es así, como se hace necesario adentrarnos un poco en dicho concepto. La palabra comunicativa viene del latín “commonness”, que significa cooperación o unión. La comunicación, puede ser definida como “intercambio mutuo entre dos o más individuos para mejorar la cooperación y establecer la comunidad” Oxford

(1990:1). Es también vista como una dinámica no estática y dependiente de la negociación y significado entre dos o más personas quienes comparan algún conocimiento a través de un lenguaje. *La competencia comunicativa* es por supuesto una habilidad para comunicarse y tiene que ver tanto con el lenguaje hablado y escrito como con las demás habilidades del habla. Algunas personas piensan erradamente que la comunicación es la que se da solamente a través del habla. De hecho, todos los expertos en el aprendizaje del lenguaje han usado comúnmente el término *estrategias de la comunicación* para referirse a ciertos tipos de estrategias del habla y a habilidades como la lectura, escritura y escucha. El siguiente es un modelo realmente útil que nos permite entender la definición en sus cuatro partes de la competencia comunicativa:

1. **Competencia gramatical:** Se da en la medida en la que el usuario del lenguaje ha reunido un código lingüístico, incluyendo vocabulario, gramática, pronunciación, deletreo y formación de palabras.
2. **Competencia sociolingüística:** Se da en la medida en que las estructuras lingüísticas puedan ser usadas y entendidas apropiadamente en varios contextos sociales. Incluye el conocimiento de los actos del habla tales como la persuasión, disculparse y la descripción.
3. **Competencia del discurso:** es la habilidad para combinar ideas, lograr cohesión en forma y coherencia en el pensamiento más allá del nivel de la oración.
4. **Competencia estratégica:** Es la habilidad para usar estrategias como gestos o hablar acerca de una palabra desconocida con el propósito de vencer limitaciones en el conocimiento del lenguaje.

Los factores como edad, género, personalidad, motivación auto concepto, experiencia de

vida, estilo de aprendizaje, emociones, ansiedad, etc., afectan la forma en la cual los aprendices del idioma lo aprenden, no es razonable sustentar la idea que todos los aprendices del idioma usen las mismas buenas estrategias de aprendizaje o deberían ser entrenados en el uso y desarrollo de las mismas estrategias para llegar a ser aprendices exitosos. Adicionalmente es probable que los diferentes tipos de aprendices (por ejemplo analítico versus global o visual versus auditivo) pudieran beneficiarse de los diferentes modos de LLS. En las LLS, los aprendices de un idioma (extranjero) usan durante el acto de procesamiento de nueva información y desempeño, nuevas tareas que han sido identificadas y descritas por investigadores. A continuación se presenta de forma resumida, la clasificación de las LLS hecha por la lingüista norteamericana Rebecca Oxford (1990:1):[2]

3. Clasificación.

Oxford, plantea que el objetivo de las LLS está siendo orientado hacia el desarrollo de la competencia comunicativa y divide las LLS en dos clases principales, *directas e indirectas*, las cuales son subdivididas en seis grupos. En el sistema de Oxford, las estrategias meta-cognitivas ayudan a los aprendices a regular su aprendizaje. Las estrategias afectivas están relacionadas con los requerimientos emocionales de los aprendices como con su auto-confianza, mientras que las estrategias sociales permiten el mejoramiento de la interacción con el idioma. Las estrategias cognitivas son las estrategias mentales que los aprendices usan para percibir su aprendizaje, las estrategias de memoria son aquellas usadas para guardar información y las estrategias de compensación ayudan a los aprendices a superar vacíos de conocimiento para continuar una comunicación. La siguiente es la taxonomía de Oxford de las LLS:

3.1. Estrategias Directas

3.1.1. Memoria.

- *Crear uniones mentales:* Agrupar, asociar, elaborar y ubicar nuevas palabras en el contexto usado
- *Aplicar imágenes y sonidos:* Usar imágenes, mapas semánticos, palabras claves, representar sonidos de memoria
- *Retroalimentar:* Estructurar la retroalimentación
- *Usar la acción:* Usar respuestas físicas o sensaciones, usar técnicas mecánicas.

3.1.2. Cognitivas.

- *Práctica:* Repetir, Practicar formalmente con sonidos y escribir sus sistemas, reconocer y usar formulas y modelos, recombinar, practicar naturalmente.
- *Enviar y recibir mensajes:* Captar la idea rápidamente, usar recursos para recibir y enviar mensajes.
- *Analizar y razonar:* Razonar deductivamente, analizar expresiones, analizar contrastes a través del lenguaje, traducir, transferir.
- *Crear estructuras de inducción y salida:* Tomar notas, resumir, resaltar.

3.1.3. Compensación

- *Adivinar inteligentemente:* Usar claves lingüísticas, usar otras claves.



- *Vencer las limitaciones del habla y de la escritura:* Volver a la lengua madre, conseguir ayuda, usar mímica o gesticular, evitar la comunicación parcialmente o totalmente en la lengua madre, seleccionar el tema, ajustar o aproximar el mensaje, unir palabras, usar sinónimos.

3.2 Estrategias Indirectas

3.2.1. Meta -cognitivas

- *Centrarse en el aprendizaje:* Tener una perspectiva general e integrar el tema con material conocido, prestar atención, disminuir la producción oral para enfocarse en la escucha.
- *Ordenar y planear el aprendizaje:* Hallar información a cerca del aprendizaje del lenguaje, organizar, definir metas y objetivos, identificar el propósito de cada actividad del habla (escucha, habla, lectura, escritura), planear actividades con el idioma, buscar oportunidades para la práctica.



- *Hacer énfasis en el otro:* Desarrollar una comprensión de la cultura y ser consciente de los pensamientos y sentimientos de los demás.

Los más recientes trabajos en esta área, han sintetizado un concepto muy amplio de las LLS que va más allá de los procesos cognitivos, e incluyen aún las estrategias socio afectivas. Es así como los investigadores de la enseñanza - aprendizaje de lenguas extranjeras, han mirado también, el rol que juegan los

sentimientos y actitudes de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, lo que ha sido definido como *estrategias socio afectivas (ESA)*.

- *Evaluar el aprendizaje:* Auto - monitorearse y auto - evaluarse.

3.2.2. **Afectivas.**

- *Bajar la ansiedad:* Usar relajación progresiva, respiración profunda o meditación, música o la risa.
- *Motivarse a asimismo(a):* Hacer declaraciones positivas, Tomar riesgos sabiamente, premiarse a asimismo(a)
- *Tomar su temperatura emocional:* Escuchar su cuerpo, usar una lista de verificación, escribir un diario de aprendizaje del lenguaje, discutir sus sentimientos con alguien más.

3.2.3. **Sociales**

- *Hacer preguntas:* Hacer preguntas para clarificar, verificar o para pedir corrección.
- *Cooperar con otros:* Compartir en grupo o con una pareja, compartir con aprendices del idioma más aventajados.

4. **Estrategias Socio Afectivas (ESA)**

Las **ESA** han sido a menudo un aspecto olvidado e ignorado en el proceso de aprendizaje, pero que ha ido ganando mayor importancia en los últimos años. Los investigadores han entendido que estas estrategias pueden ayudar a los aprendices de una lengua extranjera a bajar sus niveles de ansiedad, auto-motivarse a través de retos o tareas personales generándose así, una diferencia tremenda en el proceso de aprendizaje. La parte afectiva de un aprendiz, ejerce probablemente una de las mayores influencias en el éxito o fracaso de un proceso de aprendizaje de un idioma extranjero. Los mejores aprendices de un idioma extranjero, son a menudo aquellos que saben manejar sus emociones y actitudes acerca del aprendizaje. Es así como los maestros, son quienes tienen el poder para influir en la at-

mósfera emocional del aula de clase y hacer el aprendizaje más divertido y productivo.

Para aprender un nuevo idioma, es necesario reconocer que este proceso tiene que ver con varios aspectos tales como: Conocer un nuevo y completo sistema de sonidos, recordar miles de palabras, aprender muchas reglas de gramática, hablarle a nativos o a hablantes competentes del idioma en diferentes situaciones y entender una nueva cultura; lo que en algunas ocasiones, genera pensamientos de este tipo que vienen a nuestra mente: «No estoy seguro, no puedo aprender todas estas cosas, ¿seré capaz de hablar, leer y escribir en inglés?» Para responder estas preguntas es necesario conocer nuestros sentimientos o pensamientos hacia el inglés como idioma y como cultura, los cuales podrían ser diferentes de los que tenemos hacia nosotros mismos. La cultura, es un conjunto que comprende las directrices para una mejor comunicación con otras personas; reglas para ser educado o formal y costumbres o formas de hacer las cosas de acuerdo al lugar en el que estamos.

Las estrategias afectivas pueden ser divididas en tres acciones: Bajar la ansiedad, auto-motivarse y tomar la temperatura emocional. Es importante entender la ansiedad, como producto del miedo a cometer errores, a ser juzgados por el profesor o desprestigiados por los demás estudiantes. La ansiedad a menudo nos hace sentir atestados con los nuevos conceptos que tenemos que aprender y entonces el idioma extranjero podría ser visto como imposible de manejar. El aprendizaje de un idioma puede ser frustrante en algunos casos, los sentimientos de extrañez pueden surgir al estudiar la lengua extranjera y algunas veces, los aprendices podrían tener sentimientos negativos acerca de los hablantes nativos del idioma estudiado, lo que genera predisposición. Un buen aprendiz

del idioma, es más o menos consciente de estos problemas emocionales, y adicionalmente intentará generar acciones para obtener efectos y afectos positivos en el lenguaje extranjero y sus usuarios, involucrándose en otras actividades del aprendizaje, tales como películas, música, Internet y entretenimiento entre otros. Así el entrenamiento podría ayudar a los estudiantes a enfrentar las dificultades emocionales y a vencerlas, dejándolas de lado a medida que vayan apareciendo. La auto-motivación tiene un gran poder a la hora de llevar a cabo acciones en favor del idioma e indirectamente reduce el aumento de la ansiedad o la tensión, que es generada comúnmente a la hora de tomar un examen o ser evaluados, deberá ser cultivada a través del auto-concepto, la auto-estima y del mismo ego.

Como adultos, sabemos lo que nos gusta hacer y lo que no, conocemos nuestras fortalezas y debilidades y lo que nos hace especiales o diferentes de otros. Es esto lo que nos hace sentir únicos y orgullosos de lo que somos, es lo que llamamos el ego. Desde que teníamos un año de edad aproximadamente, empezamos a hablar nuestro idioma nativo y entonces les decíamos a nuestros padres lo que conocíamos, lo que pensábamos y más tarde lo que sentíamos, sin mayor dificultad. En ese momento empezamos a entendernos a nosotros mismos y los demás nos descubrieron a través del idioma. Esta estrecha conexión entre idioma y ego es llamada el **ego del lenguaje**. Pero cuando empezamos a aprender inglés, reconocimos que no hablábamos fluidamente, que no podíamos decir nada correctamente y peor aun, no entendíamos nada. En inglés, no nos sentimos inteligentes, amistosos o atractivos como nos sentimos en nuestro idioma nativo. Nos sentimos frustrados cuando hablamos en inglés y eso es porque nuestro ego del lenguaje es débil. Lo que significa que existe una gran raíz afectiva en nuestro proceso de aprendizaje del idioma extranjero, el cual podría



verse resuelto en la medida en la que nuestro ego del lenguaje aumente a través de la automotivación.

Cuando se da un proceso de aprendizaje y los estudiantes están motivados, ellos sienten que hay un propósito real para aprender una lengua extranjera (inglés), y ellos realmente quieren aprenderlo por una razón, porque están fuertemente motivados a aprender. Otros no lo están y los otros están en la mitad; pero algunas veces los padres o maestros empujan a una persona a aprender dicho idioma; esto es lo que podemos entender como una motivación externa y es de igual forma válida, ya que cuando nos enfocamos en los beneficios que nos traería aprender inglés, podríamos encontrarlo mucho más interesante o por ende motivante. Es así como podemos encontrar **motivaciones de tipo interno o externo**.

5. Motivaciones Internas y Externas.

El primer término significa que estamos haciendo algo porque queremos hacerlo o porque hemos tomado nuestra propia decisión de hacerlo, lo que significa que no necesitamos un premio de alguien más, para hacer las cosas bien; ya que nuestro éxito es nuestra recompensa y tan solo saber que hemos aprendido algo ya nos satisface; ya que es claro que cuando alguien está motivado, por su deseo y necesidad, es casi siempre exitoso y se mantendrá aprendiendo por mucho tiempo y luego aprenderá más. La motivación externa se da cuando otras influencias tales como el maestro o los requisitos académicos, nos empujan a hacer algo. En otras palabras necesitamos un premio, que pueden ser buenas notas, altos puntajes o reconocimiento, ya que sin esa recompensa no estaríamos lo suficientemente motivados para estudiar en este caso inglés. Es muy importante saber que cuando alguien está motivado por influencias exteriores, no es usualmente exitoso, ya que la razón para aprender un nuevo idioma no viene de dentro de él.

PASOS	ACCIONES
1. Determinar una tabla con las necesidades y tiempos del estudiante.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la edad, grado, nivel de competencia, fortalezas y debilidades del estudiante.
2. Seleccionar muy bien las estrategias	<ul style="list-style-type: none"> • Decidir un enfoque amplio o particular de las estrategias. • Escoger estrategias relacionadas con las necesidades y características del estudiante, variedad de tareas del idioma y situaciones, facilidades y retos del aprendizaje.
3. Integrar un entrenamiento de la estrategia	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar estrategias con tareas del lenguaje, objetivos y materiales en el lenguaje regular del programa. • Escoger un contexto significativo.
4. Considerar las características motivacionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Decidir si se le dará notas o un crédito parcial al logro de la estrategia. • Considerar la cultura y el contexto educativo del aprendiz, para evitar la confusión.
5. Preparar materiales y actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Usar materiales relacionados con el currículo o textos guía. • Crear material fotocopiable.
6. Conducir un entrenamiento en el que el aprendiz este completamente informado.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar prácticas con diversas tareas. • Darle al aprendiz la oportunidad de evaluar el éxito de la estrategia. • Darle importancia al uso de las estrategias.
7. Evaluar la estrategia.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar por escrito los comentarios hechos por los aprendices a cerca de la estrategia y del proceso. • Observar y registrar el desarrollo tanto del aprendiz como de la estrategia y del logro o no del objetivo.
8. Revisar el entrenamiento de la estrategia.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el uso de los materiales. • Reconsiderar las características del aprendiz.

Figura 1 Modelo para la implementación de estrategias

6. Conclusiones.

- Saber inglés en Colombia es una necesidad desde el punto de vista académico, político y económico. A pesar de las distancias geográficas de nuestro país con cualquier nación que use el idioma inglés, es importante destacar la influencia de los países industrializados y globalizados sobre el nuestro. Parecen haber alcanzado tal relevancia que solo en la medida en que seamos bilingües, seremos realmente competentes con respecto al mundo en cualquier campo de acción que pretendamos desempeñarnos; y es por esta la realidad que debemos afrontar el nuevo reto que nos invita como maestros a asumir el idioma inglés como segunda lengua, ya que nos abre la posibilidad de crear nuevas redes de comunicación global.
- Muchos estudiantes de inglés inician sus clases muy motivados pero en el camino se encuentran con barreras que van desde el choque con una gran cantidad de vocabulario y gramática que parece a muchos de ellos imposible de manejar, hasta aspectos relacionados con el ambiente socio-afectivo del aula de clase y su concepción cultural del idioma; ante lo que algunos de ellos tristemente y sin solicitar ningún tipo de asesoría desisten del intento, pero otros deciden desarrollar técnicas que les permiten sobreponerse o adaptarse a di-



chas dificultades logrando así su propósito. Dichas tácticas son también conocidas como estrategias para el aprendizaje de un idioma extranjero y son usadas consciente o inconscientemente por los aprendices o maestros de la lengua extranjera.

- Las LLS son herramientas que sirven para activar, auto - direccionar el aprendizaje de un idioma extranjero y un intento para desarrollar la competencia socio lingüística. Dichas tácticas son usadas por estudiantes de idiomas consciente o inconscientemente y son las que determinan el éxito o fracaso del aprendizaje. Y aunque podrían existir tantas clasificaciones como estudiosos de idiomas, una de las clasificaciones internacionalmente aceptadas es la de Rebecca Oxford (1990)[2] ; la cual hace énfasis en la memoria, lo cognitivo, la compensación, lo meta cognitivo, lo social y lo afectivo.
- *La socio - afectividad*, parece ser demasiado relevante en el proceso de aprendizaje del inglés. A pesar de la poca importancia que

le fue dada, en la enseñanza de los idiomas a través de la historia, es hoy demasiado evidente que sin dicho elemento en las aulas de clase o en nuestro estudio particular, no se lograrían mayores resultados y por ello se hace necesario desarrollar una *motivación interna* más que externa que nos permita aprender por el mero gusto de hacer más que por obtener cualquier tipo de premio o recompensa, ya que de otro modo fácilmente podríamos sentirnos frustrados y abandonar nuestra causa.

- Es necesario realizar un seguimiento serio y estructurado de nuestro proceso de aprendizaje del idioma extranjero a través de estrategias de aprendizaje que nos permitan regular como estudiantes o como maestros, los niveles de avance y nos ayuden a detectar las principales dificultades y fortalezas.

7. Referencias Bibliográficas.

[1] D. CRYSTAL, (1998). English as Global Language, Cambridge University Press

[2] OXFORD Rebecca. (1990). Language Learning Strategies: what every teacher should know. Newbury house publishers.

[3] GARDNER, R.C. & LAMBERT, W. (1972). Attitudes and Motivation in Second Language Learning. Rowley, MA: Newbury House Publishers.

[4] JANE A. (1999). Affect in language learning. Cambridge University Press

[5] WILLIAM, L. (1981). Communicative Language Teaching: Cambridge University Press

[6] KAREN E. JOHNSON. (1995). Understanding communication in English classrooms. Cambridge University Press

[7] Ministerio de educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias extranjeras: Inglés, Serie Guías N. 22, Páginas 5, 7 y 8

Para una Historia de los Tratados y Manuales Técnicos.

(Edad Antigua al Renacimiento)

For a History of the Treaties and Technical Manuals

(Antique Age to the Renaissance)

R. Santiago Artunduaga*

*“Si alguno llega a estudiar todas las cosas en su crecimiento
partiendo de su origen, obtendrá la más bella visión”*

Aristóteles

RESUMEN

Frente a la inminencia de un mundo globalizado, integrado e integracionista, se ve la necesidad de hacernos la pregunta por la identidad. Esta aproximación a la historia de los tratados y manuales técnicos es una invitación a la búsqueda de sentido de las distintas prácticas profesionales referentes a la técnica, y para crear una escuela de la creatividad que debe mirar atrás para encontrar inspiración y fundamentación humanista para el presente.

ABSTRACT

In relation to the imminence of a new world characterized by the globalization, no boundaries and integrationism, we see the need to ask ourselves the question about our own identity. This historical approximation to the treaties and technical manuals is an invitation for us to search for the meaning of the different professional practices related to the technique itself, and for to create one school of the creativity that must look behind in order to find some inspiration and humanist foundation for the present time.

Palabras clave: Historia, Técnica, Tratados y Manuales técnicos, Edad Antigua, Renacimiento

Key words: History, Technique, Treaties and technical Manuals, Antique Age, Renaissance

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Profesor de Ética Civil y Humanidades del I.T.C. Realizó estudios de Licenciatura en Filosofía y en Lengua Castellana en la Universidad Santo Tomás. santiagoartunduaga@gmail.com

1. Introducción.

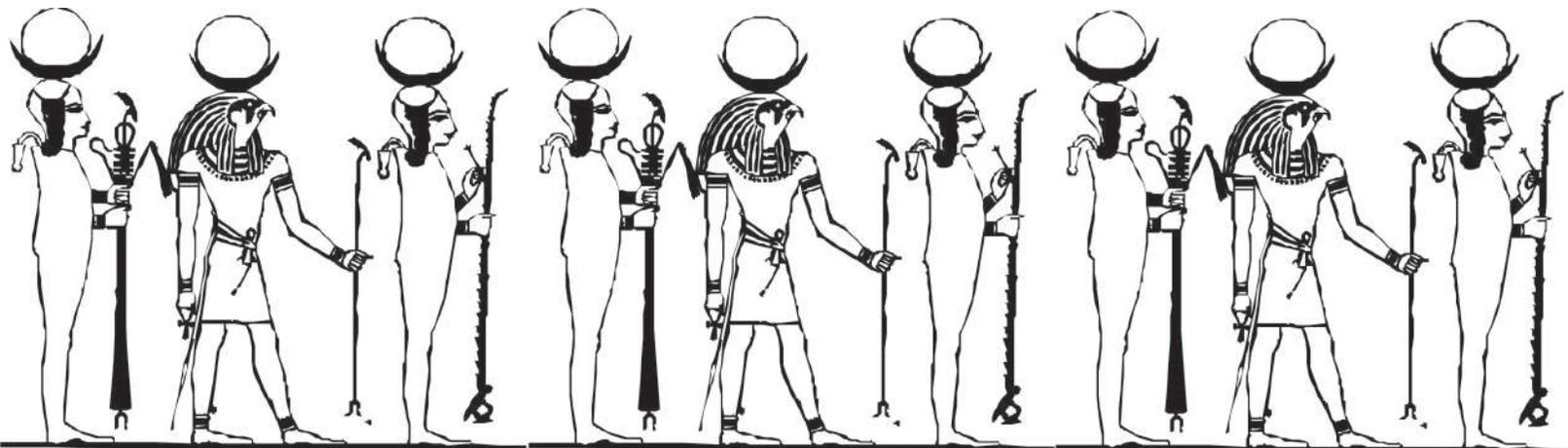
La necesidad humana de adaptarse al medio fue la condición de posibilidad del origen y desarrollo de las distintas técnicas. Pero esto no es sólo cosa del pasado, esa misma necesidad se ha hecho mucho más compleja en la actualidad. Han aparecido nuevas necesidades humanas que piden de los inventores no sólo creatividad sino un conocimiento de estas nuevas necesidades como productos de un desarrollo histórico. En la lectura de los manuales y tratados técnicos, más que ver aplicaciones de formulas, o maneras de conducirse de acuerdo a tal o cual principio, vemos esa lucha del hombre con sus circunstancias en una voluntad de autoafirmación frente a la naturaleza.

No sabemos cómo habrán de desarrollarse las técnicas en el futuro, pero si sabemos que aquellos adelantos ya se han iniciado mucho tiempo atrás. Las técnicas y tecnologías nos permiten entrever futuras necesidades, o lo que es decir, futuras relaciones del hombre con la realidad. Así pues, el que desconoce la historia de su actividad, no reconocerá su presente, y por ello su creatividad se verá menguada al no poder entender el ritmo que caracteriza nuestro tiempo. El estudio de los manuales técnicos pasados y presentes nos dan ejemplo de mentes que supieron leer entre líneas en los acontecimientos de su tiempo y aportaron de una manera creativa y

contextual en el movimiento relacional del hombre. Con este propósito el presente artículo pretende señalar grosso modo las principales obras que han representado verdaderos hitos en el desarrollo de la enseñanza técnica. Pero no desconocemos que pudieran existir crasas omisiones; sirva, entonces, como atenuante, nuestra voluntad de escribir con el único propósito de animar a profesores y estudiantes en la profundización histórica de nuestro quehacer, una búsqueda de nuestra identidad y de una misión histórica que no podemos, ni debemos, evadir.

2. Orígenes de la enseñanza Técnica en Antigüedad.

Poco se dice en la historia general sobre la manera como se transmitieron los conocimientos técnicos en los inicios de la humanidad; esto se debe a la falta de pruebas históricas que nos hablen concretamente del origen de la difusión del saber técnico. En la actualidad, sólo contamos con conjeturas muy factibles sobre los inicios de la enseñanza técnica, pero nada más que probabilidades, posibilidades y vagas generalizaciones. Se deduce, por ejemplo, al mirar los Jeroglíficos egipcios, que ya se tenía una enseñanza avanzada sobre las cuestiones técnicas de todo tipo, esto debido a la antigüedad de sus construcciones y a la constitución de una clase social de técnicos (artesanos, constructores, arquitectos, herreros etc.). Sin embargo, la orien-



<p>TEXTO EGIPCIO.</p> <p>Para hacer dos graneros: Restarás 1/9 de 9:1. Resta: 8 Multiplica 8 por 8; resulta 64.</p> <p>Multiplicarás 64 por 10; resulta 640. Añádele su mitad; 960 (su cantidad en Khar)</p> <p>Tomaras 1/ 20 de 960: 48. El Montante de 100 - cuádruple hagat, trigo: 48 hegat</p>	<p>TEXTO BABILONIO.</p> <p>El procedimiento para un tronco.</p> <p>5, un codo, era su diámetro. ¿Cuánto vale en medida de grano? En tu procedimiento. Pon la profundidad tanto como el diámetro. Convierte 5; eso asciende a 1. Triplica a 5, el diámetro; eso asciende a 15; eso asciende a 345. Multiplica 345 por 5, el <i>igigubbûm</i> del círculo eso asciende a 1725 como superficie (...) Este es el procedimiento.</p>
---	--

tación orgánica de la enseñanza de la técnica, o lo que conocemos en la ciencia educativa actual como “El Currículo” es algo que se encuentra bajo un velo de misterio.

De la designación como clase social emergente de individuos destinados a la técnica, surge la idea de la transmisión oral efectuada de padres a hijos. Empero, es muy discutible que no existiesen textos de enseñanza que refutaran las teorías de la mera oralidad o del aprender viendo. En Egipto, cuna de la técnica, sólo se ha recolectado y registrado la construcción de sus grandes logros técnicos, pero muy poco sobre la educación de sus artífices. Cabría pensar, entonces, que la enseñanza se dio sobre la práctica en el relevo generacional.

Si existieron en Egipto textos dedicados a la enseñanza de cuestiones técnicas, es muy probable que no sobrevivieran debido a que el papiro, hecho con de fibras naturales, es incapaz de perdurar hasta nuestros días; y además, de haber existido estos textos antiguos, quizá fueron destruidos por el Kalifa Omar en la famosa Biblioteca de Alejandría.

De cualquier forma es innegable que existió una preocupación antigua por la conserva-

ción de los usos y las artes manuales; tan sólo hay que dar un vistazo a las pinturas rupestres del mesolítico para representarnos frente a ellas al prehistórico intentando enseñar a sus semejantes la forma de cazar en grupo. Además, modernas excavaciones trajeron a la luz dos textos escritos en piedra, uno egipcio y otro mesopotámico que datan de dos mil años antes de Cristo (Serres, 1950). En estas columnas se podía leer:

En consecuencia, la enseñanza de las cuestiones relativas a la técnica se ubican en el segundo milenio antes de nuestra era, pero no queda claro desde cuándo inician los manuales, o si estos textos antiquísimos son simples casualidades, prevaleciendo, por el contrario, la oralidad frente a la escritura. Por el momento, una cosa queda sentada: el origen de la técnica como su enseñanza se encuentran estrechamente ligados desde un horizonte histórico.

2.1 Primeros Tratados y Manuales Técnicos de la India.

Cómo señala W. Clark (1950), existió en la India una gran variedad de literatura que trataba de los asuntos prácticos de la vida, los oficios y las artes. De estos trabajos se han conservado hasta el presente un número importante, que no

han sido publicados ni estudiados a profundidad. No obstante, se les atribuye una influencia importante sobre la técnica de los Persas, Sirios, Griegos y Cristianos; sin embargo, no se puede ver en la historia de la técnica una irradiación de conocimientos constante y manifiesta desde un punto determinado; hay que admitir, entonces, un sincretismo de ideas que nos hablan de un crecimiento conjunto de habilidades técnicas, o lo que podríamos llamar un Corpus técnico común.

Un descubrimiento significativo en el estudio de la historia de los manuales técnicos de la antigüedad, lo constituye el efectuado en 1909 del Kautilya-Arthasâstra; libro sobre el gobierno del antiguo pueblo indio, en el cual, en contra del prejuicio común, no se tratan cuestiones metafísicas o religiosas, sino de cosas prácticas y empíricas. Este texto se atribuye a Kautilya, primer ministro de Chandragupta y primero de los emperadores de la dinastía Maurya a fines del siglo IV antes de C. Este texto fue, sin lugar a dudas, uno de los primeros manuales técnicos de la antigüedad, pero aun existe la duda frente a su prioridad histórica debido a la existencia de las obras más antiguas de la matemática india: los Sulva-Sûtras (Los sudras de la cuerda) que pudieron fungir como los primeros manuales técnicos. Los Sulva-Sûtras (s. III y IV antes de C.) eran tratados sobre geometría del tipo práctico y empírico que trataban de la medida y construcción de altares a través de la técnica de la cuerda extendida entre estacas. Junto a estos podemos mencionar también, con



fecha posterior, los Charaka y Susruta, textos médicos traducidos al árabe hacia el 800 de la era cristiana. Los demás textos que de la antigua India se conocen versan sobre temas de astrología, filosofía, religión y cálculos matemáticos con no muchas intenciones de ser prácticos.

3. Tratados y Manuales Técnicos de la Edad Clásica.

De Grecia no conservamos muchas ideas sobre los textos técnicos, debido posiblemente a sus intereses e inquietudes intelectuales referentes a la conformación del estado, la religión, la geometría y la física especulativa. Añádase a esto un desprestigio profundo por la actividad manual. En el libro de Gorgias de Platón, por ejemplo, encontramos que la clase de los técnicos no era muy apreciada, esto en orden a consideraciones del tipo mítico y filosófico. A Fidias, celebre escultor griego, se le prohibía atravesar los muros del palacio principal por ser un mero técnico manual (Thecnites). Aristóteles daba connotaciones de inferioridad al técnico pues este desconocía los principios de su quehacer; cosa muy diferente sucedía, según el estagirita, con el maestro de obra quien sí tenía la *episteme*, la ciencia.

El Prof. Klemm (1962) afirma que la desventaja de la actividad técnica o manual frente a la especulación griega, ocasionaría que los griegos no llegaran a un desarrollo concreto en el

estudio de la dinámica de los cuerpos y sólo se concentrarán en la estática, en razón al cariz negativo que supone el movimiento no muy acorde con la teoría platónica de la inmovilidad de las ideas.

Sin embargo, pensamientos de este orden, no impidieron el progreso y la importancia de las artes y las técnicas en el desarrollo de la humanidad. Importancia que tendría como impulso fundamental la invención helénica de la Mecánica, llevada luego a su perfeccionamiento por los romanos, quienes, según una carta de Séneca a Lucilio, sienten al igual con los griegos cierto desprecio por la técnica, debido a que esta se realiza con la espada curvada y la mirada puesta en el suelo. (Klemm. 1962)

La invención de la máquina, su construcción y mantenimiento, no fue algo característico de este periodo debido a la presencia de esclavos quienes podían efectuar las mismas funciones de una manera mucho más barata. Consecuentemente, la construcción de aparatos fue considerada como objeto de divertimento, juguetes mecánicos. De aquí que no se pueda hablar con seguridad de una escuela, sino de un aprendizaje autónomo, y de una actividad independiente que consistiría en resolver problemas técnicos "engañando a la naturaleza". Mecánica, en efecto, proviene del griego *Mechanaomai*, que significa: "pienso una treta", porque según los griegos la mecánica operaba en contra de la naturaleza. Pues es contra la naturaleza que lo pequeño venza a lo grande, o que una fuerza insignificante mueva pesadas cargas. No obstante, corres-



pondería mayormente a Eudoxo y Arquitas el estudio de la mecánica, con el único objetivo de contrarrestar la aridez de la geometría. La mecánica, entonces, era una herramienta nada más que pedagógica en los estudios teóricos

Fue tan sólo hacia finales del siglo I y principios del siglo II antes de C., cuando encontramos un interés creciente por las máquinas, ocasionado por las investigaciones de Arquímedes (muerto en el 212) sobre la hidrostática, palancas y poleas, que significaron un ahorro de fuerza viva. Junto a Arquímedes está también Filón De Bizancio, investigador y constructor de máquinas Neumáticas. Un mecánico importante, en esta época, fue el genio de Ctesibios, contemporáneo de Arquímedes, quien utilizó la fuerza del viento, inventó una bomba impelente de doble acción hecha de bronce, un órgano de agua, una clepsidra y un cañón de aire comprimido. Entrando el siglo I d. de C. Heron De Alejandría construiría varios autómatas, bombas contra incendios, un órgano y un hodómetro (contador de distancias). Asimismo se escribieron libros para la guerra, como de los hechos por Arquímedes para defender a su natal Siracusa, pero tiene especial mención el libro de Filón: "Belopoiika" en el que se describía la construcción de una de las más destructoras armas griegas esbozada ya por Arquímedes: la Baltista helenista (Catapulta). Estos tratados, sugiere el profesor R.J. Forbes, revelan la existencia de muchos otros de los cuales sólo muy pocos han sobrevivido.

Estas invenciones desde el II Antes de C. hasta el siglo I después de C., fueron registradas en libros que se instituyeron en los primeros tratados técnicos propiamente dichos. En efecto, en ellos se describía la construcción de los artefactos, su mantenimiento, la manera de conseguir los materiales y su manipulación, todo junto a una descripción detallada de sus usos civiles y militares. Hay que anotar que estos genios mecánicos dedicaron sus vidas e inventivas al servicio de la ciudad estado griega y no a intereses privados o sencillamente económicos. Los primeros tratados técnicos de este tiempo estaban en función de la comunidad y sus escritos eran copiados libremente, es decir, sin lo que hoy llamaríamos "derechos de autor", pues no eran necesarios debido a que estos hombres descollaban no sólo por su creatividad sino también por una vida mística y ejemplar. Es el caso celeberrimo de Arquímedes, quien según la tradición, no se inmutó al ver al soldado romano que se acercaba a matarlo, sólo lo miro de soslayo y le pidió que no le borrara los círculos. Estas vidas poco comunes, permitió que la leyenda a sí mismo le adjudicara inventos y descubrimiento de cosas de las que quizá nunca tuvieron idea sus supuestos creadores.

Pasado el siglo I de la era cristiana, se comenzaron a escribir textos referentes a la construcción de edificios, salubridad pública, defensa, recreación, comercio y comunicaciones (camino). Estos adelantos multiplicaron las funciones, el tamaño, el rendimiento y la calidad del trabajo al punto que se tuvo a los técnicos como siervos imperiales y sus tratados y manuales conservados como verdaderos secretos de estado.

Todos estos adelantos promovieron la enseñanza formalizada de la técnica centralizada en la importante escuela de Alejandría, en donde muchos tratados técnicos y filosóficos conoci-

dos y desconocidos en aquel entonces, y hoy en día, se guardaron celosamente. Alejandría unió el pensamiento oriental con el pensamiento helénico y fue un punto destacado de difusión de conocimientos desde el siglo III hasta el V de la era cristiana.

Los romanos tuvieron noticia temprana de la existencia de manuscritos técnicos, y se aplicaron a su estudio con rigurosidad. Estos estudios se reflejaron en acueductos y baños que mejoraron la calidad de vida del pueblo y contribuyendo a su expansión. Es conocido el edicto de Constantino al gobernador de África en donde se le ordena enviar jóvenes técnicos a Roma, quienes quedarían exentos de pagar impuestos al igual que sus familias. Entre los emperadores que promovieron el estudio de la técnica griega y oriental están: Trajano (53 -117

d. C): constructor de nuevas vías,

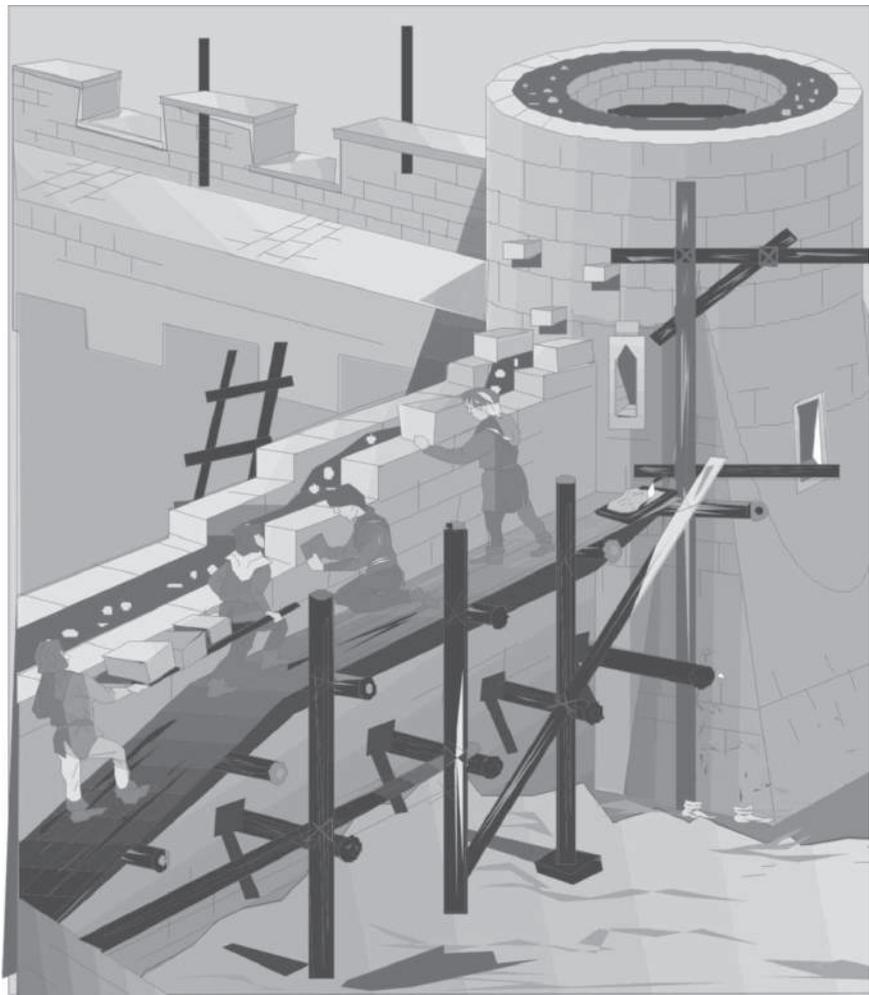


acueductos y puentes, contando con Apolodoro de Damasco el más importante ingeniero de su tiempo. Le sigue el emperador Caracalla (186-217 d. C.) quien revolucionó las técnicas comerciales. Y, por último, entre tantos otros, mencionaremos al emperador Dioclesiano (245 - 316 d.C.), con su aporte al mejoramiento de la técnica administrativa pública. Entre los textos más representativos del periodo romano de la enseñanza técnica destaca el interesante libro de Vitrubio titulado Diez libros de la Arquitectura, (escrito entre el 23-24 antes de C.) dedicado al emperador Augusto.

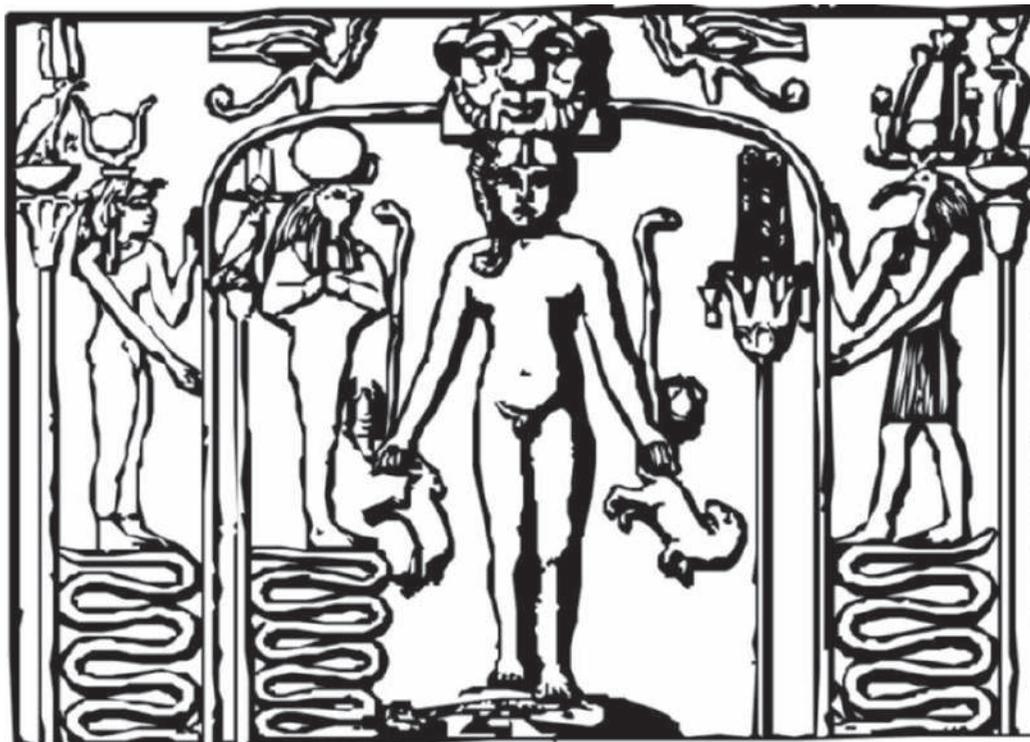
Tras la caída del Imperio Romano y el advenimiento del profeta Mahoma, los árabes se encargaron de que los textos técnicos no desaparecieran. Surgieron la universidades de Basora, Kufa, el Cairo, Toledo y Córdoba (Forbes, 1958). La biblioteca de Córdoba, señala Forbes, en el año 900 después de C. contenía por lo menos 600.000 libros; su catálogo tuvo que ser publicado en 44 volúmenes. Junto a estas monumentales bibliotecas, es de anotar que los árabes fueron los primeros en crear talleres experimentales y fomentar así la técnica en los estados de España, Iraq e Iran. Del 750-900 aparecieron las traducciones de libros sobre la mecánica teórica, elevación de aguas, la rueda hidráulica, balanzas y crepidras. Los tres hijos de Shakir compusieron un libro titulado "Libro de los Artilugios" que tenía muchos de los autómatas de Herón, y Al-Kindi escribiría numerosos tratados sobre la producción de hierro y acero para armas.

4. Tratados y Manuales Técnicos de la Edad Media.

Como acierta en señalar el Conde Carl von Klinckowstroem en su voluminosa historia de la técnica, no se puede hablar de una edad media, entendida esta como época de oscuridad y atraso en las cuestiones técnicas (Klinckowstroem, 1950). Muy al contrario, lo que señalamos como la Edad Media, representó un progreso en las ideas de la antigüedad. Encontramos importantes adelantos en el estudio y aplicación de la fuerza hidráulica y neumática, aparejado esto con el descubrimiento chino de la Pólvora, que la tradición medieval acuñó como inventor al ingenioso padre Bertoldo Schwartz, apodado Bertoldo el Negro. La pólvora era la unión de Salitre



(La dama blanca), azufre (El hombre rojo) y Carbón (Prima materia), unión que reestructuró considerablemente el arte de la guerra. No hay que olvidar que el cronista latino Flavio Vegetio ya había narrado la invención del Fuego Griego, que en propiedad se debería llamar Fuero Bizantino (Resina + azufre + pez + petróleo). El nombre de esta



arma química fue tomado posiblemente en razón del libro escrito por Marcos llamado "El Griego" intitulado: "Sobre los fuegos para abrazar al enemigo" (Forbes 1958). En la crónica de Ganges se hace mención al uso de cañones de pólvora y del fuego griego ya para el 1331 después de C.

A la par de la enseñanza de la técnica civil se adhirió una nueva especialización, la de la guerra. Los inicios de la técnica con fines bélicos los encontramos en la Grecia de Alejandro Magno hacia el siglo IV antes de C. De esto da fe la conocida batalla de Alejandro contra los Tebanos en donde se utilizaron artilugios tecnológicos. La mecánica del Medio Evo no tenía, ahora, el fin griego de engañar a la naturaleza, sino, por el contrario, el romano de engañar al hombre en combate.

Una de las primeras escuelas técnicas de que se tiene especial mención en la Edad Media es la del monasterio suizo de St. Gallen, en donde se construyeron talleres para los obreros

y campesinos, y se impartieron las primeras lecciones técnicas utilizando los manuales romanos y árabes. Ya para el siglo XI en la abadía alemana, también benedictina, de Corvey se encuentran maestros panaderos, cerveceros, zapateros, curtidores, bataneros, herreros, orfebres, espaderos, fundidores, carpinteros, albañiles y canteros. Una innovación en el de estudio de la técnico de este periodo histórico fue el libro del padre Teófilo, de la orden de San Benito, titulado "Schedule Diversarium Artium", traducido como: "Enciclopedia de las Artes Manuales", en donde se describe la reparación y uso de herramientas y máquinas como el torno, e instrumentos musicales como el órgano para la celebración litúrgica. Junto al libro del padre Teofilo destacó igualmente "De los colores y las artes de los romanos" de Heraclio. Estos textos, en contraste, se mantuvieron en la oscuridad hasta el advenimiento del ingenio de Gutenberg.

Aparecen, por lo demás, las Guildas o gremios que agrupaban a los técnicos aislados. En 1363 en Nuremberg se contaba con 50 grupos

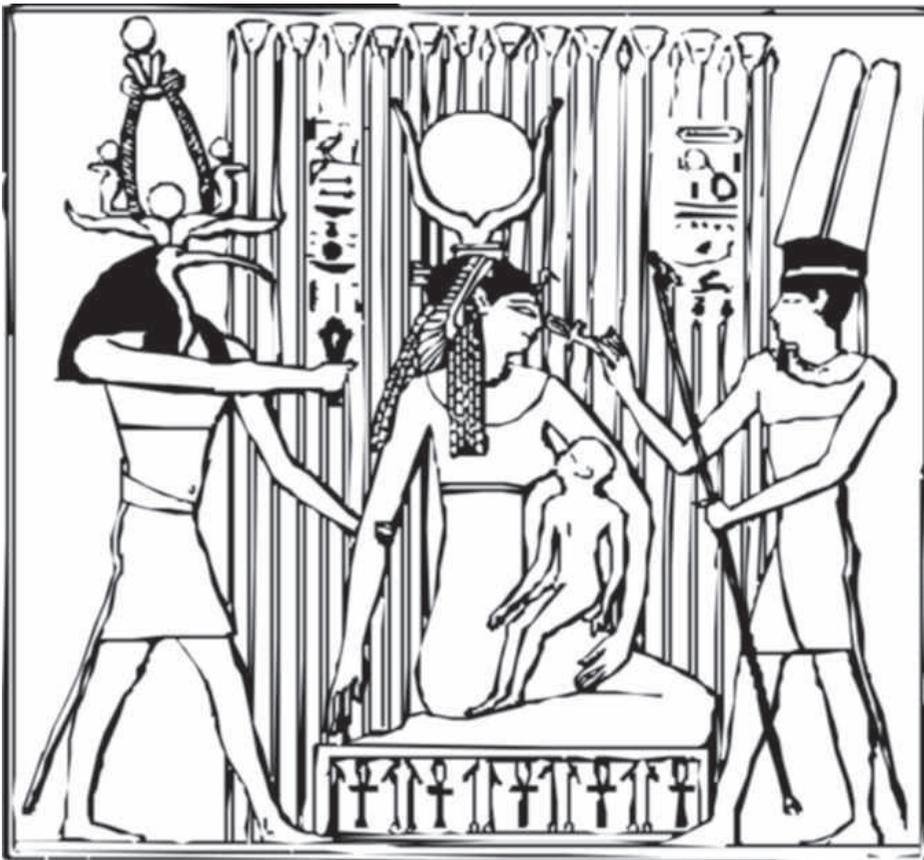
de oficio con 1216 maestros y cuatrocientas especialidades. Es relevante mencionar la ciudad Bávara de Nuremberg no sólo en los orígenes de las escuelas técnicas, sino de sus tratados y manuales. Los progresos de las técnicas manuales se encuentran en dos importantes libros escritos por Honrad Mendel y Matthaus Landauer, hacia 1388 y 1510 respectivamente. Ellos fundaron dos casas en donde se dio asilo a los trabajadores que quedaban minusválidos o en la pobreza; ancianos que aun trabajaban y compartían sus experiencias recopiladas en los libros de Mendel y Landauer. Fruto de estas casas está la invención del reloj de bolsillo y las gafas para la presbicia, invento de Missner el viejo, que fueron producidas industrialmente en Nuremberg hacia 1535. Esto nos da interesantes sugerencias para crear en las escuelas técnicas y tecnológicas del presente un banco de experiencias como lo

fueron las casas de Mendel y Landauer para su tiempo.

5. Tratados y Manuales Técnicos del Renacimiento

La enseñanza de las cuestiones técnicas registradas en textos hechos para la investigación o el estudio, tuvo una expansión importantísima a través del invento de la imprenta de letras móviles de metal en el año de 1450, por el "técnico" alemán Johannes Gutenberg. Este invento técnico revolucionaría el mundo ubicando a su inventor como el personaje más importante del milenio. La imprenta se extendería por toda Alemania; en 1457 llega a Bamberg, en 1460 a Estrasburgo, 1465 Colonia y en 1468 a Ausburgo. En 1465 es llevada a Italia y en 1470 a Francia, de allí la imprenta o "El arte negro" como se le conocía, invadiría el mundo conocido hasta entonces, llevando la cultura a todos los pueblos y a personas de toda raza o condición social. Gracias a la imprenta se educaron y transmitieron sus ideas pensadores de la talla de Nicolás Copérnico, Erasmo de Róterdam, Martín Lutero, y el adelantadísimo de indias don Cristóbal Colón, entre muchos otros. Y claro está, "La Enciclopedia de las Artes Manuales" del benedictino padre Teofilo encontraría amplia aceptación entre las escuelas técnicas de las centurias venideras.

Junto a la invención de la imprenta de



piezas móviles de metal, en Bamberg Albrecht Pfister encontraría la manera de acoplar inmediatamente las planchas Xilográficas de madera con la composición tipográfica. Ahora los libros técnicos tendrían bellísimas ilustraciones y volúmenes con rica ornamentación de grabados de madera, destinados para la educación de la técnica y la arquitectura. Se conformaba así a mediados del siglo XV la industria editorial técnica. A esto hay que añadir, que el latín utilizado en los primeros tratados y manuales fue remplazado poco a poco por las lenguas vernáculas (el alemán), quedando el latín para los oficios litúrgicos y los asuntos del derecho, la ciencia, la administración pública y demás textos de suprema importancia. Esto permitió que los monjes benedictinos dejaran de ser los únicos profesores de técnica y aparecieran las escuelas laicales o civiles.

Tras el adelanto representado por la Imprenta de Gutenberg en 1450, aparece "De arte



Edificatoria" de Leonardo batista Alberti. El primer libro sobre ingeniería escrito en 1466 por Roberto Valturio, sería impreso en 1472 en Verona. Este libro titulaba: "Elencos et index rerum militarum" (Recopilación e Índice del Arte Militar). No hay que olvidar que un manual muy importante de la técnica bélica fue escrito mucho tiempo antes por Honrad Kyeser von Einchstätt en 1405 intitulado: "Bellifortis" (Klinckows-troem, 1950). En esta obra Kyeser trata de los carros de combate, de la artillería y pólvora de disparo, de los artefactos para el asedio, de las bombas, de la

elevación, y muchos otras máquinas de guerra, (Klemm1962). Para 1476 aparece "De re militari" (Sobre el arte militar) del estratega romano Flavio Vegeto Renato del 390 después de C. Sólo hasta el año 1540, aparece un libro que no tiene nada que ver con el arte de la guerra, es el escrito por el italiano Vanocchio Biringuccio con el título " Della Pirotechnia»(sobre el arte pirotécnico). La obra de Vitrubio, "De Architectura", por su parte, llegaría a la imprenta en 1484. Pero

ya habría sido superada por la magnífica obra de 1450, que señalábamos al principio, "De re aedificatoria" de Leone Battista Alberti

La segunda mitad del siglo XVI sería la edad de oro de los textos técnicos y de grabados al cobre; iniciando con el francés Jacques Besson (+ 1569) ingeniero del rey de Francia y posible sucesor de Leonardo da Vinci en este empleo, con su libro "Théâtre des instruments" impreso en 1565 con 60 láminas al agua fuerte, superado en belleza tan sólo por el libro de Agostino Ramelli, ingeniero del rey Enrique III: "Le diverse e artificiose machina. Composite in lingua italiana et francese", obra que contaba con 195 láminas al cobre de página entera o doble. Trataba sobre las ruedas de pedal, malacates de caballería y ruedas hidráulicas y de viento utilizadas como dispositivos motores.

El tercer gran libro sobre máquinas fue el escrito por el mantuano Jacopo de Strada (+ 1588), quien sirvió bajo las órdenes del emperador Maximiliano II y Rodolfo II. Su libro curiosamente titulado "Kunstliche Abriss allerhand wasserwind- Ross - und - handf - Mühlen, beneben schönen und nützlichen Pompen.", contaba con 112 láminas y fue publicado en Francia en 1609 por su nieto Octavio Strada. En esta obra se hablaba de la transmisión de cuerdas para el movimiento de una gran muela afiladora, de la transmisión para el movimiento simultáneo de varias máquinas de trabajo por una fuerza motriz única, y un martillo oscilante movido por fuerza hidráulica.



De Vittorio Zonca, maestro de obras de Papua, apareció en 1607 "Novo Teatro de machina", cinco años después de la muerte de su autor. Esta cuarta gran obra contaba con 42 grabados, trataba sobre dos máquinas de torcidos de seda, movidas por fuerza hidráulica. Le seguiría el obispo Fausto Veranzio quien desarrollaría las ideas de vincianas del funicular aéreo y el para caídas; publicando su obra en latín con el título "Machinae Novae" en 1616 en Venecia. Después vendría de Giovanni Branca "Le Machine" en 1629; y en 1640 "El arte de los metales" por Álvaro Alonso Barba.

Existieron muchos otros textos técnicos y esto lo demuestran los increíbles avances renacentistas en todos los campos, sin embargo, por la extensión del presente trabajo y dada la escasez del recurso tiempo a nuestra disposición, dejamos en el tintero un gran repertorio de obras técnicas menores, que si bien no hicieron época, contribuyeron, de una u otra forma, a la difusión del saber.

6. Conclusiones

Los textos técnicos nacieron por la necesidad de transmitir y guardar el conocimiento del ingenio humano a favor de la comunidad. Enseñanza e inventiva estuvieron siempre juntas. Muchos de los primeros trabajos técnicos de la antigüedad se encuentran en la oscuridad de la

historia, debido a la idea de la prioridad de las ciencias especulativas, filosóficas y teológicas frente a los asuntos técnicos.

En conclusión, con la invención de la imprenta, la educación técnica encontró nuevos horizontes, sin embargo, es menester reconocer que muchos textos impresos han desaparecido para siempre, debido al desinterés o descuido de sus propietarios o porque han sido dejados atrás por las modernas publicaciones; valga anotar el libro de Leonardo da Vinci: "Sobre el Movimiento", del que se perdió el rastro para siempre, y otros tantos textos que han caído en desuso o en el olvido.

El estudio de la historia de la técnica alimenta la creatividad y el compromiso de estudiantes y profesores de cara a los tiempos actuales; aprender a reconocer coyunturas históricas permite trazar estrategias para el futuro. Las cátedras de historia general y especial van siendo importantes en todas las carreras cuando no se les entiende como una materia más, sino como verdaderas escuelas de la creatividad.

Los manuales y tratados técnicos nos ponen la tarea de investigar el origen de las escuelas técnicas y, en el caso latinoamericano, rastrear las obras que atravesaron océanos y que influenciaron las mentes de los técnicos colombianos de la colonia, del siglo XIX y XX, todo



esto en una búsqueda de la identidad; además va siendo necesario un estudio y sistematización de los actuales Technical e-books; pero todo eso es materia de otro trabajo, por ahora nos bastó recordar aquellos textos, tratados y manuales que nos hablan de la tradición y vocación antigua de las escuelas técnicas y tecnológicas: vocación por el hombre y el desarrollo. En estos textos podemos ir a beber de las fuentes de su creatividad e imaginación, y de la laboriosidad infinita de aquellos de hombres que dedicaron

sus vidas, haciendas y fortunas para el bienestar del hombre sobre la tierra.

7. Referencias Bibliográficas

CLARK E. W. et alter. (1950), El Legado de la India, Ediciones Pegaso, Madrid. pp. 476- 520

FLORES, O Y GALINDO, G. (1995), Ciencia y Conocimiento. U S T A, Bogotá. pp.24 -72

KLINCKOWSTROEM, C. (1965), Historia de la técnica, ED. Labor, México. pp. 1- 114

KLEMM F. (1962), Historia de la técnica, Luís de Caralt (ed), Barcelona. pp. 7 - 46

SERRES, M. (ed.) (1989), Historia de la ciencia, Cátedra, Madrid. pp. 250- 274

FORBES R. J. (1958), Historia de la técnica, FCE, México. pp. 80-112



Método Para El Desarrollo De La Conciencia Estética Como Medio Para Entender El Arte

Method For The Development Of The Aesthetic Conscience As A Mean To Understand The Art

Rosa Julia García de Espíndola *

RESUMEN

Al implementar en el año 1995 el ÁREA ARTÍSTICA en el Bachillerato del Instituto Técnico Central, se enfocó hacia el deseo autónomo de aprender, y, con el propósito de sensibilizar a la comunidad educativa. En el año 1999 se consolidó el ÁREA DE EXPRESIÓN ARTÍSTICA como obligatoria y fundamental en la Educación Básica grados de Sexto a Noveno; respondiendo así a disposiciones de la Ley General de Educación 1994, Artículos 23 y 31. Con el surgimiento e instauración del arte en el Proyecto Educativo Institucional; y dado el carácter de Institución de enseñanza técnica; se evidenciaron falencias que requerían rápida intervención; así se inició esta investigación con el propósito de configurar una propuesta metodológica para darle estructura pedagógica formal al área de EXPRESIÓN ARTÍSTICA, en la que se contemplan desarrollos de potencialidades sensitivas e intelectivas superiores en los estudiantes hasta alcanzar niveles de conciencia ética, estética, crítica y reflexiva para favorecer la comprensión del arte.

ABSTRACT

Having implemented, in 1995 the ARTISTIC AREA at the CENTRAL TECHNICAL Institute for secondary students, with a focus on the autonomous desire of learning and with the purpose of sensitizing to the educational community. In 1999, the artistic expression's area was consolidated as mandatory and fundamental in the Basic Education for sixth to ninth grades, responding in this way to dispositions of the General Law of Education 1994, 23 and 31 Articles. With the emergence and establishment of the art in the Institutional Educational Project, and given the character of technical teaching Institution, some weaknesses star demanding investigation with the purpose of configure a methodological proposal to provide a pedagogic formal structure to the artistic expression's area, involving developments of sensitive potentialities, intellectuals and reflexives in the students in order to achieve a grade of ethic conscience, aesthetics, criticism and reflexive to propitiate the understanding of the art.

Palabras clave: educación, método, procesos de pensamiento, conciencia, estética, arte, cultura.

Key words: education, method, thought processes, aesthetics, art, culture.

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Licenciada en Artes Plásticas. Universidad de la Sabana Especialista en Educación y Orientación Sexual. Universidad Manuela Beltrán Magíster en Docencia. Universidad de La Salle Representante Departamento de Expresión Artística Instituto Técnico Central. Juliagarcia.uno@hotmail.com

1. Introducción

“Mirarse a la cara es avanzar en el conocimiento de nosotros mismos. Es obtener el autorreconocimiento cultural. Y para alcanzarlo no basta volver la mirada hacia nuestro interior; necesitamos vernos en los ojos de los otros. Debemos percibirnos también en los paisajes que habitamos y construimos”.

William Fernando Torres. Poeta, profesor e investigador

Implementar un taller de Expresión Artística en el Instituto Técnico Central Instituto de Bachillerato Técnico Industrial significó un cambio en los esquemas tradicionales; por lo

tanto exigió pensar rigurosamente en todos los factores que debían intervenir para hacer óptima la labor educativa desde este campo.

Por ser tan complejo el campo del arte y para facilitar su comprensión en los estudiantes; esta investigación fue aplicada a estudiantes de Artes Plásticas, del Grado Séptimo, específicamente; y desarrollada, presentada y aprobada para optar al Título de Maestría en Docencia en la Universidad De La Salle; es una propuesta metodológica fundamentada en el ser humano, en quien se conjugan lo sensitivo, lo intelectual y lo reflexivo; se destacan acciones para favorecer esos desarrollos de manera armónica, integral y progresiva hasta alcanzar niveles de conciencia y trascendentalidad.



Foto 1. Paisaje pintado por Laura Tatiana Piñeros de 6E del Instituto Técnico Central .Técnica pastel

Se conduce la investigación a través de tres componentes: Experiencial, Intelectual y Reflexivo implicando desarrollos de diferentes y progresivos grupos de operaciones como: investigar datos, interpretar datos, verificar y juzgar datos, decidir y actuar.

Se abordan temas como la belleza, la estética, los valores estéticos, el arte, la cultura; para que adquieran sentido y significado ante el estudiante los asuma e incorpore en la estructura de su pensamiento y en la expresión cotidiana.

2. Problema

2.1 Descripción

No hay un método que integre actividades de experiencias sensibles con actividades intelectuales y reflexivas, que permitan el despliegue del pensamiento en un orden estético y artístico, por lo tanto se da la decadencia en el desarrollo de la conciencia estética y en la comprensión y apreciación artística.

2.2 Delimitación

A 350 estudiantes de los grados Sexto y Séptimo del Instituto Técnico Central, les fue aplicada una encuesta de diez ítems para notar preferencias sobre actividades que favorecen el acercamiento y comprensión del arte; se seleccionan cuatro puntos de la más alta frecuencia en las respuestas dadas, en el siguiente orden:

En primer lugar la pregunta «El arte proporciona espacios para desarrollar la originalidad y la expresión creativa» fue seleccionada por un 82% de los estudiantes.

En segundo lugar la pregunta «Visitar sitios de interés cultural es una experiencia que

enriquece el conocimiento» fue seleccionada por un 57% de los estudiantes.

En tercer lugar la pregunta «con el ejercicio y la práctica continua de la apreciación artística se llega a la expresión estética del pensamiento» fue seleccionada por un 52% de los estudiantes.

En cuarto lugar la pregunta «El arte ayuda a comprendernos a nosotros mismos por cuanto es liberación y expresión de estados anímicos» fue seleccionada por un 47% de los estudiantes

2.3 Inferencias

De la encuesta se puede deducir, como se muestra en la figura 1, que el 82 % de los estudiantes sí desean conocer grandes obras y grandes artistas. 57% de los estudiantes quieren explorar y realizar obras interpretativas del arte. Un 52% les llama la atención conocer sitios de interés artístico: Exposiciones, Galerías artísticas, Museos. Un número significativo de estudiantes no seleccionaron actividades que implican estudio, análisis y reflexión en la pregunta 2.

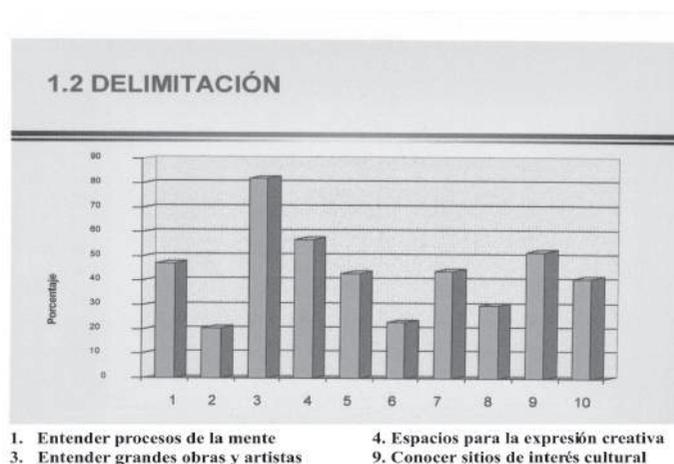


Figura 1. Encuesta



Foto 2. Trabajo de Diego Gómez Lopez . alumno de séptimo grado del ITC

3. Antecedentes

3.1. Empíricos

Los antecedentes inmediatos surgen de la interacción: Arte en el Instituto Técnico Central, la asignatura, el docente de artes; dificultades en la asignación de tiempo y espacios para la implementación. Erradas ideas e incomprensión sobre la función educadora y humanizante del arte.

2.2 Legales

La educación artística considerada pilar de la formación cultural en la Constitución 1991. Artículo 1º. Inciso 7. En la Ley General de Educación 1994. Artículo 23 Objetivos de la Educación Básica en el ciclo de Secundaria. Artículo 31: Arte

en las Áreas Obligatorias y fundamentales de la Educación Básica en el ciclo de Secundaria. Estas áreas comprenderán un mínimo de 80% del Plan de estudios. Ley 397 de 1997 Educación Artística y Cultural.

2.3 Teóricos

La investigación se fundamenta en teorías sobre:

- Procesos de pensamiento, como opera la mente, cuales operaciones mentales y que herramientas e instrumentos son óptimos y persistentes para desarrollar el pensamiento en cada etapa evolutiva del ser humano.

- El método y las teorías de grupo según Piaget a cada edad cronológica del niño corresponde un grupo de operaciones mentales a desarrollar y cada grupo de operaciones prepara para diferentes niveles de dificultad y superación.

- El arte y la estética. La función educadora del arte es consecuente con las teorías de grupo y enfoca los desarrollos del ser humano de manera integral (Todas las potencialidades) y de manera integradora (ser en sociedad y perteneciente a una cultura)

4. Justificación

4.1 Necesidad

Toda acción humana debería ser producto de una conciencia estética.

El desarrollo de esquemas intelectuales y sensitivos facilitaría la comprensión y la expresión estética y artística.

4.2 Aportes

Exploración de todas las potencialidades humanas de manera armónica y progresiva.

Transformación en la expresión humana.

Aportes a la excelencia Institucional

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Construir una propuesta metodológica en Artes Plásticas para desarrollar la conciencia estética y la apreciación artística en los estudiantes de Séptimo Grado del Instituto Técnico Central.

5.2 Objetivos Específicos

- Diseñar un método en Artes Plásticas para el desarrollo sensitivo, intelectual y reflexivo.
- Construir una propuesta con procesos sistemáticos enfocados en actividades artísticas.
- Diseñar el sistema evaluativo pertinente al Método para valorar procesos, contenidos y actitudes de los estudiantes.

6. Marco Teórico

La función educadora se desarrolla a plenitud en el ser humano, cuando se construye a partir de la acción sobre los sentidos, los sentimientos y el pensamiento, cuando cada una de estas acciones va descubriendo la esencia y trascendencia de la vida humana y su relación con el universo.

Los elementos conceptuales giran alrededor de:

6.1 El método

Educación y Teoría del Grupo. Operaciones sensitivas, intelectivas y reflexivas; agrupadas sistemáticamente. Teorías de: Peaget, Lonerger, Vigotsky.

La comprensión humana en Insight de Lonerger. Filosofía del pensamiento de Maurice Blondel. La educación en: Filosofía obras de la educación de Lonerger.

6.2 El arte y la estética

Considerando la estética como superestructura ideológica que guarda relación con el ser humano íntegro y trascendente; se desarrollan teorías filosóficas y teorías artísticas. Feeling and form. Sussane Langer, Educación por el arte. Herbert Read, La mirada y el ojo. Ernest Gombrich.

7. Diseño Metodológico

La investigación parte de un diagnóstico que evidencia la necesidad de desarrollos sensitivos y reflexivos en el campo artístico y estético. Para responder en forma eficiente a esta necesidad se inicia una investigación profunda sobre el método como medio para activar facultades de entender y expresar lo entendido. El Método se define como: "Esquema de operaciones recurrentes y relacionadas entre sí que producen resultados acumulativos y progresivos hasta alcanzar diferentes niveles de conciencia". Se profundiza sobre la temática del arte y la estética; y se estructura una propuesta metodológica que interviene en el currículo, la evaluación y el área de Expresión artística. La propuesta comprende tres módulos que son Figura Humana, Bodegón, Paisaje.

7.1 módulos

Módulo 1: Figura humana

Exige gran desarrollo de facultades por ser un tema del más alto valor perceptivo, expresivo y proyectivo; incide en la toma de conciencia sobre el ser humano como ser único y como ser

en relación; con todas sus implicaciones; interiorizándolo con el lenguaje artístico y estético, (armonía, proporciones, belleza) para luego imaginar, inventar y expresar.

Módulo 2: Bodegón

La lectura e interpretación del mundo de los objetos que tienen identidad concreta y real se hace a partir de la percepción e intelección sobre sus cualidades. Otra forma de hacer lectura más avanzada es tomar las ideas de los objetos en abstracto a partir de las relaciones con ellos. En esta sencilla distinción se fundamenta la comprensión del arte simbólico, imaginativo y abstracto

Módulo 3: Paisaje

La lectura e interpretación del mundo natural, de los ambientes rurales y de los ambientes urbanos; de las cualidades de la luz, de las

formas, de las proporciones, de las épocas, de las tradiciones; permiten al estudiante la representación objetiva o subjetiva; generalizada o sintética de los valores plásticos (estética y creatividad), los valores proyectivos (vida afectiva) y de los valores socioculturales.

7. 2. Procesos de cada modulo

Cada modulo consta de cuatro procesos así:

Proceso de investigación de datos: concretos - abstractos

Es el acto de intelección sobre los datos sensibles por medio de exploración y experiencias perceptivas, indagando lo que habita en el interior de cada cosa - objeto; determinando unos datos ya sean concretos o abstractos para agruparlos de acuerdo a relaciones establecidas para la interpretación de una obra artística.



**Foto 3. Mis Abuelos”
Técnica Pastel, Luis Miguel Jimenez Caballero grado 6B del ITC**

Proceso de interpretación de datos agrupados y seleccionados

Entender lo que son las cosas, saber con certeza de manera particular y concreta. Generalizar y ejercitar la síntesis. Entender el significado y la simbolización desde relaciones subjetivas e intersubjetivas. Diferenciar datos mediante la utilización de analogías dado que lo semejante es comprendido de manera semejante; todo con el propósito de llegar a comprender la generalidad de los estilos, las épocas, los artistas

Proceso de verificación de datos: juzgar datos y hechos

Examinar es recorrer con la mirada inquisitiva el objeto, se ha comprendido y se desea saber si es correcto o verdadero lo que se ha comprendido. Mediante el juicio se establece la correspondencia y coherencia entre lo afirmado por el ser y la esencia del ser; hay una introspección y una autoafirmación del ser. Realizada una interpretación artística, la mirada crítica procede con argumentos a verificar valores estéticos y artísticos de la obra.

Decidir y actuar acorde a valores estéticos

\ Los valores son nociones trascendentales que se tienden a alcanzar y el ser humano en su condición natural tiende a la perfectibilidad, es guiado por un impulso hacia la autotrascendencia, es decir más allá de la propia humanidad. Experimentar el goce estético, deleitarse con la belleza de la naturaleza hace parte de la naturaleza humana, no sólo en el artista y en la obra de arte se conjugan libertad, autodeterminación y autotrascendencia, también se alcanzan en quien admira y se asombra en la apreciación del arte.



Foto 3. “Bodegon con frutas y cristal” Brayan Hurtado Montenegro. 6F técnica pastel

7.3 Componentes de cada proceso

Cada proceso propone:

- Actividades sensitivas, intelectuales y reflexivas que parten del ejercicio de Investigar datos a través de la percepción de cualidades del objeto de estudio, seguido de la selección, abstracción y síntesis de datos relevantes que determinan la comprensión e interpretación del tema estudiado. La última fase de verificación sobre la interpretación de un tema se hace consecuente con valores artísticos y estéticos.

- Expresión plástica: Son determinantes en la expresión plástica la percepción de la realidad y la imaginación; la intelección, la motricidad y

plasticidad, la proyección afectiva y sociocultural de cada estudiante. El talento, la habilidad, el dominio de las técnicas artísticas y la creatividad se consolidan con disciplina y trabajo en un estilo particular y personal.

· Vivenciar valores estéticos: En la estética como ciencia de valores la armonía, la perfección y la belleza está la fuente para realizar la transformación cultural; por cuanto se despliega el entendimiento hacia la captación e interiorización del bien, la verdad y lo bello; cuando el ser humano entiende ese orden absoluto y lo vivencia; la armonía y la perfección se difunden por el universo.

· Desarrollar niveles de conciencia: En la medida en que se distingan diferentes niveles de integración en el acto educativo, se distinguirán diferentes niveles de desarrollo de la conciencia. El fundamento del método está en la teoría del Grupo de Piaget, quien dice que la integración es la manera como suman esas pequeñas diferencias que se dan en cada etapa del desarrollo del niño; hasta lograr una integración superior. Se pasa de un nivel de conciencia empírica a inteligente y racional y de ésta a un nivel más profundo y de forma interrelacionada a una conciencia ética y estética.

7. 4 Evaluación y revisión valorativa

Del Estudiante

Seguimiento y valoración del trabajo expresivo conceptual y artístico individual tanto del proceso de realización como del resultado final y la evolución entre los diversos trabajos.

De cada proceso

Objeto propuesto y logros alcanzados en el desarrollo y dominio de actividades intelectuales, sensitivas expresivas en:

- La investigación de los datos concretos abstractos
- La interpretación de los datos seleccionados sobre estilos épocas artistas obras
- La verificación y argumentación sobre valores artísticos y estéticos
- La autotranscendencia en la expresión al entender, admirar y hablar sobre el arte.

De cada Módulo

Competencias desarrolladas y logros alcanzados en la comprensión y ejecución de diferentes técnicas artísticas interpretando el bodegón, el paisaje y la figura humana.

Del Método

Al método como “ Esquema de operaciones recurrentes y relacionadas entre si que producen resultados acumulativos y progresivos hasta alcanzar diferentes niveles de conciencia”, se realiza seguimiento de efectividad en los indicadores de entender y expresar lo entendido por cada estudiante, por los cursos que integran un nivel y forma concreta en la sumatoria de resultados sobre la evaluación del estudiante, de cada proceso y de cada modulo.

7. 5 Niveles De Integración En Educación General

Cada proceso con su grupo de operaciones sensitivas, intelectuales y reflexivas, favorece el desarrollo armónico y progresivo de las facultades y potencialidades del estudiante y conforma los diferentes niveles de integración en la educación: Ver figura 2.

PROCESOS	MÓDULO 1 Figura Humana	MÓDULO 2 Bodegón	MÓDULO 3 Paisaje	CRONOGRAMA	
				Meses	HC
INVESTIGAR DATOS Concretos Abstractos	Formas Color Espacio Composición	Formas Color Espacio Composición	Formas Color Espacio Composición	02 03 04	6 8 2
INTERPRETAR DATOS Entender Comprender	Símbolos Significación Expresividad	Generalizar Sintetizar Objetos	Generalizar Sintetizar Naturaleza	04 05 06	4 8 4
VERIFICAR DATOS Razonar Juzgar	Armonía Belleza Sustentar afirmaciones	Estética Artista - Obra. Argumentar	Época Artista – Estilo Crítica	07 08 09	4 8 4
*Exploración de diferentes técnicas artísticas: Dibujo, pintura, escultura.					

Sentido Común Indiferenciado

Experiencial mundo de los sentidos, situaciones inmediatas, inteligencia común, generalidades.

Sentido Común diferenciado

Entender significaciones en una comunidad, el grupo social, el lugar y el tiempo, las relaciones.

Conciencia Diferenciada

Desarrollo puro de la inteligencia, indagación inteligente y reflexión crítica, el significado y el fundamento

Conciencia Histórica

Integración superior. Totalidad de la vida. Configuraciones éticas y estéticas. La expresión. La cultura. La universalidad.



Figura 2. Educación. Niveles de integración

7. 6 Niveles De Integración Superior

Ser conciente del conocimiento de manera empírica, inteligente y racional en coherencia con los valores estéticos y artísticos es progresar a un nivel de integración superior; con conciencia libre y responsable en concordancia con valores estéticos universales. Ver en la Figura 3



Figura 3 Integración superior. Conciencia unificada

8. Conclusiones

El método para el desarrollo de la conciencia estética está construido en forma de guía intencional y consciente para el desarrollo de las potencialidades del estudiante y sigue pasos esenciales sobre los procesos dinámicos y evolutivos que integran el conocimiento humano.

El método como estructura básica educativa consta de esquemas de operaciones recurrentes que producen resultados acumulativos y progresivos y tiende al desarrollo de una conciencia empírica, inteligente, reflexiva y responsable por lo tanto conduce a la autoafirmación del ser, a la autodeterminación y a la autotrascendencia.

Los módulos como no son estructuras cerradas y definitivas son susceptibles de renovación y adaptación en la medida que se establezca un seguimiento sistemático con otros ejemplos de formas didácticas posibles.

Se recomienda considerar en lo sucesivo el estudio y la aplicación sobre arte y artistas Colombianos, puesto que son poco conocidos y sólo por un reducido número de estudiantes.

9. Referencias Bibliográficas

BLONDEL Mauricio. Filosofía del Pensamiento, Bogotá, Universidad de la Salle, 1999. 332 p.

CASSIRER , Ernest, Antropología filosófica, México, Fondo de cultura económica. 1987, 335 p.

SIGMUND Freud, Psicoanálisis del arte, Madrid España, Alianza Editorial, 1985. 250p.

GOMBRICH, Ernest, La imagen y el ojo, Madrid España, Alianza Forma. 1987, 337 p.

LANGER Susanne, Feeling and form, New York, Charles Scribners Sons, 1953, 341 p.

LON ERGAN, Bernard, El Método en Teología, España, Ediciones Sígueme, 1998, 390 p.

_____. Filosofía Obras de la Educación, México, Iberoamericana, Ediciones Sígueme, 1999, 410p.

_____. Insight, México, Universidad Iberoamericana, Ediciones Sígueme, 1999, 950 p.

PRADO , Juan Manuel, Entender la Pintura, Ediciones Orbis S.A. Barcelona , 1987. 270 p.

La Inteligencia Emocional En Nuestra Labor Docente.

The Emotional Intelligence In Our Educational Work

Ignacio Laiton Poveda *

RESUMEN

El presente artículo corresponde a la charla dictada el 23 de septiembre del año anterior (2006) en las aulas de la Universidad Pedagógica Nacional y que ha sido adaptado como aporte a la calidad educativa de Instituto Técnico Central. Se pretende dar una visión individual de la posible integración de la Inteligencia Emocional al aula de clase, en primer lugar se contextualiza el tema y se enmarca dentro de las tendencias y modas pedagógicas, para posteriormente enfocarla a nuestra labor docente cotidiana. Se pretende asumir una posición a través de la identificación de las características de la I.E. y su consecuente uso en nuestra labor pedagógica.

ABSTRACT

The present article corresponds to dictated chat September of the previous year (2006) in the classrooms of the National Pedagogic University, the article makes an historical approach to the main concepts of emotional intelligence (I.E.). In first term, It seeks to give a general vision about the I. E. and it is framed inside the tendencies and pedagogic fashions, and in the second term it pretends give an individual vision of the possible integration from the Emotional Intelligence to our daily work and focus it to our daily educational work. It is sought to assume a position through the identification of the characteristics of the I.E. and their consequent use in our pedagogic work.

Palabras clave: Inteligencia Emocional, Tendencias pedagógicas, razón, emoción

Key words: Emotional intelligence, pedagogics tendencies, emotion, rationale.

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Docente Física Instituto Técnico Central. Licenciado en Física Universidad Pedagógica Nacional. Especialista en Física Universidad Nacional de Colombia. Estudios de Maestría Física Universidad Nacional de Colombia. Conferencista Inteligencia Emocional Universidad Pedagógica Nacional

Introducción y generalidades:

Visto desde la perspectiva propia, así como la de un grupo de colegas con los que he compartido espacios de trabajo, y de la misma forma visiones y sueños sobre la educación, el proceso de formación de los individuos como personas, es un proceso que tiene un inicio tentativo desde el propio vientre materno y que, sin ningún indicador que nos lo confirme, podemos considerar que solamente termina cuando el corazón del individuo cese de latir. Tal visión nos exige como fundamento de nuestra existencia y aún más en nuestra labor educativa, permanecer en constante evolución intelectual de la misma forma, hasta el último día de nuestras vidas.

La labor docente, y en la actualidad gracias a la globalización, cualquier otra profesión, se ve afectada periódicamente por oleadas sucesivas de muchas corrientes de pensamiento, pedagógicas en nuestro caso, que modifican cada cierto tiempo nuestro quehacer educativo y que nos “obliga” a cambiar algunas rutinas que desarrollamos hasta ese momento. Esta es, de alguna manera la forma en que evolucionan los paradigmas y en particular las prácticas pedagógicas, aunque en nuestros países en algunos casos no pasen de ser una moda, o una mala copia de corrientes foráneas. Algunas de estas corrientes traen consigo tareas puramente mecánicas tales como llenar parceladores, planeadores, redactar objetivos, recursos, guías, evidencias. etc. Muy de moda en el momento en que las instituciones educativas (y todas las demás) han entrado en la carrera por obtener una certificación de calidad, y que probablemente redundan en la prestación de un buen servicio educativo, quizás a algunos de nosotros les ha tocado vivir y soportar este proceso y tal vez a algunos de ustedes sufren el hecho de que las instituciones estresan diariamente a sus docentes con el objetivo de que se llenen los formatos correspondientes, se com-

prendan los procesos internos de la empresa, para que toda la comunidad conozca y repita la misión, visión, la política de calidad, los valores etc. Desde el niño de pre-escolar (ejemplo) hasta el de grado once, pasando por supuesto por docentes y servicios generales deben estar involucrados en el proceso. Inclusive la lucha se da por el tipo de certificación (llámese ISO - modulo europeo de calidad - IB, etc).

Inteligencia Emocional

Sin embargo existen otras “modas” cuyas implicaciones van más allá de la mecánica y que son un poco más profundas en cuanto nuestra relación e integración con nuestros niños y niñas, como es el caso del modelo pedagógico adoptado por cada institución. Desde nuestra perspectiva estos deben ser los temas que nos motiven como educadores o como actores sociales, a permanecer en continua formación, siempre pensando en la responsabilidad social que nuestra labor conlleva, e implícitamente en nuestra razón de ser nuestros niños, niñas y adolescentes, recordemos la anécdota del niño y la roca (encontrar la escultura escondida que se encuentra en cada roca sin tallar, así son nuestros estudiantes), y tendremos una visión más clara de nuestra labor.

En esa línea de trabajo nuestra propuesta es integrar la Inteligencia Emocional a nuestro quehacer cotidiano, tal como lo asumimos en este proceso de formación, se asocia con la concepción de alternativa, en el sentido que no buscamos hacer algo radicalmente nuevo, sino más bien responder a las necesidades de los señoritas y jóvenes ubicados en zonas urbanas concretas, y dentro de instituciones educativas particulares con su propio ambiente y entorno. Las problemáticas de una institución de ciudad Bolívar, y aún la de nuestro Instituto Técnico Central no son iguales a la de los colegios de buses ama-

rillos con el flamante letrero “School Bus”, o de las instituciones universitarias de estrato seis. Las problemáticas de depresión infantil y suicidio adolescente no encaja en todas las instituciones tal como lo indica el Doctor Acosta, [1] experto en el tema y permanente participante en los foros Psicopedagógicos de la fundación “Mejor Infancia”.

Ha surgido la necesidad de romper con algunos paradigmas, fundamentalmente en la relación maestro - alumno y arriesgarnos a experimentar algunas cosas que tienden a darnos una nueva visión de nuestros estudiantes. Es necesario empezar a desenmarañar situaciones tan complejas como el manejo de conflictos en el aula, conflictos intrafamiliares, suicidio de adolescentes (actualmente de moda en los periódicos), y en este camino vincular los procesos del conocimiento con los proyectos de vida, enmarcados en el centro de nuestra labor que es la persona del niño. Asumiendo la filosofía Pestaloziana de “Educar cabeza, corazón y manos”[2]. La formación así pensada, articula la educación en torno a la inteligencia emocional, centrándola en la concepción de sujeto a partir de la interrelación e interacción con el otro.

Surge la pregunta de si los maestros cuentan con la formación personal como sujetos sociales para intervenir sobre aquellos factores implícitamente involucrados. Esta claro que la respuesta no se tendrá indagando en los conocimientos técnicos y teóricos de la disciplina, sino desde su propia formación como persona, como miembro de un colectivo social, como actuante



dentro del mismo contexto emocional, con herramientas sólidas de intervención. Esta visión apunta, entonces, al desarrollo docente en el aspecto de sus competencias personales, humanísticas, proyectando al ser humano como apoyo del ser humano.

Queda claro entonces, que desde nuestra perspectiva, debe ser la formación y aplicación de la inteligencia emocional lo que nos guíe en el camino planteado, es allí donde encontramos conectores claros que enganchan nuestra labor diaria, con el entorno social del individuo objetivo. Es el momento para iniciar un acercamiento al concepto y evolución histórica de la Inteligencia Emocional.

En nuestro inconsciente colectivo permanece la idea de la lucha permanente entre razón y corazón, y no es solamente por una mera costumbre o tradición histórica, se trata de toda una corriente que ha transversado o atravesado de lado a lado la historia del pensamiento humano, los griegos consideraban que el ser humano tenía dos mentes, percibían una dicotomía entre

cabeza y corazón, entre mente y alma, sin embargo su visión no consideraba a ninguna de las dos como superior a la otra. Mientras por una parte alababan la lógica y la razón, por otro lado reverenciaban la inteligencia intuitiva y estética, así como la música. Para ellos, el estudio de los fenómenos naturales (filosofía natural) satisfacía no solo el intelecto, sino que llena de gozo el alma y el corazón.

En este relato de división entre razón y corazón, aparecen otros actores a lo largo de la historia. Con la famosa frase “pienso, luego existo” Descartes posicionó la capacidad racional sobre cualquier otra forma de inteligencia, durante la ilustración la razón pura era la única posible guía para el hombre.

Durante el siglo pasado, aparecen actores como Sigmund Freud generando aportes importantes al debate, Freud describe la existencia de dos sistemas mentales a los que denominó primario y secundario.[3] El proceso primario es ilógico y se dedica básicamente a la búsqueda de placer, el secundario en contraposición, es lógico, ordenado, y pensante, muy en contacto con la realidad objetiva, dichos procesos se aproximan al “yo” y al “ello”. Opinaba Freud que el proceso primario cede el paso al secundario durante la pubertad. De este modo, reafirmó la idea de que la razón debe someterse ante la razón, en el sentido de ser la verdadera conductora de nuestras actuaciones. No obstante si queremos destacar para nuestro lado el aporte de Freud, debemos decir que colocó ese lugar oscuro, oculto por tabúes, en un lugar más importante que se creía hasta entonces. Otro aporte importante, aunque con enfoques claramente diferentes fue el de Carl Gustav Jung, místico con un alto grado de intuición, quien observó que tanto el pensamiento como el sentimiento poseen una base

racional, describe Jung que los procesos se dividen entre el juicio, dentro del que se enmarca el pensar, y la percepción, que incluye el proceso intuitivo y perceptivo, la parte intuitiva “ve” el mundo invisible, mientras la parte perceptual le da sentido a lo visible.[4] Además afirma que el ser humano se inclina por una de estas cuatro funciones, que para llegar a ser un ser humano completo, se hace necesario el desarrollo de todas. En este aspecto, es claramente destacable para nuestra teoría, el aporte de Jung, ya que coloca el sentir y el pensar a un mismo nivel, al reconocer la necesidad de integrar las cuatro funciones en un verdadero ser humano.

Llegamos al final de nuestro resumen, en el que se han pasado por alto deliberadamente multitud de aportes no menos importantes, pero sí reiterantes en el aspecto de valorar la parte racional y la parte emocional de los individuos,



destacando la evolución que en años relativamente recientes han logrado las ciencias de la Biología y las neurociencias, avances significativos en el conocimiento de la función cerebral y en la propia estructura del cerebro, nos llevan a ubicar con claridad el origen de nuestras emociones, tema que ocuparía todo un seminario, pero

que para el caso, es un aporte que nos reitera la presencia inequívoca de una respuesta emocional inherente al ser humano.

A partir de las argumentaciones anteriores, puede resultar obvio hablar de la forma en que podemos aplicar la Inteligencia Emocional a nuestra labor diaria, como educadores algunas veces olvidamos que frente a nosotros tenemos personas, que sienten y viven igual que nosotros, debemos partir del hecho de la existencia inevi-



table de una respuesta emocional implícita, es decir que no se trata de una conducta o situación que podemos eliminar, esta presente en cada individuo, y nuestra tarea personal es aprender a que esas respuestas sean la mas adecuadas, y alinearlas de tal forma que apoyen nuestra tarea.

La inteligencia emocional es un tema tan extenso y lleno de cosas valiosas para nuestra cotidianidad que es el tema de cientos de textos, sin embargo no podemos terminar sin por lo menos recordar las cinco habilidades prácticas que fundamentan el manejo de las emociones en el individuo, y que forman una base sobre la cual podemos educar con Inteligencia emocional. [5]

- Autoconocimiento
- Autorregulación
- Motivación
- Empatía
- Habilidades sociales.

El autoconocimiento se puede definir como la necesidad de dar una mirada personal al interior del individuo, buscando identificar las fortalezas y debilidades de nuestro propio ser. La premisa sobre la que se fundamenta esta característica, es conociendo nuestras limitaciones y nuestras potencialidades, podremos administrar mejor nuestra vida y nuestros actos.

La autorregulación pretende la identificación de nuestras propias respuestas emocionales, partiendo del hecho que las respuestas emocionales de cada individuo están presentes en él de manera intrínseca, son parte del propio armamento natural y genético de la persona. El control de las respuestas emocionales en cada momento de tensión fortalece y proyecta al individuo en su relación con el entorno y hacen crecer la autoestima frente a situaciones críticas en las que el individuo tiende a ser presa del pesimismo.

Cabe recordar que de las cinco características básicas de la inteligencia emocional, tres pertenecen al ámbito personal, mientras las dos restantes corresponden a su vida como parte de un grupo social. La tercera de las habilidades individuales es la motivación, que nos permite realizar los más grandes esfuerzos, ya sean físicos o mentales, sin que una tercera persona nos obligue a hacerlos. Surge naturalmente del de-

seo de triunfar, de la seguridad y el optimismo para lograr una meta, un sueño, pero partiendo de su propia iniciativa. Muchas personas, por no decir que todas, tienen sus propios sueños, sin embargo, no todas generan sus propios planes ni desarrollan sus propias iniciativas, la motivación consiste en generar un alto grado de autonomía para saber exactamente qué queremos y de que forma lo queremos.

En el campo de las habilidades como individuo perteneciente a una sociedad, la empatía constituye el pilar de la comunicación asertiva con el otro, en palabras del propio Stephen Covey: "Primero trata de entender al otro, después trata de hacer que te entiendan a ti", en este caso el ejercicio fundamental consiste en suspender temporalmente nuestro propio yo, para ponernos en el papel del otro, y tratar de comprender sus actitudes, reacciones y motivaciones. En segundo lugar supone un arsenal de herramientas comunicativas tanto orales como corporales adecuadas, recordando en este momento que la comunicación y el lenguaje no verbal constituye más del 50% del proceso comunicativo.

Finalmente se adicionan a las anteriores algunas habilidades sociales como el liderazgo, el manejo de conflictos, las habilidades de equipo, que sin duda logran que un individuo interprete adecuadamente las situaciones, y ponga en práctica su capacidad de orientar, guiar, resolver disputas, y finalmente enfoque los esfuerzos de un equipo hacia el logro de objetivos comunes, y aunque este enfoque tiene una aplicación empresarial formidable, también en nuestra vida cotidiana podemos trabajar en equipo para lograr nuestros triunfos individuales.

Es previsible, que si logramos sembrar en nuestros estudiantes, y en nosotros mismos la semilla para cultivar en cada individuo las anteriores características, podremos acercarnos a tener y a ser individuos que tengan confianza en sí mismos, emprendedores, autónomos, que actúen éticamente, optimistas, y con el liderazgo

para proponer y redireccionar inclusive el rumbo de la sociedad misma.

Conclusión

La labor docente debe verse continuamente enriquecida por los variados aportes de los diferentes autores y tendencias en educación, sin embargo es importante notar que nuestros estudiantes, como seres humanos que son, presentan comportamientos y respuestas emocionales, que soportan y entretienen los comportamientos y desempeños diarios. El aporte de la Inteligencia Emocional en este sentido es fundamental, ya que nos guía en los factores y características de nuestras emociones y nos da una pauta a seguir sobre como involucrar estas características en nuestro quehacer diario, tanto personal como profesional. Nuestras herramientas sólidas de intervención deben ser nuestro propio ejemplo, educar desde el ser humano, como apoyo al ser humano.

Referencias Bibliográficas

- [1] Notas, IX Foro Neuropsicopedagógico "Los niños y sus emociones"
- [2] LOZANO Jairo, "Tejiendo sueños, tejiendo vivencias, tejiendo vidas" en "Formación de Maestros, profesión y trabajo docente". Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá 2005.
- [3]. ELIAS Maurice J. y otros. "Educar con inteligencia emocional". Plaza y Janes Editores. Bogotá 2001.
- [4]. DE ZUBIRÍA Miguel, De Zubiría Julián. Biografía del pensamiento. Editorial Magisterio. Bogotá 1996.
- [5.] GOLEMAN Daniel. La Inteligencia Emocional. Vergara Editores. Bogotá 2004

Interferometria Holografica Digital de Doble Exposicion para Ensayos No Destructivos

Digital holographic interferometry of double exposure for non destructive testing

Oscar Laiton Poveda *

Freddy A. Monroy R. **

RESUMEN

La investigación presentada en este trabajo, fue realizada en el laboratorio de Óptica aplicada de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogota, y se desarrolla alrededor de una aplicación de la interferometría holográfica digital (IHD) de doble exposición en la medición de micro deformaciones.

Se hicieron registros holográficos digitales en configuración fuera del eje, con un montaje óptico tipo interferómetro de Mach-Zehnder, de una placa de hierro-níquel sometida a un esfuerzo mecánico, con el fin de medir su deformación por la técnica de IHD de doble exposición. De la reconstrucción numérica y posterior superposición de los hologramas del objeto antes y después de deformado se obtuvo la diferencia de fase, la cual es proporcional a la deformación producida al objeto en estudio.

ABSTRACT

This paper presents a research developed in the Applied Optics laboratory of the Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, and it is based around an application of the double exposure digital holographic interferometry (DHI) for measurements of micro deformations.

We made holographic digital recording in off-axis configuration using a set-up type Mach-Zehnder interferometer of an iron-nickel plate was put under a mechanical effort, with the purpose of measure its deformation by the double exposure IHD technique. From the numerical reconstruction and the superposition of the holograms of the object, before and after its deformation, we obtained the phase difference, which is proportional to the deformation produced to the object.

Palabras clave: Holografía diferencia de fase Interferometría. deformación

Key words: Holography phase difference Interferometry deformative

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Docente Instituto Técnico Central olaitonp@unal.edu.co

** Docente Departamento de física Universidad Nacional de Colombia, Bogotá famonroyr@unal.edu.co

1. Introducción

En cerca de 50 años la holografía se ha constituido en uno de los campos de investigación más productivos dentro de la óptica, desde cuando el científico Húngaro Denis Gabor publicó sus dos papers: “Un nuevo principio microscópico”, en 1948 y “Microscopía por reconstrucción de frente de onda”, en 1949, en los que reportó la obtención de las primeras imágenes holográficas logradas con luz visible de un arco de mercurio filtrado [1].

En los años 60 del siglo XX la aparición del primer láser disponible comercialmente dio un impulso inusitado a la holografía, al poner en manos de los investigadores fuentes de luz altamente coherentes, que permitieron producir los primeros hologramas de transmisión, registrados en placas holográficas después de un proceso de desarrollo químico parecido al que se usa en fotografía.

Al mismo tiempo en los laboratorios Bell se obtenían los primeros dispositivos CCD (Couple Charged Device) que permitieron capturar imágenes en forma digital y se comercializaron los primeros computadores con capacidad de cómputo y almacenamiento cada vez mayor, lo que favoreció el desarrollo de los trabajos de Yaroslavski y Merzlyakov en los que se estableció la teoría fundamental de la holografía digital en la década de los 80-s del siglo XX [2].

La holografía permite almacenar la información tridimensional de una imagen mediante el registro de la amplitud y la fase de una onda luminosa, permitiendo por lo tanto reconstruir la imagen tridimensional de un objeto. Un holograma óptico o convencional se obtiene al registrar en una placa holográfica el patrón de interferencia entre una onda dispersada desde el objeto y otra onda plana llamada de referencia. Cuando el holograma registrado se ilumina con un haz de luz similar al de la onda de referencia,

se puede reconstruir la imagen en forma tridimensional, con todas sus características de perspectiva y profundidad [2].

En un holograma digital se sustituye la placa holográfica por una CCD, dispositivo electrónico que tiene diferentes aplicaciones, pero que en el caso que nos interesa se usa para registrar el patrón de interferencia entre la onda objeto y la onda de referencia. Su diseño consiste en un arreglo rectangular de sensores de luz llamados píxeles donde, por efecto fotoeléctrico la luz se convierte en carga eléctrica que luego es transferida a celdas de memoria donde se hace su conversión a voltaje y finalmente se emite una señal amplificada. La información digitalizada en matrices numéricas se almacena en un computador y posteriormente, mediante el uso de la transformada de Fresnel, se reconstruye la imagen.

Entre las bondades que presenta la holografía digital frente a la holografía óptica, la primera que cabe mencionar es que se logra una importante reducción de tiempo en la obtención del holograma. La imagen en el monitor de un computador pierde la belleza de la tridimensionalidad, pero a cambio se tiene más información útil, especialmente para el investigador dedicado por ejemplo a la metrología.

Adicionalmente con el uso de la cámara CCD se supera la necesidad del procesamiento químico o físico de los medios de almacenamiento y se gana versatilidad en el procesamiento holográfico.

Si se registran dos hologramas del mismo objeto en dos estados diferentes y se superponen, al hacer su reconstrucción se podrá observar la interferencia de las dos ondas dispersadas desde el objeto en sus dos estados. Esta técnica corresponde a un campo de aplicación de la holografía conocido como interferometría holográfica de doble exposición. Existen otras formas de

interferometría como la interferometría speckle, siendo el speckle ese granulado aleatorio de puntos brillantes y oscuros que aparece sobre una superficie rugosa cuando es iluminada por una luz coherente como la de un láser, originado en las fluctuaciones al azar de la intensidad de la luz dispersada por la superficie.

Las técnicas interferométricas holográficas y de speckle se han convertido en un campo de investigación fundamental para el desarrollo de la metrología de alta precisión, debido a que han generado métodos de medición muy exactos de los cambios que se producen en una superficie rugosa cuando es sometida, por ejemplo, a un esfuerzo de tensión o de compresión o a una deformación térmica y también a que superan en muchos aspectos a los métodos de medición tradicionales, ya que eliminan la medición por contacto físico directo con el objeto a medir, permitiendo la aparición de técnicas útiles en la implementación de ensayos no destructivos (END).

Normalmente se conocen tres tipos de interferometría holográfica: de doble exposición, en tiempo real y en tiempo promedio [2]. Este trabajo se desarrolla alrededor de una aplicación de la interferometría holográfica digital de doble exposición en la medición de micro deformaciones, partiendo de los trabajos ya realizados en el grupo de óptica aplicada de la UN sede Bogotá en la línea de holografía digital, tales como: montaje experimental para el registro de hologramas digitales fuera de eje, el desarrollo teórico necesario para la implementación del software de reconstrucción de los hologramas registrados utilizando la transformada de Fresnel, los algoritmos de filtrado del orden cero y los diferentes algoritmos

de filtrado de speckle y mejoramiento de contraste[2][3][4][5].

Se hicieron registros holográficos digitales en configuración fuera del eje [2][3][4][5], de una placa metálica en diferentes estados, sometida a esfuerzo mecánico. Se hizo la reconstrucción de los hologramas, obteniendo los interferogramas correspondientes y de la superposición de los interferogramas se obtuvo información sobre las diferencias de fase de las ondas, las cuales, por medio de los mapas de fase evidenciaron la presencia de las franjas debidas a la deformación sufrida por el objeto al aplicarle el esfuerzo mecánico. Al hacer el desenvolvimiento unidimensional de los mapas de fase se obtuvieron las curvas que son proporcionales a la deformación.

2. Teoría Básica

Para hablar de la interferometría holográfica digital, es necesario hacer primero un recuento de los principios generales de obtención de una imagen holográfica digital.

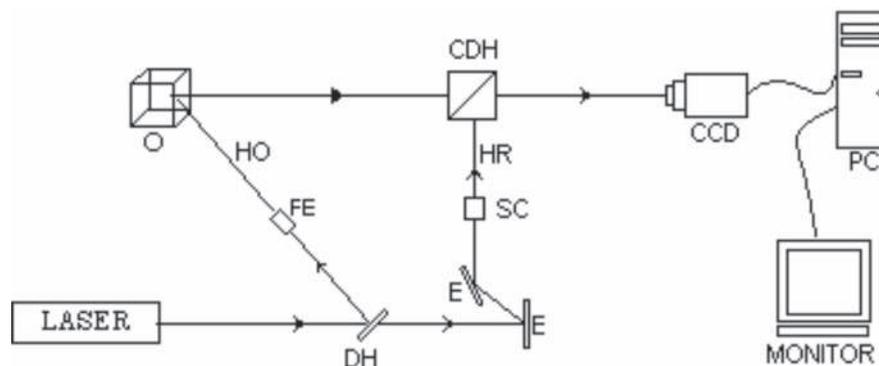


Figura 1: Esquema del montaje tipo Mach-Zehnder utilizado para el registro digital de los hologramas. DH=Divisor de haz, FE=Filtro Espacial, HO=Haz Objeto, O=Objeto, CDH=Cubo Divisor de Haz, HR=Haz de Referencia, E=Espejo, SC=Sistema de Colimación, CCD=Cámara CCD, PC=Computador.

Existen diferentes tipos de montaje con los que se puede hacer holografía digital. La figura 1 muestra el montaje usado en el desarrollo de este trabajo, conocido como interferómetro de Mach - Zehnder, en el cual se utiliza como fuente de luz coherente un láser que se divide en dos haces: HO y HR obtenidos de la misma porción del frente de onda primario, mediante un divisor de haz (DH), divisor de amplitud, el haz objeto (HO) es dispersado por un objeto (O) y el haz de referencia (HR), un haz plano, colimado que viaja directamente hasta el cubo divisor de haz (CDH), en el cual se recombinan nuevamente y son dirigidos hacia la matriz de sensores de la CCD, donde se registra el patrón de difracción y se envía al computador para su almacenamiento en forma de una matriz. Luego se reconstruye numéricamente, utilizando la transformada de Fresnel, la estructura de amplitud y fase que se obtendría en el plano imagen, suponiendo que una onda de referencia plana y uniforme incidiera sobre el holograma registrado, mostrando en el monitor una imagen similar a la que se obtendría con el frente de onda reconstruido cuando se difracta el haz de referencia a través de una rejilla con transmitancia dada por el patrón de intensidades registrado en el holograma .[1]

Un diagrama mostrando los planos de importancia en el estudio de la técnica holográfica se puede ver en la figura 2.

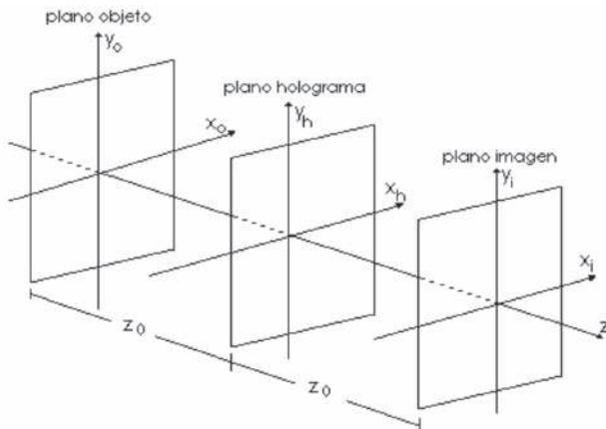


Figura 2: Diagrama de los planos objeto, holograma e imagen utilizados en holografía digital.

Sean:

$$(1) \quad E_o(x_h, y_h) = a_o(x_h, y_h)e^{i\phi_o(x_h, y_h)}$$

$$E_R(x_h, y_h) = a_R(x_h, y_h)e^{i\phi_R(x_h, y_h)}$$

las amplitudes complejas de las ondas objeto y referencia. Al interferir sobre la superficie de los elementos sensores de la CCD, la intensidad registrada será:

$$(2) \quad I(x_h, y_h) = |E_o(x_h, y_h) + E_R(x_h, y_h)|^2 = E_R E_R^* + E_o E_o^* + E_o E_R^* + E_R E_o^*$$

La amplitud de transmisión o función holograma $h(x_h, y_h)$ cuando se usa una CCD es:

$$(3) \quad h(x_h, y_h) = AI(x_h, y_h)$$

Donde A es una constante de proporcionalidad que depende del medio de registro y que en la reconstrucción únicamente influye en el brillo de la imagen. Para obtener la reconstrucción del holograma, esta función holograma debe multiplicarse por la amplitud compleja de la onda de referencia, usada como onda de reconstrucción:

$$(4) \quad E_R(x_h, y_h) h(x_h, y_h) = ME_R(x_h, y_h) + NE_o(x_h, y_h) + PE_R^2(x_h, y_h)E_o^*(x_h, y_h)$$

Siendo M, N y P constantes. El primer término del lado derecho de la igualdad corresponde a la onda de referencia multiplicada por una constante, atravesando el holograma sin difractarse; es el denominado orden cero de difracción que se manifiesta como un cuadrado brillante en el centro del campo reconstruido, ocultando la imagen holográfica y corresponde a la porción de haz no difractada por lo que es de mayor intensidad que los demás. El segundo término, que contiene, porta la información del haz objeto y es

la imagen virtual de la onda objeto reconstruida y el tercer término, que contiene $N E_o(x_h, y_h)$, porta la información del complejo conjugado del haz objeto y es una imagen real distorsionada conjugada del objeto reconstruida y el tercer término, que contiene $PE_R^2(x_h, y_h)E_o^*(x_h, y_h)$ porta la información del complejo conjugado del haz objeto y es una imagen real distorsionada conjugada del objeto.

En la holografía digital, la imagen reconstruida se ve afectada por un ruido característico, determinado por el patrón de speckle y la presencia del orden cero; además, en ciertos montajes holográficos, como por ejemplo en la holografía en línea, las tres imágenes: orden cero, imagen real e imagen virtual, aparecen superpuestas.

El montaje en configuración fuera del eje tiene la ventaja de mostrar estas tres imágenes separadas (figura 3), facilitando el filtrado digital del orden cero y la imagen virtual, aunque al hacerlo se produce una pérdida de calidad en la imagen obtenida.

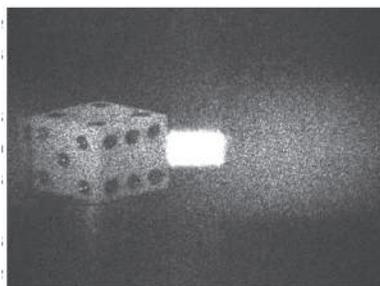
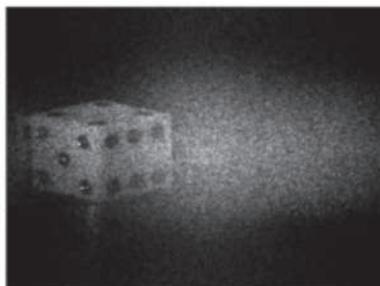


Figura 3: Imagen de un holograma reconstruido. A la izquierda sin ningún tipo de filtro, mostrando los tres ordenes de difracción, a la derecha con el orden cero de difracción filtrado y con un filtro promedio para el speckle.



Un método para filtrar el orden cero consiste en promediar la intensidad de todos los pixeles de la matriz del holograma y luego sustraer esta intensidad promedio del holograma, con el inevitable deterioro de la imagen obtenida; otro método empleado aplica un filtro de frecuencias pasa alto de bajo corte, que igualmente puede a veces ser muy agresivo y dañar la imagen, siendo necesario hacer un compromiso entre desaparecer completamente el orden cero y mantener una imagen de buena calidad [4].

Una vez obtenido el holograma, la reconstrucción se logra haciendo que un haz de luz (haz de referencia) se difracte al pasar a través del holograma. El campo obtenido en el plano de observación, plano imagen, en el esquema de la figura 2, está dado por la integral de Fresnel - Kirchoff [2].

(5)

$$E(x_i, y_i) = \frac{i}{\lambda} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} h(x_h, y_h) E_R(x_h, y_h) \frac{e^{-i\frac{2\pi}{\lambda} \rho}}{\rho} dx_h dy_h$$

Del mismo esquema resulta natural que el holograma puede ser iluminado con el conjugado del haz de referencia, obteniendo en ese caso una imagen real dada por [2]:

(6)

$$E(x_o, y_o) = \frac{i}{\lambda} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} h(x_h, y_h) E_R^*(x_h, y_h) \frac{e^{-i\frac{2\pi}{\lambda} \rho}}{\rho} dx_h dy_h$$

Esta es la ecuación básica para la reconstrucción numérica de un holograma, aunque usualmente se transforma en la ecuación 7, llamada la aproximación de Fresnel o transformación de Fresnel; si los valores x_h, y_h, x_o , son pequeños comparados con la distancia Z_0 entre el plano holograma y el plano imagen:

(7)

$$E(x_o, y_o) = \frac{i}{\lambda z_o} e^{-i\frac{2\pi}{\lambda} z_o} e^{-i\frac{\pi}{\lambda z_o}(x_o^2 + y_o^2)} \int_{-\infty-\infty}^{\infty} \int h(x_h, y_h) E_R^*(x_h, y_h) e^{-\frac{i\pi}{\lambda z_o}(x_h^2 + y_h^2)} e^{i\frac{2\pi}{\lambda z_o}(x_h x_o + y_h y_o)} dx_h dy_h$$

La intensidad y la fase se calculan, respectivamente, mediante:

(8) $I(x_o, y_o) = |E(x_o, y_o)|^2$

(9) $\varphi(x_o, y_o) = \arctan\left(\frac{\Im[E(x_o, y_o)]}{\Re[E(x_o, y_o)]}\right)$

La reconstrucción numérica, el filtrado digital del orden cero y el filtrado del speckle de los hologramas obtenidos en este trabajo se implementaron en la plataforma de MATLAB® bajo WINDOWS y, como ya se mencionó, son el resultado de trabajos anteriores desarrollados en el grupo de óptica aplicada de la Universidad Nacional de la sede Bogotá y de la Sede Medellín y que han originado presentaciones en eventos nacionales como el IX Encuentro Nacional de Óptica en la Universidad EAFIT y Nacional de Medellín y el XXI Congreso Nacional de Física en la Universidad del Atlántico de Barranquilla[3][4][5][6].

3. Interferometría Holográfica Digital De Doble Exposición

El frente de onda reconstruido digitalmente es completamente equivalente al de la onda original, puesto que se almacena la información tanto de la amplitud como de la fase. Haciendo uso de esta propiedad se registran dos estados del objeto, un estado inicial relajado y otro estado del mismo objeto después de someterlo a algún tipo de cambio, como por ejemplo una deformación mecánica o térmica.

Si las amplitudes complejas de las ondas objeto y referencia en cada uno de los estados son:

$$E_{o1}(x_h, y_h) = a_o(x_h, y_h) e^{i\varphi_o(x_h, y_h)} \quad E_R(x_h, y_h) = a_R(x_h, y_h) e^{i\varphi_R(x_h, y_h)}$$

$$E_{o2}(x_h, y_h) = a_o(x_h, y_h) e^{i\varphi'_o(x_h, y_h)} \quad E_R(x_h, y_h) = a_R(x_h, y_h) e^{i\varphi_R(x_h, y_h)}$$

Y recordando que la intensidad se puede calcular según la ecuación (2), para este caso se obtiene:

$$I_1 = a_o^2 + a_R^2 + 2a_o a_R \cos \Delta\varphi$$

$$I_2 = a_o^2 + a_R^2 + 2a_o a_R \cos \Delta\varphi'$$

Donde $\Delta\varphi = \varphi_R - \varphi_o$ y $\Delta\varphi' = \varphi_R - \varphi'_o$ son las diferencias de fase en los dos estados, con φ'_o la fase del haz objeto en el segundo estado.

Al superponer los dos hologramas, la intensidad obtenida es de la forma:

$$(12) \quad I(x_i, y_i) = A(x_i, y_i) \cos \Delta\phi$$

La cual se puede suponer asociado a un campo de la forma $E(x_i, y_i)$, donde ϕ es una fase directamente relacionada con la diferencia de fase de la onda objeto entre los dos estados, y describe la componente de la deformación sufrida por la placa en la dirección del vector de sensibilidad, el cual se define para la geometría del montaje holográfico, como paralelo a la dirección de propagación del haz de luz y da la dirección en la cual el arreglo experimental permite máxima sensibilidad. De otra parte la ecuación (12) describe un interferograma con franjas moduladas por una función coseno.

Como la distribución de intensidad correspondiente a la estructura compleja $E(x_i, y_i)$ está determinada por:

$$(13) \quad I(x_i, y_i) = |E(x_i, y_i)|^2 = \Re[E(x_i, y_i)]^2 + \Im[E(x_i, y_i)]^2$$

Su fase estará dada por:

$$(14) \quad \Delta\phi(x_i, y_i) = \arctan\left(\frac{\Im[E(x_i, y_i)]}{\Re[E(x_i, y_i)]}\right)$$

Según la última ecuación, la fase podrá tomar valores en el intervalo $[-\pi, \pi]$ conformando un mapa de fase módulo 2π .

Se dice que la fase de la interferencia esta "envuelta", debido a que se encuentra indefinida a múltiplos aditivos de 2π y por lo tanto es necesario "desenvolverla" para que la distribución de fase se haga continua. Se conocen diferentes algoritmos de desenvolvimiento de fase (unwrapping phase) unidimensional, disponibles en paquetes comerciales como MATLAB®.

Por lo tanto la diferencia de fase entre el objeto deformado y el objeto no deformado se calcula de la siguiente forma:

$$(15) \quad \Delta\phi = \begin{cases} \Delta\phi - \Delta\phi' & \text{si } \Delta\phi \geq \Delta\phi' \\ \Delta\phi - \Delta\phi' + 2\pi & \text{si } \Delta\phi < \Delta\phi' \end{cases}$$

En el caso general, un objeto después de sometido a un esfuerzo puede haber sufrido una deformación tridimensional; restringiendo al caso práctico, cuando solo interesa la deformación perpendicular a una superficie, deformación fuera del plano, esta deformación puede medirse usando un montaje apropiado con direcciones de observación e iluminación paralelas. El desplazamiento axial del objeto entonces se puede calcular con la ecuación:

$$(16) \quad d = \Delta\phi \frac{\lambda}{4\pi}$$

Donde $\Delta\phi$ es la diferencia de fase y λ es la longitud de onda de la iluminación; cuando $\Delta\phi = 2\pi$ la deformación será de $\frac{\lambda}{2}$.

4. Montaje experimental y procedimiento

El montaje óptico para el registro digital de los hologramas es una configuración tipo Mach-Zehnder [6] (figura 1), se utilizó como fuente de luz coherente un láser de He-Ne (632.8 nm) de 8 mW de potencia que iluminó el interferómetro; los registros se realizaron a una distancia de 1.0 m, (distancia obtenida experimentalmente para la reconstrucción con mejor enfoque de acuerdo al tamaño del objeto, tamaño del elemento sensor y ángulo entre el eje óptico y el haz objeto)[5]. Como medio de registro se utilizó una cámara CCD Oscar OS225-II, con $N_x \times N_y = 768 \times 576$ pixeles, cada uno con un área de $\Delta x \times \Delta y = 9.5 \mu\text{m}$

X 9.5 μm , conectada a una tarjeta de captura K-World instalada en un computador. La señal de salida tiene una escala de 256 niveles de gris por pixel y el almacenamiento y procesamiento de las imágenes se hizo en un computador con procesador Pentium IV de 3.0 GHz, con 512 MB de memoria RAM.

El objeto de estudio fue una lámina de hierro-níquel, rectangular de 2 cm X 3 cm X 0,2 cm, firmemente anclada en uno de sus extremos (figura 4) la cual fue sometida a un esfuerzo mecánico de deformación mediante la carga de 25 pesos sucesivos que se le suspendieron en el extremo libre, cada uno de masa $0.33 \pm 0.01\text{g}$, el esquema del montaje usado para deformar la placa se ve en la siguiente figura.

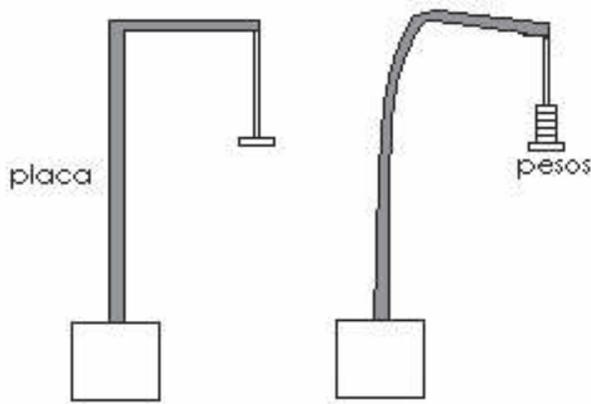


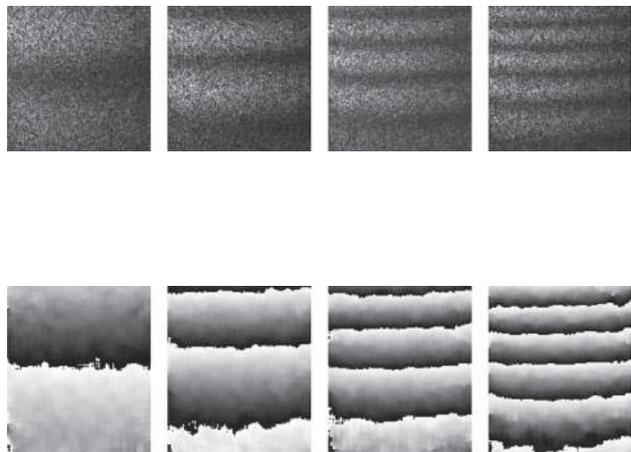
Figura 4: Esquema del perfil de la placa antes y después del esfuerzo aplicado.

Inicialmente se hizo un registro de la placa sin deformación y luego se la sometió a esfuerzos mecánicos sucesivos y se hicieron nuevos registros, obteniendo los hologramas de la lámina en cada estado mecánico de deformación. La placa sufrió desplazamientos axiales determinados por el aumento progresivo del esfuerzo mecánico aplicado. La reconstrucción de cada holograma se hizo utilizando la transformación de Fresnel (ecuación (7)) en forma discreta [2].

5. Resultados

Al seguir el procedimiento descrito anteriormente, se obtuvieron los interferogramas que muestran las franjas de deformación, resultado de la comparación de cada estado con el estado inicial (figura 5). Al calcular la diferencia de fase entre las fases de los hologramas deformados y sin deformar, se obtiene la diferencia de fase módulo 2π , la cual es proporcional a la deformación mecánica sufrida por el objeto.

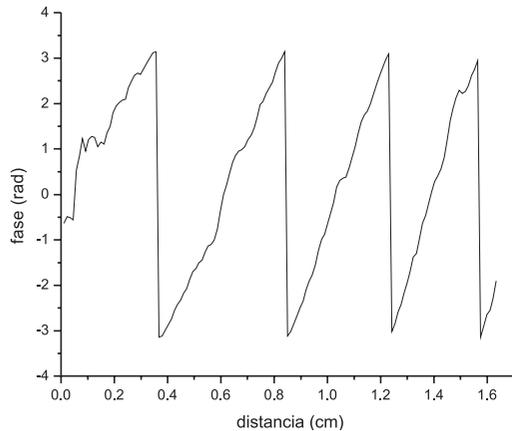
La figura 5-a muestra los mapas de intensidad para diferentes deformaciones y la figura 5-b sus respectivos mapas de fase envuelta, de una región de la placa cuyo tamaño en pixeles es 121 X 141, que corresponde a un área de 1.04 cm X 1.62 cm



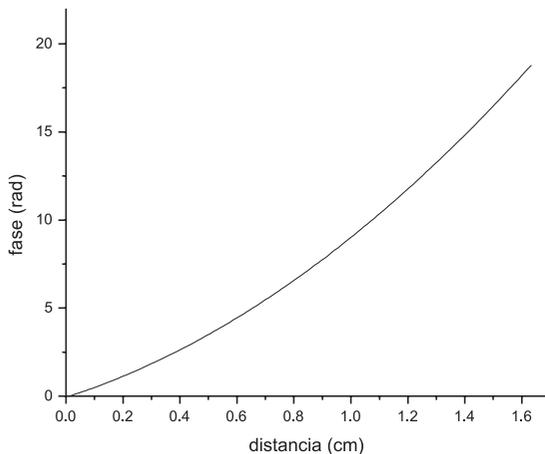
(5-a) Mapas de intensidad correspondientes a (de izquierda a derecha) esfuerzos aplicados de $1.32 \pm 0.01\text{g}$, $2.64 \pm 0.01\text{g}$, $3.96 \pm 0.01\text{g}$, $5.28 \pm 0.01\text{g}$. (5-b) Mapas de fase correspondientes a cada mapa de intensidad.

En los mapas de fase se hizo un corte perpendicular a las franjas por el centro de la región en estudio, con la finalidad de graficar la fase envuelta a lo largo de la placa. Como era de esperarse se observa una gráfica diente de sierra, módulo 2π (ver grafica 6-a); utilizando la herramienta unwrapp de la plataforma MATLAB® se

hizo el desenvolvimiento de la fase, obteniendo la curva que describe la variación de la fase a lo largo de la región estudiada, la cual es proporcional a la deformación sufrida por la placa (ver figura 6-b).



6-a: Fase envuelta



6-b: Fase desenvuelta

Figura 6: Corte en el mapa de fase correspondiente al esfuerzo aplicado de $3.96 \pm 0.01g$ a lo largo de la región en estudio.

Para expresar la distancia en cm, se utilizó como factor de escala el tamaño del pixel reconstruido dado por las ecuaciones [2]:

$$(17) \quad \Delta x_i = \frac{\lambda z_0}{N_x \Delta x} \quad \Delta y_i = \frac{\lambda z_0}{N_y \Delta y}$$

Al repetir el procedimiento descrito anteriormente a la misma región en estudio, aplicando diferentes esfuerzos y haciendo la conversión de diferencia de fase a desplazamiento axial según la ecuación (16) se obtuvo la siguiente figura:

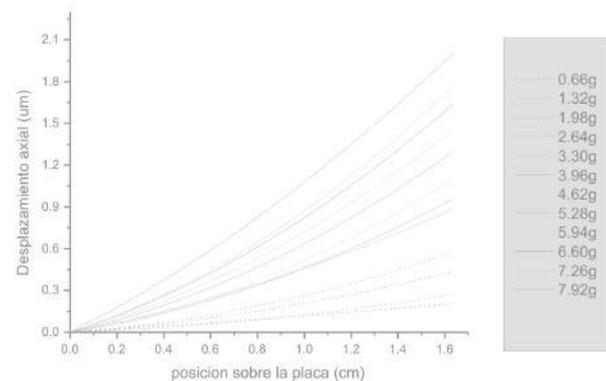


Figura 7: Desplazamiento axial sufrido por la placa a lo largo del corte realizado, para diferentes esfuerzos aplicados.

Con la finalidad de realizar las gráficas esfuerzo-deformación, se tomaron 4 puntos a lo largo de la placa dentro de la región en estudio, más cerca al extremo libre de la placa, con separaciones entre si de 0.115 cm, así: P1 a 0.0 cm del borde de la región analizada, P2 a 0.115cm, P3 a 0.230cm y P4 a 0.345 cm, como se muestra en la figura 8

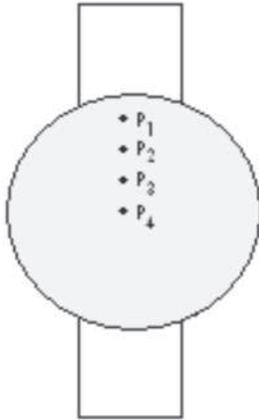


Figura 8: Puntos tomados para realizar la curva de esfuerzo –vs- deformación.

Para los puntos mencionados se realizaron las curvas de esfuerzo – vs – deformación que se observan en la figura 9.

6. Análisis de Resultados

· El buen contraste de las franjas observadas en la figura 5-a, permite deducir que el orden de magnitud de la deformación producida está dentro del rango de posibles mediciones, si el contraste no fuera bueno, el método no permitiría medir tales deformaciones.

· De la figura 5-b, se observa que la estructura de franjas paralelas y su orientación transversal, dan información sobre la forma del anclaje y de la aplicación del esfuerzo; en este caso las franjas son aproximadamente rectas porque la placa se sujetó de manera uniforme, no puntual, a lo largo de uno de sus bordes y a la vez, la forma en que se aplicó el esfuerzo produjo una deformación homogénea en los puntos de la placa a igual separación del borde anclado.

· De la misma figura se puede observar también que en aquellos puntos más cercanos al anclaje, las franjas (en el mapa de intensidad y de fase) no están muy definidas, se confunden

con el ruido speckle, debido a que allí la deformación lograda no produce cambios de fase suficientemente grandes que los diferencien apreciablemente del ruido, lo cual limita la resolución del método en las zonas cercanas al anclaje de la placa.

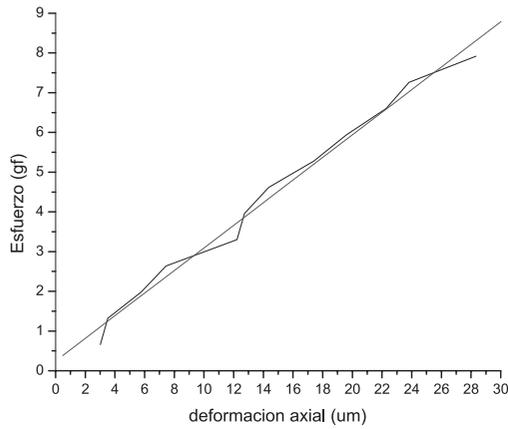
· Al observar los mapas de fase envueltos y compararlos con los esfuerzos aplicados en cada caso, se puede deducir que la frecuencia de las franjas es directamente proporcional al esfuerzo aplicado y por lo tanto a la deformación producida.

· La dirección de variación de la frecuencia revela información sobre el punto de aplicación del esfuerzo, ya que ésta aumenta a medida que se acerca a su punto de aplicación.

· La figura 6-b, que muestra la fase desenvuelta en función de los puntos axiales de la placa, no es una línea recta porque ella no se deforma de la misma manera a medida que nos alejamos del punto de anclaje, como era de esperarse, la deformación aumenta a medida que nos acercamos a su extremo libre. El perfil de dicha curva es a la vez el perfil de la placa deformada.

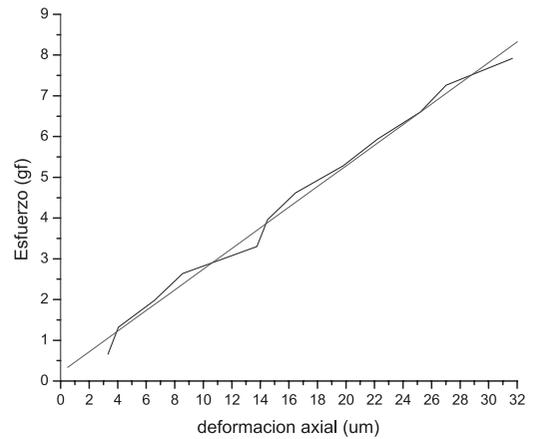
· Los cortes observados entre las curvas de desplazamiento contra posición sobre la placa a diferentes esfuerzos aplicados, muestran los límites inferiores de resolución de la técnica de interferometría holográfica digital de doble exposición.

· Las curvas de esfuerzo deformación en los puntos estudiados, muestran un comportamiento aproximadamente lineal, lo que indica que los esfuerzos aplicados son de un orden de magnitud tal, que provocan deformaciones que se encuentran dentro de la zona elástica en la placa.



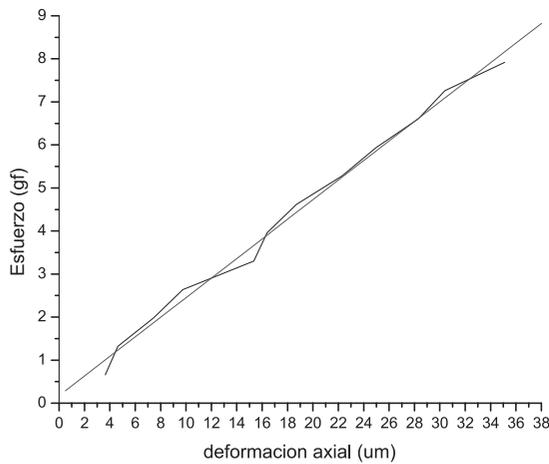
Ajuste lineal:

$$P_4: Y = 0.2460 + 0.2846 x \quad SD = 0.2805$$



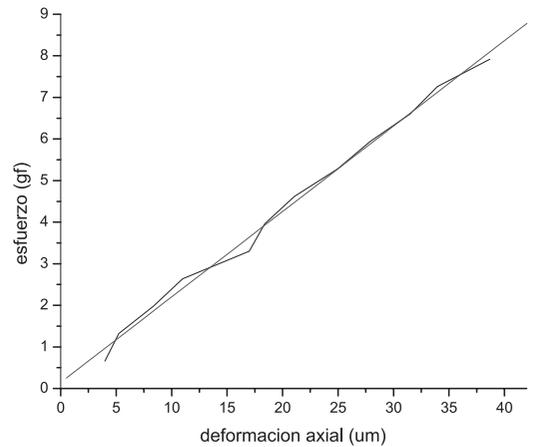
Ajuste lineal:

$$P_3: Y = 0.2089 + 0.2535 x \quad SD = 0.2469$$



Ajuste lineal:

$$P_2: Y = 0.1756 + 0.2275 x \quad SD = 0.2166$$



Ajuste lineal:

$$P_1: Y = 0.1456 + 0.2054 x \quad SD = 0.1899$$

Figura 9: curvas de esfuerzo vs Deformación para los puntos P₁, P₂, P₃ y P₄ y sus correspondientes ajustes lineales.

· La desviación estándar de la linealización de las gráficas esfuerzo - deformación se hace mayor a medida que nos acercamos al borde anclado de la placa, debido a que la deformación en esta dirección disminuye y no se tiene la misma resolución.

7. Conclusiones

· La interferometría holográfica digital aplicada como ensayo no destructivo permite medir deformaciones hasta del orden de los micrómetros.

· El método de interferometría holográfica digital de doble exposición permite obtener diferencias de fase sin tener que hacer corrimientos de fase.

8. Perspectivas

Con base en los procedimientos realizados y los conocimientos adquiridos durante la realización del presente trabajo se pueden visualizar perspectivas de mejoramiento y optimización de los procesos de filtrado de orden cero y del ruido speckle; así como también la realización de ensayos no destructivos usando interferometría holográfica digital por el método del tiempo promedio.

En cuanto al tipo de anclaje y tipo de esfuerzo aplicado, los trabajos que están por realizarse son:

1. Cambiar la forma de sujetar el material a estudiar, con la finalidad de obtener y analizar la variación en la forma y la frecuencia de las franjas de deformación.
2. Realizar pruebas con distintos tipos, formas y tamaños del objeto a estudiar.
3. Analizar cuantitativamente y en forma más detallada los esfuerzos aplicados y las deformaciones producidas.

9. Referencias Bibliográficas

- [1] K. E. Olsen, R. Andreassen "Construction of a holographic printer using silver-halide film plate 3-D", Technical digest series, Vol. 4, 1996.
- [2] Schnars U., Jueptner W. "Digital Holography", Springer Berlin Heidelberg, New York, 2005.
- [3] Herrera J. , "Tratamiento del ruido en holografía digital", Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2004.
- [4] Monroy F., Rincón O., García Sucerquia J, "Filtrado de orden cero en Holografía Digital", Memorias IX Encuentro Nacional de óptica, Universidad Nacional de Colombia, Universidad EAFIT, Medellín junio 13-17 de 2005.
- [5] Monroy F., Torres M., García Sucerquia J, "Efecto de la relación referencia objeto en el registro digital de hologramas", Memorias IX Encuentro Nacional de óptica, Universidad Nacional de Colombia, Universidad EAFIT, Medellín junio 13-17 de 2005.
- [6] Monroy F., Rincón O. "Obtención de franjas de deformación por medio de interferometría holográfica digital de doble exposición", Memorias XXI Congreso Nacional de Física, Universidad del Atlántico, Sociedad Colombiana de Física, Barranquilla Octubre 24-28 de 2005.

Prospectiva Tecnológica

Technological Prospective

Luis Eduardo Patiño Hernandez*

RESUMEN

La Prospectiva Tecnológica es una herramienta de análisis la cual se aplica regularmente en casi todos los países desarrollados y también en América Latina, todo con la finalidad de llegar a prever situaciones futuras. Es un proceso para poder llegar a suponer de forma concreta como va a ser el mañana y consiste en la representación del mismo y el descubrimiento de las estrategias y caminos para crearlo.

ABSTRACT

The Technological Prospective is an analysis tool which is applied regularly in almost all the developed countries and also in Latin America, everything with the purpose of preventing future situations. It is a process for being able to suppose in a concrete form as it is going to be the morning and it consists of the representation of the same one and the discovery of the strategies and ways to create it.

Palabras clave: Planeación Estratégica, prospectiva, competitividad, futuro, Globalización, futurología, Mega tendencias.

Key words: Strategic planning prospective, competitiveness, future, Globalization, futurology, Mega tendencies.

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Ingeniero Industrial, especialista en implementación en Sistemas de Calidad, especialista en Educación en Tecnología y actualmente en desarrollo del trabajo de grado para la obtención del título de Maestro en Ingeniería Industrial.

¿Qué Es La Prospectiva?

Es un proceso para el poder llegar a suponer de forma concreta como va a ser el mañana por medio de estudios realizados hoy, para para lograr un futuro deseable, que consiste en la representación del mismo y el descubrimiento de las estrategias y caminos para crearlo. A diferencia de una predicción, un pronóstico o una proyección, no supone la posibilidad de visualizar el futuro como una prolongación del pasado sino que se sitúa en un determinado escenario futuro deseable e identifica las acciones que pueden conducir a él o que puedan oponerse a él.

¿Qué es la Prospectiva Tecnológica?

La Prospectiva Tecnológica es una herramienta de análisis la cual se aplica regularmente en casi todos los países desarrollados y también en América Latina, todo con la finalidad de llegar a prever situaciones futuras. Sus resultados pue-



den ser utilizados por todos los actores económicos, sin generar monopolios de ninguna especie, esto es, sin alterar los diferentes tipos de procesos.

Según la OCDE, es «...un conjunto de intentos sistemáticos para mirar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el fin de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes que probablemente generarán los mayores beneficios económicos y sociales».

La Prospectiva Tecnológica que se realiza busca identificar las actividades estratégicas para el desarrollo futuro y las tecnologías asociadas a ellas. Se entiende por tecnologías aquellas denominadas «duras», ligadas directamente al proceso productivo, y aquellas llamadas «blandas», esto es, relativas a los procesos de gestión, diseño y formación de recursos humanos.

¿Para Que Sirve?

Es un instrumento que ayuda a ser visionarios en los mercados futuros, al recabar información relevante sobre las tendencias tecnológicas y las adecuaciones productivas y de mercado que faciliten la competitividad en el mediano plazo, todo con base a los acontecimientos e información que se recolecte.

Permite mejorar la asignación de los recursos y capacidades hacia la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica en aquellas actividades que sean más promisorias para el desarrollo económico.

La Prospectiva Tecnológica disminuye el riesgo en la toma de decisiones respecto del futuro, tanto de los instrumentos públicos como de los procedimientos privados de toma de decisión, mediante el desarrollo de bases científicas y tecnológicas sólidas para la competitividad internacional. Permite al mundo empresarial la identificación.

Invencción e Innovación

anticipada de nuevos nichos productivos y ayuda al sistema de fomento, normativo y regulatorio a prevenir y adaptarse a los cambios que podrían ocurrir en la estructura económica.

En el ámbito educacional asegura que la formación de recursos humanos esté acorde con el nivel y de igual manera se contemple las áreas críticas necesarias para su adaptación.

La información aportada por la Prospectiva Tecnológica orienta, las políticas públicas y las decisiones de las empresas, así como las acciones impulsadas por universidades, instituciones privadas y gobiernos regionales y locales.

6. Internacionalización de la empresa.
7. Universalidad del hombre.
8. Crecimiento explosivo de las comunicaciones.
9. Explosión en la tecnología del área biológica.
10. Desarrollo de sistemas con toma de decisiones autónoma.
11. Preocupación ecológica.
12. Redefinición del papel de la mujer.
13. Redefinición del papel del estado.
14. Pluralismo y democracia.

Los sectores económicos líderes para el Siglo XXI son:		
Telecomunicación	Computación	Biología
Robótica	Ingeniería genética	Comunicación espacial (aviación)
Ciencia de nuevos materiales (fibra óptica)		
Implican que son sectores en donde:		
1) La transferencia de conocimientos es aceleradísima	2) el crecimiento exponencial	3) En estos sectores predominan los sistemas de autocontrol

Mega tendencias mundiales para la última década del Siglo XX

1. Mundo inestable.
2. Redefinición de la competencia.
3. Se acelera el ciclo de vida de los productos.
4. El movimiento de calidad impacta en todas las organizaciones.
5. La tecnología de producción desplaza a tecnología de producto como base de la competitividad.

15. Énfasis en educación.
16. Agudización de las diferencias norte-sur.
17. Reestructuración de la economía.

“Soñar con el mañana”

Uno de los fundadores de la disciplina, GASTON BERGER, definía la prospectiva como “la ciencia que estudia el futuro para comprenderlo y poder influir en él”.

Otro tipo de definición aceptada y adecuada a nuestros días es “la prospectiva como el conjunto de tentativas sistemáticas para obser-

var a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y/o sociales”

¿Es Ciencia O Es Saber?

¿La prospectiva es una ciencia? , ¿La prospectiva es un saber? Sobre ello no hay una claridad aun que nos oriente acerca de dicho término, aunque para la gran mayoría de personas el futuro no existe, se vive el presente y los adelantos e innovaciones que éste nos presente, pero para hablar de futuro es divagar, caminar sobre un terreno incierto y en la mayoría de casos desconocido. De igual forma por definición no puede existir, ya que en el momento de llegar a plasmar algo o concretarlo deja de serlo. Es un constructo social, un concepto mental, de tal forma la prospectiva se puede estar encajando dentro de una filosofía humanística mas no dentro de una ciencia; ya que para el poder llegar a ser ciencia tendrá que pasar inicialmente por una aceptación por parte de un grupo de conocedores y la aceptación social dentro de la academia, además de una serie de modelos matemáticos para su aplicación. Todo esto es cierto, pero se pueden hacer ciertas matizaciones. En primer lugar, esta crítica que se hace a la prospectiva se puede extender a la mayoría de las ciencias sociales. La economía, con toda su tradición y peso académico y profesional, tendría problemas para pasar un examen estricto de su objeto. Al fin y al cabo, ¿qué es la economía?, ¿existe realmente la economía más allá

de la teoría? La ciencia política, a pesar de su nombre, tiene un objeto que resulta, cuando menos, nebuloso. Si tomamos la historia hemos de aceptar que su objeto, el pasado, tampoco existe, y eso no es impedimento para que se estudie; la historia analiza documentos, restos y registros que han llegado hasta hoy, pero no el pasado en sí. Vemos, pues, que el criterio del objeto no puede ser determinante.

En segundo lugar, la pretensión a la ciencia científica de la prospectiva tiene más que ver con su empeño y hasta poder decirlo personalmente un sueño en estudiar el futuro mediante el método científico que con el cumplimiento estricto de todos los criterios para merecer el calificativo de ciencia. Por que un sueño? Por que se llega a un punto donde se divaga sobre diferentes tipos de temas que en la mayoría de los casos son percepciones o aceptaciones personales lo cual lo verían de tal o cual forma y que decir de los futurólogos, los cuales van desapareciendo poco a poco.



Prospectiva tecnológica es un término de moda usado para la innovación de todo el mundo desarrollado. No siempre se emplea con propiedad, y muchas veces se confunde con conceptos cercanos como: previsión, pronóstico, y en extremo, adivinación. Existe, sin embargo, un amplio consenso en considerar que se trata de un ejercicio colectivo de análisis y comunicación para identificar los componentes probables de escenarios futuros: las proyecciones tecnológicas, sus efectos sociales y económicos, los obstáculos y las fuerzas que operan a favor, la mayor parte de los países industrializados la han puesto en práctica.

En los años noventa se ha contemplado cómo la gran mayoría de los gobiernos ponían en marcha programas de prospectiva tecnológica con el propósito explícito de que sus resultados sirvieran de apoyo a la definición de sus estrategias. Exceptuando el caso de Japón que inició la realización de ejercicios regulares de prospectiva a principios de los años setenta, el fenómeno es reciente, y puede localizarse a partir de la segunda mitad de los ochenta, aunque los conceptos relacionados con la prospectiva y las técnicas y metodologías empleadas existen y son conocidos hace varias décadas. Las técnicas DELPHI, con las que se confunde frecuentemente el concepto de prospectiva (equivocadamente, puesto que sólo son una metodología más entre las varias que se pueden utilizar), fueron desarrolladas por la RAND CORPORATION en los años cincuenta, y aplicaciones de la prospectiva con objetivos parciales han sido realizadas en diversas latitudes a partir de los sesenta. Lo que es nuevo es que los estados dediquen esfuerzos y recursos para utilizarla como una herramienta privilegiada para la definición de sus políticas de innovación tecnológica.

A raíz de la segunda guerra mundial, durante los años cincuenta y sesenta, los gobiernos ponen en marcha políticas científicas ambiciosas,

basadas en la identificación de la inversión científica como fuente de potencia e independencia de los países. Es la época de las grandes inversiones en grandes instalaciones relacionadas con la ciencia básica. Es también la época en que se cree firmemente que el conocimiento acumulado a través del esfuerzo en investigación básica, repercutirá automáticamente en el desarrollo de tecnología aplicada y, en definitiva, en utilización industrial, de una forma natural, posteriormente se ha acuñado el término modelo lineal para denominar esta interpretación del desarrollo tecnológico.

Sin embargo, el empeño de los países se trunca con la realidad que estas políticas son muy costosas. Ya que la continuidad del esfuerzo es prohibitiva para las economías de buena parte de las sociedades, y encuentra sus primeros obstáculos en la limitación de recursos disponibles, aún en el marco expansivo de la economía de los años sesenta.

Bajo la presión del ciclo económico y a partir de la crisis del petróleo de 1973 la competitividad adquiere el protagonismo que le corresponde en las fases recesivas. La competencia se hace cada vez más difícil y la tecnología, el conocimiento aplicado, son identificados como factores claves de ella.

Los ejercicios de prospectiva están afectados de limitaciones que proceden de la misma naturaleza de estos ejercicios.

Algunas de ellas son las siguientes:

- Estos ejercicios tienen un costo elevado en sentido estricto, en recursos y presupuesto, y costo elevado en tiempo. Son aspectos que deben ser tenidos muy en cuenta al principio del proceso.
- La gran variedad de temas e hipótesis a evaluar hacen parte de los momentos más deli-

cados y complejos del proceso. De esta correcta identificación y de una precisa expresión de los significados de estos temas depende en gran medida el éxito de la reflexión colectiva que es el ejercicio de prospectiva, los tipos de hipótesis a establecer cuando se trata de ciencia más básica y cuando se trata de tecnología más aplicada y si se pone el acento en la industria, habrá de considerarse la estructura industrial real del país, cuanto más próximos a la industria se quieran los resultados, a mayor nivel de detalle habrán de descender los temas.

- La movilización de gran número de expertos alrededor del ejercicio de prospectiva, es uno de los mayores beneficios de éste. Como ya se ha dicho, se persigue conseguir así una mayor vertebración del sistema de innovación. Generalmente, esta movilización se realiza en dos niveles: un primer nivel, el de los paneles de expertos que colaboran en la definición de hipótesis, preparación de cuestionarios y definición de líneas generales de los estudios, y posteriormente, en el análisis de sus resultados; un segundo nivel está constituido por las personas a las que se invita a cumplimentar los cuestionarios DELPHI. Esto plantea dificultades de consideración, por las reservas, o claro rechazo, de muchos profesionales a prestar esta colaboración, que supone dedicación de tiempo y esfuerzo no desdeñable y la asunción de un cierto compromiso. No por casualidad se utiliza a veces en tono festivo la palabra víctimas para referirse a los destinatarios de una encuesta DELPHI. En consecuencia, el seguimiento de los expertos ha de ser muy intenso y personalizado, exigiendo una gran dedicación.

- El consenso entre los expertos que participan en paneles y grupos de trabajo no es fácil. Un ejercicio de prospectiva tiene mucho de cruce de culturas y de experiencias y, desde luego, de confrontación entre opiniones, las cuales deben de ser respetadas en todo momento. Incluso los aspectos puramente metodológicos son frecuentemente objeto de desavenencia. A esto ha de añadirse que no pocas veces los expertos pueden estar influidos por sus lógicos (y por otra parte, legítimos) intereses, ya que son profesionales que están desarrollando su labor en el mundo real.

- Otro riesgo real es el de concentrar la atención y las prioridades en ciertas áreas tecnológicas o industriales.

Información estratégica para la toma de decisiones políticas

La información estratégica se puede definir como «el conjunto de operaciones para buscar, procesar, difundir y proteger la información con el fin de ponerla a la disposición de la persona adecuada, en el momento adecuado, para que



pueda tomar la decisión adecuada». En este artículo, centramos nuestra atención en las formas de la información estratégica que tienen carácter prospectivo y están orientadas al futuro y hacia la toma de decisiones políticas, con especial referencia a la previsión tecnológica, la evaluación tecnológica y la prospectiva tecnológica.

La información estratégica puede presentarse en cualquiera de estas formas:

- La previsión tecnológica, que es el seguimiento continuo de los avances tecnológicos y sus circunstancias, lo que lleva a una identificación temprana de las aplicaciones futuras haciéndolas prometedoras y a una evaluación de sus posibilidades. Se considera que es un proceso en tres fases (identificación - validación - transferencia de información y puesta en práctica) que ayuda a los responsables de la toma de decisiones en un marco tecnológico bastante duro
- Los resultados de la evaluación tecnológica facilitan la toma de decisiones en materia de tecnología, a través del análisis de las posi-

bilidades sociales, económicas y medioambientales de los nuevos avances científicos y tecnológicos, lo que incluye sus impactos y sus circunstancias. Con ayuda de la evaluación tecnológica se van desarrollando opciones para explotar mejor las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías. La evaluación tecnológica puede incidir en una tecnología concreta (impulsada por la tecnología) o en los problemas de la sociedad que surgen cuando se aplica una tecnología (impulsada por el problema)

- La prospectiva tecnológica se basa en un concepto mucho más amplio que los anteriores. Abarca un amplio abanico de temas y participantes con el fin de estudiar los aspectos sociales, económicos y medioambientales de las nuevas tecnologías. El proceso es muy interactivo y abierto, que va del detalle a la generalidad, para poder identificar los avances importantes y explorar las hipótesis que apoyen la formulación de estrategias.

Para todo lo anterior es importante tener un orden para el desarrollo de los diferentes tipos de temas; para el caso de la prospectiva, vale la pena aplicar el método de las "C"s, los cuales serían a saber:

- Se ponen en comunicación grupos de diferentes colectivos (distintos campos científicos y tecnológicos, industriales, administración pública...) que trabajan juntos a lo largo del ejercicio intercambiando información y opiniones en una forma sistemática



- Esta población selecta va a concentrarse en el largo plazo, lo que no es fácil en la vida profesional habitual, siempre sometida a la presión de lo inmediato
- Se generan las bases para una coordinación de las actividades científicas y tecnológicas futuras de los distintos grupos
- Se consigue un consenso sobre las tendencias futuras y las prioridades de la investigación y desarrollo
- Se llega a un compromiso de los participantes con los resultados conseguidos

Sean unas u otras las justificaciones teóricas a las que se recurra, hay una razón de fondo para aplicar ayudas todos los países lo hacen, de forma que el que renuncie a estas prácticas se encontrará en una situación desventajosa.

En los años ochenta se extiende y profundiza la reflexión sobre las relaciones entre ciencia y tecnología y entre tecnología y sistema productivo, con aportes importantes entre las que hay que destacar el concepto de Sistema Nacional de Innovación. Es el Profesor Freeman, del SPRU de la Universidad de Sussex quien lo introduce, en un texto de 1987 *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, donde dice: "la red de instituciones del sector público y el sector privado cuyas actividades e interacciones contribuyen a lanzar, a importar, a modificar y a difundir nuevas tecnologías puede ser calificada de sistema nacional de innovación"..."El sistema nacional de innovación puede permitir a un país dotado de recursos muy limitados progresar muy rápidamente gracias a combinaciones apropiadas de tecnologías importadas y de trabajos de adaptación y de desarrollo realizados nacionalmente. En contrapartida, las debilidades del sistema nacional de innovación

pueden llevar a una dilapidación de los recursos más abundantes mediante la persecución de objetivos inadecuados o la utilización de métodos ineficaces".

Algo más tarde, Pavel y Pavitt definen estos sistemas como "las instituciones nacionales, sus sistemas de incitación y sus competencias que determinan el ritmo y la orientación del aprendizaje tecnológico (o el volumen y la naturaleza de las actividades generadoras de cambio) en un país". (*Nature et importance économique des systèmes nationaux d'innovation*. STI Revue. 1994).

Finalmente, según Metcalfe: "el conjunto de distintas instituciones que conjunta e individualmente contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que proporcionan el marco dentro del cual el gobierno formula e implanta políticas para influenciar el proceso de innovación. Es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, habilidades y equipos que definen nuevas tecnologías." (*The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives*. 1995)

De acuerdo con estas definiciones, los elementos que constituyen el sistema nacional de innovación son:

- Los centros de investigación y desarrollo, las universidades, y las entidades con capacidad tecnológica sin ánimo de lucro.
- Los recursos de innovación de las empresas, incluyendo, naturalmente, sus laboratorios y centros de I+D, pero no sólo ellos, puesto que el concepto de innovación es más amplio que el de tecnología.
- Los establecimientos de formación y enseñanza.

- Los organismos gubernamentales encargados de la promoción y control de actividades científicas y tecnológicas y su coordinación con las empresas.
- Los mecanismos de financiación.

En todas las definiciones mencionadas se insiste en la importancia de la forma en que se relacionan entre sí las instituciones y se realza la idea de que la comprensión de estas relaciones entre los agentes involucrados en el cambio es la clave para mejorar el rendimiento tecnológico de una sociedad. Lo que se propone es un análisis desde el punto de vista de la teoría de sistemas, en el que se tenga en cuenta que la eficacia del conjunto depende tanto de los contenidos de estos elementos, como de la forma en que se relacionan entre sí

Referencias Bibliográficas:

MUJICA. Francisco J., Pronósticos y Prospectiva en los Estudios de futuro. 1ª edición, México D.F., M.A.P. , Grupo Editorial. 2004.

BOLAÑOS. Claudia Lorena., Prospectiva en el sector de tecnología de información. Disertaciones. M.B.A. U.E.C. 2006.

O.E.C.D., Government Technology Foresight Exercises. STI. Review No17 OECD, 1996

FREMANN. SPRU. Universidad de Sussex. Paris. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. Paris. 1987.

www.Codesyntax.com/es/prospective/foro.

www.Inasmentes/santander/esp/dawns/JesusRodríguez

Aprendizaje a Distancia por medio de la Tecnología: Desafíos del Siglo XXI

Distance learning through technology: Challenges the 21st century

Luis Alfonso Melo Ospina*

RESUMEN

Ya en pleno siglo XXI hay cada vez más personas interesadas en el aprendizaje a distancia facilitado por las nuevas tecnologías. Se prevé que un factor fundamental que determinará este proceso en un futuro más o menos próximo será la combinación de la aparición de una Internet2 más rápida y su acceso a precios muy reducidos (por ejemplo, la transmisión vía satélite y la consiguiente recepción en cada casa como si fuera un canal más de la televisión), facilitando enormemente la cantidad y calidad de acceso. Como características principales del material didáctico que se espera cabe destacar una presentación mucho más dinámica de la información, una mayor interactividad entre el usuario y el material, la producción generativa de material y ejercicios, la portabilidad del entorno de trabajo y del material a ámbitos mucho más amplios que los actuales y un tratamiento más inteligente del usuario en el entorno de estudio.

ABSTRACT

Now that we are well into the 21st century, there are more and more people interested in the application of new technologies to distance learning. The combination of faster access and lower connection prices (for example, satellite-based transmission that can be received in every household) can be foreseen to be a determining factor that facilitates the quality and degree of Internet2 usage. Characteristics of didactic material of this type are highly likely to include a dynamic presentation of the material, a greater degree of interactivity between the user and the material, a generative production of both material and exercises, a portability of the working environment and material to a wider range of contexts than there are at the moment, and a more intelligent treatment of the user in the study environment.

Palabras clave: Educación a distancia, Material didáctico, Presentación dinámica, Interactividad, Producción generativa de material, Portabilidad, Contextualización

Key words: Distance Education – Didactic material – Dynamic presentation – Interactivity – Generative production of materials – Portability – Contextualization

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Ingeniero de Sistemas Universidad Autónoma de Colombia. Especialista en Teleinformática Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Estudios de Maestría en Educación a Distancia UTEMVIRTUAL de Chile. Docente de Planta Medio Tiempo, del Instituto Técnico Central.- Escuela Tecnológica. Bogotá, D.C. contecnologia@yahoo.es

1. Introducción

A medida que las instituciones de educación superior van incorporando las nuevas tecnologías, y las instituciones de educación a distancia se reestructuran, surgen interrogantes ante las cuales éstas instituciones deberán responder, ¿en qué medida las tecnologías deben incorporarse para promover un aprendizaje social? o ¿adoptarlas para optimizar la transmisión de conocimientos?. Indudablemente, respuestas a éstos interrogantes plantean una posición frente a la generación del conocimiento y a una reconceptualización de los resultados del proceso educativo, con el consiguiente proceso de reorganización institucional.

Las tecnologías no son sólo un medio de transporte o entrega de contenidos, sino que forman parte del contexto, en el cual van a ser aplicados; por ello, es necesario conocer las características del que aprende, las características del diseño instruccional, el ambiente de aprendizaje y los factores sociales del contexto.

Quienes actuamos como educadores y administradores de un sistema a distancia debemos tener muy en cuenta la selección de los medios tecnológicos y los atributos que éstos tengan para propiciar mejores ambientes de aprendizaje.

La teoría cognitiva, se enfoca a considerar la relación entre medios y procesamiento cognitivo. En la medida que los participantes formulen preguntas y respuestas estarán comprometidos activamente en el proceso de aprendizaje. La retroalimentación fomenta la comprensión y profundización de conocimientos, a la vez que ayuda a la memoria de largo plazo. Una retroalimentación oportuna reduce interferencias cognitivas de aprendizajes previos (King y Behnke, 1999). La teoría de los medios focaliza sistemas de símbolos, (texto, voz, imagen, y diversas ca-

tegorías de datos digitales) en la administración de los cursos. Las teorías de la motivación igualmente juegan un papel importante. El ritmo de aprendizaje es otro factor importante de motivación en la educación a distancia (Chen, 1997). Las teorías de aprendizaje social examinan el impacto de los medios en el aprendizaje de grupos. Todas estas teorías constituyen variantes relevantes en la integración de los diversas herramientas «online» para estimular al estudiante a responder activamente, a través de la construcción de sus propios significados, más que recibir y almacenar información.

2. Desafíos del Docente Actual para Hacer Frente a la Educación del Siglo XXI

2.1 Desafío No. 1: El docente como mediador del proceso enseñanza aprendizaje

Considerando la docencia como algo que va más allá de la transmisión de conocimientos, al alumno como sujeto activo de la formación y, en consecuencia, al papel del docente también más allá al del simple hecho de enseñar y transmitir conocimientos, la definición que se da en el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, se queda corta en cuanto a que el docente en este momento se concibe como un mentor, facilitador o tutor, en una palabra el mediador entre el objeto causa de conocimiento y el sujeto.

Este desafío reto lleva a repensar el quehacer docente, respecto a las estrategias que tendrá que utilizar para dinamizar los procesos de enseñanza aprendizaje, en un espacio donde profesor y alumnos aprenden, dado que ya no es el docente el único poseedor del conocimiento. Con Internet el alumno está a un clic de dis-

tancia de cualquier tema; todo lo que el docente quiere decir, está colgado en la red.

Entonces aparece una nueva misión del docente, la de orientar al alumno para que seleccione y analice la información que requiere, a que extraiga lo que realmente es valioso de la red, a que vaya más allá de copiar y pegar información, pues es él mismo quien construye su propio conocimiento.

El docente, tendrá también que empezar a estimular y desarrollar en alto grado su inteligencia emocional, entendida ésta como la expresión asertiva de las emociones, autoconocimiento, introspección, habilidades sociales lo cual da como resultado una persona calificada, que lo demuestra mediante su coherencia en lo que siente, piensa, dice y hace .

El nuevo rol de tutor, guía y mentor, debe ser asumido por el docente con una gran responsabilidad, en especial, porque debe eliminar los paradigmas que han permanecido a lo largo de varias décadas. Por ejemplo, el cociente intelectual, tan valorado tradicionalmente, está cediendo ante otro concepto de capacidad cognitiva, más amplio y menos rígido, el de las inteligencias múltiples, introducido por Gardner, con el cual se afirma que una persona es inteligente no sólo desde la dimensión lógico matemática, sino que también puede serlo desde la parte lingüística, espacial, intrapersonal, interpersonal, física o artística.

Esta condición conlleva al docente a valorar a sus alumnos y a potencia-

lizar sus aprendizajes desde otras perspectivas. Le exige un acompañamiento continuo y personalizado para identificar sus potencialidades, así mismo debe liberarse de esquemas, favorecer una relación docente-alumno más horizontal y convertirse en un investigador permanente.

Existen ejemplos importantes que dan cuenta de lo anterior: «Brillante pero perezoso» era el título que rodeó la etapa escolar de Albert Einstein. Sí, ese genio poseedor de un Nóbel era considerado un problema. Habló tarde y su vida en el colegio no era del todo exitosa. A pesar de ser distraído y llevar a sus espaldas los estigmas propios de los niños que sufren déficit de atención, Einstein fue un genio.

Por su parte, el escritor irlandés W.B. Yeats, “tenía problemas para leer y escribir y fue bastante mediocre en la escuela. No pudo entrar en (el prestigioso) Trinity College y sus profesores lo recuerdan como una persona ‘ordinaria y desmoralizada’” Igualmente Homero, Beethoven y Goya, usaron su limitación como estímulo, no



como freno. Recordemos que Cervantes escribió el Quijote después de quedar manco.

Las nuevas generaciones tiene un tipo de inteligencia, que difiere de las generaciones tradicionales, en cuanto a que logran realizar múltiples actividades mientras aprenden, y en varias ocasiones son estigmatizados como niños “hiperactivos”, que con medicamentos que controlen su actividad los adaptan al modelo tradicional de enseñanza.

El reto más importante del facilitador docente es el de adaptarse al ritmo y modo de aprendizaje del alumno, y no el alumno al modelo rígido y tradicional del “profesor”.

2.2 Desafío No. 2: Interacción del docente en Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Ante el vertiginoso avance científico y tecnológico de las autopistas de información, es ya un hecho, de que todas las instituciones educativas den inicio al ofrecimiento de cursos a través de la red, ya sea completamente virtuales o en forma mixta (Bimodal), una parte por Internet y la otra presencial.

Según Ángel (2002), la Universidad Nacional de Mar de la Plata aparece como la indiscutible pionera de la virtualidad en la región: inicia programas virtuales de educación continuada en 1987, podría decirse que casi simultáneamente con el desarrollo de la virtualidad en otras regiones del mundo.

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey - ITESM es pionero en el desarrollo de programas virtuales de maestría, que inicia en 1989, siendo igualmente en este campo una de las primeras instituciones en ofrecerlos en el mundo. Es igualmente pionera en la región

en materia de consorcios con otras instituciones para ofrecer programas virtuales. En Colombia, entre las primeras en realizarlos, se destaca la Universidad Autónoma de Manizales, la cual inicia programas bajo esta modalidad en 1995.

La mayoría de las demás instituciones inician sus programas virtuales en los dos últimos años del milenio pasado o al inicio del nuevo milenio, lo que indica claramente que América Latina y el Caribe se encuentran apenas en la primera etapa de desarrollo de esta modalidad educativa .

El nuevo perfil requerido para la generación de cambios en el proceso educativo requiere de docentes que asuman su papel de asesores, lo que los obliga a mantener un proceso permanente de actualización, gestión de los sistemas de información, reconocimiento de su dignidad profesional, reconocimiento de la lógica de la tecnología y sus lenguajes, tolerancia comunicativa, desarrollo de habilidades que le permitan integrar a su práctica profesional los recursos que aporta la tecnología, búsqueda de apoyo en las estrategias constructivistas y en la nueva retórica de la comunicación, acercamiento a un perfil de profesional independiente y eficaz..

A continuación se describen parte de las características requeridas en el nuevo tutor del proceso de aprendizaje: experto en el manejo del área de información, competencias comunicativas y tecnológicas, las cuales se hacen evidentes por medio de la retroalimentación al estudiante en forma oportuna, informes escritos sobre el estado de avance de los estudiantes, informe de logros y testimonios, interacción con los participantes en foros y chats, capacidad de redacción, capacidad oral, manejo de medios tecnológicos, entre otros.

Desde el momento en que se concibe un curso virtual, el docente comienza a abrir espa-



cios y ambientes para que el alumno sea el protagonista de su aprendizaje.

Los materiales de soporte deben ser interactivos, amables, de fácil comprensión, de agradable diseño para que el alumno se motive cada vez más a ampliar sus conocimientos.

La interacción permanente de los actores del aprendizaje en ambientes colaborativos y cooperativos, es la fase del proceso más importante y motivadora para la construcción de conocimientos, la cual reduce el número de deserciones, principal dificultad que afrontan los cursos en línea.

Por esta razón, mientras se crea la cultura del aprendizaje autónomo, el cual requiere gran disciplina para responder oportunamente por las actividades y trabajos programados, el tutor debe asumir una posición activa en el desarrollo de los cursos, basada en la comunicación permanente e inmediata con cada uno de sus alumnos, para mantener el contacto con ellos y detectar

las dificultades e inquietudes que se le presentan durante el proceso.

Respecto a lo que tanto se ha dicho de la deshumanización y frialdad de estos medios de comunicación, debido a la falta de contacto físico, tengo algunos reparos de acuerdo a la experiencia que he vivido en la administración de cursos en línea (on-line o virtuales).

Analizando a la luz de los sentimientos básicos del ser humano

, yo podría decir que los he podido percibir a través de la red cuando la ira de una persona se refleja en sus palabras de inconformidad al no obtener una respuesta pronta y clara cuando no puede ingresar a algún curso por la falta de información, o porque interpretó mal las palabras del tutor o no entendió las instrucciones dadas; también he captado la seguridad que siente el estudiante cuando logra sus avances; he sentido tristeza cuando alguien comunica que ha tenido una pérdida o separación de un ser amado y el amor, traducido en la amistad que nace entre los participantes debido a la interacción que se logra a través de este medio y en el agradecimiento de una persona que ha recibido nuestros servicios.

El alumno manifiesta miedo al encontrarse ante un mundo desconocido, momento en el cual necesita todo el apoyo del tutor para motivarlo a continuar.

Y qué tal la alegría que se siente cuando se prepara una fiesta virtual, llevar una botella de



vino y sentarte frente a la pantalla de tu computador para celebrar el triunfo obtenido, Que delicia...¿verdad?

Cuando se trabaja con estas tecnologías, la comunicación debe ser manejada con mucho tacto, respeto y amabilidad para evitar malos entendidos, además debe caracterizarse por su buena redacción y ortografía.

Estoy de acuerdo y comparto con mi colega Alba Aurora, sus conceptos y apreciaciones en lo atinente a todas las tecnologías que hoy nos invaden, pues éstas han servido para unir a la humanidad por medio de las telecomunicaciones y con ellas dar la nueva dimensión al mensaje escrito, a través del cual también se pueden plasmar sentimientos y emociones. No necesitamos ir a una fiesta para sentirnos motivados o acompañados, entramos a la red y encontramos infinidad de personas queriendo escucharnos, queriendo hablar, queriendo aprender nuevas cosas y compartir con otros sus experiencias.

Yo estoy seguro que cuando los docentes descubran este mundo, no van a querer salir de

él, y algunos se van a lamentar no haber llegado antes.

2.3 Desafío No. 3: El docente integra teoría y práctica por medio de competencias laborales y mentalidad empresarial

El primer paso para éste desafío debe ser el de incorporar las competencias laborales a los currículos y planes de formación de todas las entidades educativas, de forma que permitan enfrentar al estudiante, desde temprana edad, con los procesos que se dan en el sector productivo.

El docente deberá acercarse al mundo empresarial, conocer ambientes y estilos de trabajo, cluster o cadenas productivas, con el fin de motivar a los estudiantes a formular proyectos en los cuales se vea reflejado el conocimiento científico y la aplicación directa del mismo en situaciones reales de trabajo y orientarlos a que creen sus propias asociaciones, cooperativas o empresas unipersonales con un espíritu emprendedor.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en concordancia con lo dicho por la OIT al respecto, plantea: “Desarrollar competencias laborales en los estudiantes contribuye a su empleabilidad, es decir a su capacidad para conseguir un trabajo, mantenerse en él y mantener los elementos específicos propios del mismo.

[...] La formación Laboral así concebida, no sólo se refiere al hecho de estar listo para el trabajo, sino a la capacidad de moverse hacia labores retadoras que generen satisfacción y que contribuyan a la generación de un proyecto de

vida y a la actuación del joven como persona y como ciudadano productivo y responsable”.

Teniendo claros los principales retos a los que nos tenemos que enfrentar, surge una nueva pregunta, ¿qué debemos hacer los educadores para obtener estas competencias?.

La respuesta está en cada uno de nosotros, en la búsqueda de estrategias innovadoras para estimular al niño, aprovechar su curiosidad y creatividad, propiciando el desarrollo de su autonomía y orientándolo hacia la libre expresión. Estimular al joven para que desarrolle todo su talento en busca de nuevas alternativas de formación, motivándolo a que use su creatividad y que emplee su potencial hacia el logro de sus sueños.

3. Conclusiones

- La incorporación de las tecnologías de información y la comunicación (TIC) en todos los órdenes de nuestra vida cotidiana es decisiva para determinar y transformar el mundo en el que vivimos.
- La universidad debe buscar hoy día cumplir su responsabilidad con la sociedad no sólo garantizando una formación de calidad, ajustada al conocimiento científico, técnico o artístico, sino yendo más allá y asegurando una formación integral que responda a ese perfil universitario de tal manera que dé respuestas a las necesidades sociales de este nuevo siglo XXI.
- La tecnología de la información y de las comunicaciones deben provocar cambios en el proceso de aprendizaje y, los académicos deberán ser menos profesores y más gestores del aprendizaje; Pues Internet2, no debe ser un medio único para obtener información, sino un medio de intercambio entre profesor y estudiante y, explotar la

banda ancha para comunicar desde texto hasta imagen en una aula virtual.

- En un futuro próximo las aulas virtuales serán muy relevantes, porque el saber convencional y el aprendizaje convencional, se convertirá ya en un aprendizaje de por vida.
- Las instituciones universitarias dejarán de ser un lugar geográfico, para convertirse en un lugar con capacidad para poder gestionar el aprendizaje, para enseñar, y para generar investigación. Al mismo tiempo, las empresas tendrán una necesidad competitiva de convertirse en sociedades de aprendizaje.

4. Reconocimiento

El presente trabajo ha sido elaborado como reflexión a lo que va a ser el futuro de nuestra educación técnica en Colombia. La fuente de información básica corresponde al documento de “LOS RETOS DEL DOCENTE, HOY, PARA IMPACTAR LA EDUCACIÓN DEL FUTURO” de la colega Alba Aurora Duque Lopera del SENA Colombia, en el Segundo Congreso de Innovaciones Pro- Calidad Educativa realizado en la ciudad de México Febrero 19 - 20 de 2004.

5. Referencias Bibliográficas

ÁNGEL Facundo. Educación Virtual en América Latina y El Caribe: Características y Tendencias. Febrero de 2002. UNESCO IIESALC Instituto Interamericano para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Ecuación Virtual en América Latina Características y Tendencias.

<http://www.virtual.unal.edu.co/docs/informacion/loscursos/elearning/eduvirtualunesco.pdf>

BATES. A. W. (1995). *Technology, open learning. and distance education*. Routledge. Londres.

Bernal Ángel, Sara Isabel. *Modelo de Formación Profesional Integral en AVA*. SENA, Regional Antioquia. 2004

Brunner? José Joaquín. *Globalización y el Futuro de la Educación: Tendencias, Desafíos y Estrategias*. Seminario sobre Prospectiva de la Educación en la Región de América Latina y el Caribe UNESCO, Santiago de Chile, 23 al 25 de agosto del 2000.

CASTELLS, M. (2001). *Internet y la sociedad red*. Lección inaugural del programa de doctorado de la Universidad Oberta de Cataluña.

<http://www.uoc.es/web/esp/articles/castells1 print.html>.

(Recuperado 1 de Marzo de 2001).

Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información.

<http://lac.derechos.apc.org/wsis/cnoticias.shtml?x=15931>

JONNASSEN, D. (1991). *Instructional principles for constructivist learning environments*. Hillsdale. Erlbaum. New Jersey.

La Competencia Laboral y la Gestión de Recursos Humanos: La formación basada en competencias en América Latina y el Caribe. *Desarrollo reciente*. Algunas experiencias. Diciembre de 2003.

http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/observ/vargas/iii/iii_a.htm#ges_rrhh

- LONDOÑO Correa, Herinulfo. *A través del Guión*. Medellín, 1999.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. *Articulación de Educación con el Mundo Productivo*. Bogotá. 2003.

Molina Cuartas, Iliana Eneth. *Sistematización del Proceso de Administración de la Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje*. SENA Regional Antioquia. 2004.

La Cooperación Internacional, Factor Clave En El Desarrollo Institucional

The International Cooperation, Key Factor In The Institutional Development

José Proto Prieto Pinto*

RESUMEN

El Convenio Internacional entre el INSTITUTO TECNICO CENTRAL ITC. Bogotá Colombia y el CUNO BERUFSKOLLEG I de la ciudad de Hagen Alemania, demuestran la capacidad de superar fronteras al momento de intercambiar experiencias y conocimientos de los profesores y los estudiantes que han visitado cada país, permitiendo conocer los avances en la construcción de nuevos modelos, estrategias pedagógicas, métodos de aprendizaje, creación e implementación de nuevos programas académicos que propicien el desarrollo industrial acorde con las exigencias de competitividad a nivel mundial.

ABSTRACT

The international agreement between Instituto Técnico Central ET, Bogotá, Colombia and CUNO BERUFSKOLLEGI of the Hagen, Germany, show the capacity of the two institutions to overcome frontiers at the moment of interchanging experiences and knowledges; teachers and students have visited each country, this has permitted to know the advances in the construction of new models, pedagogic strategies, learning methods, creation and development of new academic programs that tend to the industrial development with the requirements of competitiveness at the world level.

Palabras clave: Cooperación Internacional, Convenio, CUNO-ITC, Competencias

Key words: International cooperation, Agreement, CUNO-ITC, Competitiveness

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* TP en Diseño de Máquinas ITC, Profesor Instituto Técnico Central Escuela Tecnológica.
joseprieto.p@gmail.com

1. Introducción

La globalización y los grandes cambios desarrollados en la sociedad, - incluido el sector educativo- han propiciado el acercamiento de diferentes grupos humanos sin importar las barreras geográficas, políticas, económicas, idiomáticas y culturales. Este es el caso del Instituto Técnico Central (ITC)-Escuela Tecnológica de Bogotá y del Cuno- Berufskolleg I de la ciudad de Hagen, Alemania, donde, a partir de la iniciativa de algunos profesores se han generado procesos de confianza y amistad desde cada una de sus instituciones lográndose la interacción entre personas de los dos países y la consolidación de un Convenio de Cooperación Internacional firmado entre estas dos instituciones educativas.

2. Reseñas del Convenio

Dentro de los esfuerzos de estos últimos seis años por trascender el marco internacional, el ITC y el CUNO han logrado realizar un intercambio de estudiantes y profesores de los dos países con saldos positivos:

- En el año 2003, los estudiantes David Penagos, David Salamanca y Gerardo Munévar fueron los primeros beneficiados del intercambio ya que durante dos meses visitaron el Cuno Berufskolleg I y realizaron práctica empresarial en Hösh Hohenlimburg (Industria siderúrgica de Hagen).
- En ese mismo año el Ingeniero Rodrigo Jaime viaja a Hagen para visitar el CUNO y diferentes empresas alemanas; además gracias a la gestión del profesor Rainer Schiffers, participa en la ciudad de Mannheim en el “Seminario Internacional de Gestión de la Calidad Institucional” (ver foto 1) organizado por InWent (Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH).

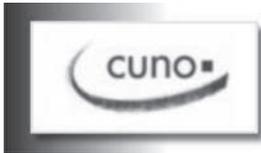
- Por su parte, en el año 2005 vienen a Colombia los profesores Ulrich Buschman, Ewald Mack, Rainer Schiffers, acompañados de sus respectivas esposas, con el fin de participar como conferencistas en el Primer Congreso Internacional de Educación Técnica y Tecnológica organizado por el Instituto Técnico Central, el cual contó con la asistencia de destacados académicos de diferentes instituciones educativas y entidades estatales del país.
- Igualmente, en el año 2005 viaja a Alemania el profesor José Prieto para asistir durante dos meses al “Seminario Internacional de Desarrollo Institucional” en la organización InWent en Mannheim y luego se traslada a la ciudad de Hagen donde visita al CUNO y diversas empresas alemanas principalmente del sector del plástico.
- En el año 2006 viajan a Alemania los estudiantes Mónica de La Espriella, Nidia Quintero y Julián Pulido, quienes asisten a clases en el CUNO durante dos meses y realizan prácticas empresariales en Hösh Hohenlimburg (Industria siderúrgica) y Hasco (Empresa productora de moldes para inyección de plásticos)
- En el año 2007 regresan a Colombia los profesores Rainer Schiffers y Ewald Mack para participar en el segundo seminario internacional “Prospectiva de la Educación Técnica, Tecnológica y de Ingeniería”, organizado por el ITC ahora desde su nuevo rol de Escuela Tecnológica y sus propias instalaciones

Los anteriores eventos demuestran los avances logrados en estos años de continuos contactos personales, que fortalecen lazos de amistad del convenio internacional.



Foto 1 Visita Cuno.-2003

Reseña:



50 Años Del CUNO-Berufskolleg De Hagen-alemania- 3

Por: Rainer Schiffers

“En los últimos días tuvo lugar la celebración de los 50 años del Cuno Berufskolleg I en Alemania el cual tiene, desde hace seis años, un convenio de cooperación con el Instituto Técnico Central (ITC) de Bogotá. El Cuno-Berufskolleg I

es una institución pública de formación profesional en los campos de la mecánica, la electrónica y los sistemas de informática. Ha sido fundado por la ciudad de Hagen cerca de Dortmund y el Land Renania del Norte-Westfalia. Todos los 70 profesores con una carrera académica son empleados del land Renania del Norte-Westfalia y por tanto, son funcionarios del estado. El Cuno tiene actualmente unos 2.100 estudiantes. Uno de los ex-alumnos (de la carrera electro-técnica) es el Alcalde de Hagen, el Señor Demnitz. En la semana de celebración los alumnos trabajaron en proyectos para conocer la historia de su profesión. El origen de la escuela fue en el año 1834, en una escuela dominical de artesanos. En el año 1887 recibió un edificio más grande y adoptó el nombre de “Escuela técnica de formación continua”. En una noche en el año 1944 en la Segunda Guerra Mundial, la escuela fue destruida completamente. Después de la guerra se dieron clases en diferentes lugares y edificios no destruidos. El 23 de marzo de 1957, se construyó un edificio nuevo y en los años siguientes se construyeron tres edificios más, el último el año pasado.



Foto 2 -Celebración 50 años del CUNO1-2006

El 17 de marzo de 2007 tuvo lugar un acto oficial para celebrar el aniversario con toda la comunidad académica, los representantes de la ciudad, del gobierno y de la industria regional. Con esta industria existe una cooperación muy intensiva en el marco del sistema dual de la formación profesional.

El Sistema dual busca preparar a los jóvenes para ejercer una ocupación, concurriendo en forma alternada a una empresa y a un centro de formación, con el propósito de que ambas instituciones, al actuar de manera conjunta, logren que los jóvenes alcancen la mejor calificación ocupacional posible. La empresa se encarga principalmente de la práctica, y la institución de formación fundamentalmente de la teoría, mediante la coordinación de los planes de capacitación entre las dos entidades.”

3. Transferencia De Experiencias

El ITC sigue liderando como institución universitaria los procesos de formación técnica del país mediante la actualización de sus co-

nocimientos y experiencias internacionales. En el marco del Convenio de Cooperación con el Cuno - Berufskolleg, su alianza le ha permitido a través de las vivencias de sus profesores y estudiantes en el intercambio con sus homónimos alemanes, obtener un saldo pedagógico favorable para compartir, analizar y transferir, a otras instituciones educativas de Colombia quienes participan en las mesas de discusión, como son los seminarios internacionales organizados por el ITC.

Como resultado de este intercambio de experiencias personales y profesionales, se ha logrado conocer aspectos muy importantes del sistema educativo y productivo alemán, tales como:

- El modelo de enseñanza dual.
- Visitas a la industria, universidad y centros de investigación.
- Proyecto de cooperación HASCO
 - Capacitación Internacional.

4. Modelo De Enseñanza Dual

El sistema dual de formación profesional de Alemania, único en el mundo, es desarrollado y ajustado a las necesidades de la industria y de la sociedad. (Figura 1)

Este se desarrolla dentro del marco de los siguientes principios:

- 1) Principio de profesión: Las profesiones están reglamentadas y reconocidas por el Estado. La profesión se entiende como la combinación de competencias técnicas, metodológicas, personales y sociales.
- 2) Principio de aprendizaje dual: formación realizada entre los centros formativos y las empresas

- 3) Principio de consenso: Todos los reglamentos son elaborados por especialistas, representantes de gremios, sindicatos, gobierno federal y gobierno de los estados Federales (Landers)

La finalidad del sistema dual es ofrecer a los ciudadanos oportunidades de empleo sólido a través de la educación y formación inicial y continua, asegurando que la economía tenga una fuerza laboral cualificada y competente.

En el siguiente diagrama, se explica la estructura básica del sistema dual de formación profesional, según el Profesor Dr. Karl-Otto Döber.

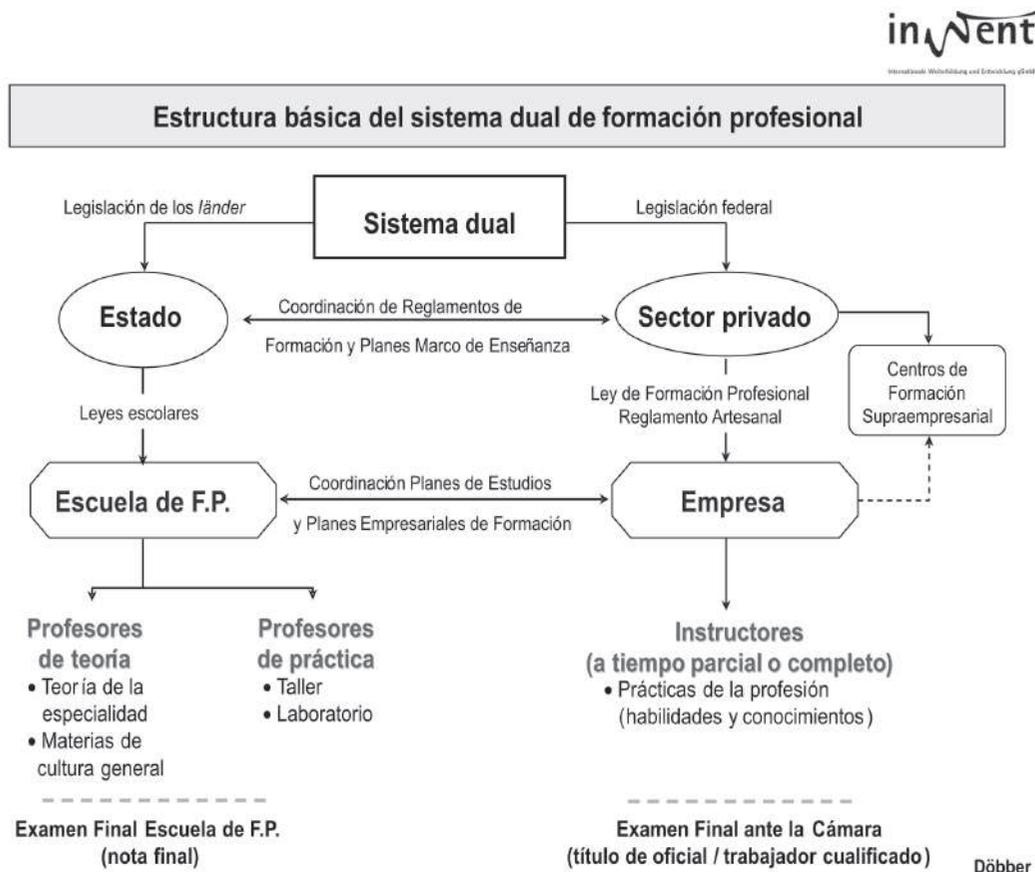


Figura 1. Diagrama de funcionamiento del sistema dual

Todos los alumnos colombianos invitados al CUNO, cursaron las diferentes materias (técnicas, humanísticas, etc.) de la titulación de formación dual a través del convenio. Es de destacar el modelo de formación basado en competencias y

el aprendizaje orientado al desarrollo de proyectos en equipos de trabajo, por parte de los estudiantes.

Los métodos de desarrollo de competencias según Bunk y Stenzel, se describen en la tabla 1

Métodos de desarrollo de competencias (según Bunk/ Stenzel)

Métodos de aprendizaje por áreas de competencias			
Competencia técnica		Competencia social	Competencia de cooperación
Instrucción programada	Superlearning	Técnicas de conversación y debate	Discusión/ debate
Aprendizaje interactivo con computadora	Simulación técnica	Juego de roles	Círculos de Calidad Islas de Aprendizaje
Laboratorio de idiomas	Competencia metodológica	Método Metaplan	Competencia de acción profesional
Método de observación		Ejercicios artísticos	Método de proyectos Empresa ficticia Empresa didáctica Proyecto - texto guía Juegos de simulación
Iniciación sistemática	Learning by doing	Entrenamiento de conducta	
Conversación pedagógica	Estudio autodidáctico		
Método algorítmico/ árbol de decisiones	Estudio de casos		
Demostración	Métodos de descubrimiento		
Método de cuatro pasos	Experimento tecnológico		
Conferencia / dictado	Enseñanza basada en la investigación y el desarrollo		
Método interrogativo - evolutivo	Método de creatividad, desarrollo de ideas y solución de problemas		

Fuente: Círculo de trabajo para la gestión del desarrollo de cualificaciones (editor): 'Competencia' 96, Berlín 1996, pág. 143

Tabla1. Método de desarrollo de competencias

VISITAS A :

LA INDUSTRIA ALEMANA, UNIVERSIDAD Y CENTROS DE INVESTIGACION

Los aspectos generales que exhibe la industria alemana son:

Grandes instalaciones de almacenamiento y manufactura con procesos certificados, maquinaria moderna con tecnología de punta, procesos automatizados, talleres de aprendizaje (prácticas - empresa junior, HASCO), la mayoría de las compañías, tiene una duración a los 100 años de fundación.



Foto 3. Vista Panorámica Empresa Alemana

Algunas de las empresas visitadas realizadas fueron:

BATTENFELD. Compañía fabricante de maquinaria para inyección.

Amplia gama de maquinaria en capacidad de inyección, procesos y materiales. Asistencia, distribución y representación a nivel mundial .Alianza Alemana-Austriaca.

HASCO. Compañía proveedora de moldes y troquelaría.

Fabrica de moldes y partes, líder mundial con tradición de más de 100 años .Total de 600 trabajadores, 10 % aprendices. Moderno sistema de aprendizaje, Empresa junior. La mayor parte de los aprendices se quedan trabajando en la empresa. La estructura se basa en 80% producción y 20% gestión (ventas -calidad). Existen 65.000 referencias .Despachan 40.000 pedidos diarios al mundo. Grandes áreas de bodegaje y sistema de almacenaje automatizado para referencias pequeñas. Grandes áreas para trabajos de mecanizados con moderna maquinaria de control numérico.

EMPRESA JUNIOR

Sistema de aprendizaje donde se simula dentro de la compañía otra compañía, que es operada por los aprendices bajo la dirección de los maestros. El aprendizaje se basa en la confianza y la responsabilidad del trabajo en equipo con aprendices de promedio de edad 16 años. Se posee la infraestructura física y de maquinaria para el desarrollo de moldes solicitados por los clientes de HASCO y ejecutarlos por los aprendices. En el aprendizaje por la metodología de proyectos y la estrategia de trabajo en equipo, que desarrolla en los aprendices el sentido de la responsabilidad y la iniciativa de liderazgo, con buena planeacion y organización del trabajo.

HECKER. Compañía transformadora de termoplásticos. Ubicada en Dormund.

Los servicios que ofrece son : Cortes longitudinales rectos en placas y láminas de plásticos termoplásticos hasta de 200x2000x3000 mm. Mecanizado de alta precisión de policarbonato, para piezas de compañías procesadoras de bebidas. Corte láser sobre robot de 5 ejes para láminas de termoplásticos. Recorrido progra-

mable. Doblado y pegue de piezas de acrílico, especialmente carcazas. Tratamiento térmico de liberación de tensiones en las piezas plásticas pegadas.

HOESCH. Compañía transformadora de acero, laminación. Hagen. (1846-2007)

Moderna planta de alta tecnología, control computarizado y monitoreado sobre todo el proceso. (Cámaras en los trenes de laminación a temperaturas de 1350 °C). Alta Capacidad de producción 200.000 toneladas al día. Uso de fuentes de energía calorífica a base de gas (1.350 °C) Uso privado de transporte ferroviario para los lingotes y rollos laminados.

ESCUELA DE FORMACION. Buenas instalaciones, talleres, laboratorios, moderna maquinaria, herramienta y material didáctico, casino, etc. con capacidad de 200 alumnos.

OBO. Compañía fabricantes de partes eléctricas. (Más de 100 años de fundada.)

Procesos de transformación de plásticos y metales. Amplia infraestructura de fabricación de moldes de inyección y troquelaría. Procesos automatizados de producción. Gran variedad de productos para la industria de la construcción.



Foto 4. Tecnología de punta OBO.

UNNA PUR. Compañía transformadora de poliuretano

Inyección de poliuretano desde 200 gr. hasta 200 kg. Inyección de diferentes poliuretanos: flexible, rígido, piel integral, visco-elástico, (carcazas, protectores, almohadillas, etc.). Control de calidad al proceso (ISO 9000-2000 y 14000-2002) maquinaria, moldes, acabados, empaque, etc.

UNIVERSIDAD RWT. Instituto para la transformación del plástico. Aachen.

Ingenierías especializadas (plásticos, aeronáutica, etc.). Laboratorios equipados por fabricantes alemanes (alianzas). Investigación avanzada, con alianza de compañías particulares. Desarrollo de procesos y productos de tecnología de punta (procesos de piezas plásticas huecas, mini-engranajes, materiales bio-médicos, fibra de carbono + resina, fibras de polipropileno+ resina, etc.)

INSTITUTO DEL PLASTICO LÜDENS-CHEID. Instituto de Investigación.

Investigación patrocinada por compañías de la industria plástica. Modernos laboratorios y equipos para el desarrollo de procesos plásticos. Capacitación y asesorías especializadas para empresas nacionales e internacionales. Seminarios internacionales en inglés.

Proyecto De Cooperacion Hasco

Este proyecto nace en Octubre del año 2005 con la visita realizada por los profesores Ewald Mack,

Rainer Schiffers y José Prieto a la compañía HASCO (Foto n 5), líder mundial en la fabricación de partes y moldes para inyección de plásticos. Por iniciativa del director de formación de

la Empresa Junior el señor Andreas Wünsch, quien ofreció el apoyo para el desarrollo el Proyecto de Cooperación CUNO- ITC, que consiste en la fabricación de un molde para inyección y su donación al ITC.



Foto N. 5 Empresa Junior-HASCO



Foto 6 Estudiantes del ITC en Alemania

El molde para la inyección se realizó con el diseño para un llavero plástico con el nombre, logo, ciudad y país de las dos instituciones. La fabricación se inicia en el año 2006 con la participación de los tres estudiantes del ITC, Mónica De La Espriella (Diseño de máquinas), Julián Pulido (Procesos industriales) y Nidia

Quintero (Procesos industriales), invitados por el CUNO en el marco del convenio. . (Foto N 6) el molde llega al ITC a principios del año 2007 se inyectan las primeras piezas en las instalaciones de la empresa QUEST INTERNATIONAL bajo la supervisión de los ingenieros Jairo Castro y Jorge Höwer.

Capacitación Internacional

La capacitación recibida en Alemania en la ciudad de Mannheim, por la Organización Para El Perfeccionamiento profesional y el Desarrollo Internacional INWENT, en el Seminario “ Desarrollo Institucional y Aumento de la eficiencia”, donde el tema central giró alrededor de la relación directa entre el desarrollo personal y el desarrollo institucional, a través de ambientes de aprendizaje continuo, comunicación eficaz, intereses comunes y objetivos integrados para el crecimiento de las partes.

El desarrollo Institucional, es un cambio constante con la participación de todas las personas implicadas, creando equipos de trabajo bajo una misma visión institucional para facilitar el funcionamiento de una cultura institucional. Figura 2.

Reflexiones Para El Instituto Técnico Central

Para el Instituto Técnico Central es importante hacer los ajustes necesarios para optimizar los recursos existentes de acuerdo a la experiencia adquirida a través del Convenio CUNO – ITC en cuanto a los factores tanto internos como externos de cambio que son indispensables. Como aporte a éstos ajustes para el desarrollo institucional se presentan algunas reflexiones al respecto que implican el desarrollo de nuevas políticas, estrategias, procesos y gestión.

Factores de influencia en las empresas - instituciones orientadas al futuro



Döbber

Figura 2. Factores de influencia en las empresas - instituciones orientadas al futuro

- Una sociedad globalizada; Es necesario mantener un mayor intercambio de estudiantes, profesores y directivos para conocer otra cultura y aprender de las metodologías, pensamientos, políticas y tendencias de una sociedad a la vanguardia de la democracia, economía y tecnología, entre otras, esta experiencia hay que enriquecerla e implementarla de acuerdo al contexto colombiano, abriendo nuestra mente a nuevos valores, paradigmas y modelos para actualizarnos y ser competitivos en un mundo cambiante.
- Instituciones educativas e industria: La competitividad y exigencia de los mercados nos presiona a replantear la calidad de la educación y de la transferencia a la industria, es necesario realizar un diagnóstico de la situación laboral y desempeño de los egresados del ITC, así mismo una evaluación de la industria para informarnos de las nuevas exigencias y tendencias del mercado nacional e internacional.
- Nuevas profesiones. El servicio prestado en la educación analizado en el contexto internacional, nos demuestra como las profesiones cambian y se modernizan, por tanto se requiere de una permanente interacción con la industria que permita una retroalimentación para responder de manera flexible a las exigencias y necesidades del sector productivo.
- Actualización de información y conocimiento. Se requiere mantener una constante actualización de la información y los conocimientos en las personas y en las organizaciones para que éstas se mantengan vigentes, es necesario para ello crear políticas y espacios de capacitación acordes a las necesidades internas y externas. Para que la transferencia de los modelos extranjeros sea exitosa debe ser gradual, realizando los ajustes pertinentes de acuerdo a las necesidades de la sociedad Colombiana

- Educación basada en competencias. Este modelo concibe al alumno como el eje del proceso enseñanza-aprendizaje, y le da al docente el rol de facilitador en el acompañamiento, seguimiento y valoración del conocimiento.
- Trabajo en equipo. El trabajo en equipo tiene gran importancia en el desarrollo del individuo y de la sociedad, tanto que los resultados en la industria dependen de la interdisciplinariedad en el desarrollo de productos, procesos y proyectos. Por tanto es indispensable el fomento de ejercicios, trabajos y proyectos en equipo que permitan solucionar de forma adecuada, rápida y eficiente los problemas académicos y laborales.
- Trabajo por proyectos. Es una estrategia de enseñanza- aprendizaje de excelentes resultados en la medida en que la asimilación de conceptos y teorías se apliquen a un ejercicio práctico mediante la vivencia donde se evidencie lo aprendido, es decir se ha construido conocimiento y demostrado sus competencias.
- Didáctica. Para un mayor rendimiento académico en clase, es necesario tener cartillas, textos-guías y material didáctico para garantizar la homogeneidad de contenidos, conceptos, y ejercicios. Además del ahorro de tiempo, interrelación e integración de conocimientos entre las diferentes materias.
- Idioma Alemán. El estudio de la lengua alemana institucionalmente como asignatura o electiva, garantiza un mejor aprovechamiento del material de estudio (libros, revistas, cds, paginas web, etc.) y contactos en Alemania (via e-mail, on-line, teléfono, etc.)

Conclusiones

El fomento de la cooperación internacional y un constante intercambio, nos permitirán mayores avances en la construcción de nuestros modelos y estrategias pedagógicas, métodos de aprendizaje, futuros programas, y crecimiento personal, profesional y organizacional del ITC para actualizarnos y ser competitivos frente a las necesidades de la industria colombiana y exigencias del mercado mundial.

Es necesario seguir abriendo espacios de reflexión, discusión y consenso con todos los actores en el contexto educativo, para consolidar un solo criterio frente a las competencias y desempeños, adquiridas en el proceso de aprendizaje por el estudiante colombiano y ofrecer un profesional de alta competitividad y éxito en el ejercicio de su vida familiar, laboral y social , así como también consolidar el nuevo rol del docente como facilitador del aprendizaje y usuario de nuevos recursos tecnológicos y pedagógicos, para una mayor motivación en la labor que desarrolla en el aula de clase.

En el desarrollo del convenio producto de un compromiso personal e institucional, durante 6 años deja como resultado la cooperación e intercambio de profesores y estudiantes de las dos instituciones, de países distantes en mundos de realidades opuestas, pero que los une la vocación a enseñar con la esperanza de un mejor mañana.

Referencias Bibliográficas

TIPPELT, Rudolf. FORMACION POR COMPETENCIAS..2005.

INWENT, Memorias del Seminario de Desarrollo Institucional y aumento de eficiencia. 2005

Renace El ITC Como Escuela Tecnológica

The ITC Reborns Like Technological School

Rodrigo Jaimes Abril*

RESUMEN

Este artículo hace alusión al logro del nuevo carácter académico del Instituto Técnico Central de Bogotá, el cual se ha convertido en la primera Escuela Tecnológica oficial de Colombia después de cien años de experiencia en educación técnica y tecnológica. Se hace una reseña historia del proceso realizado a partir de 1996, se mencionan los hechos destacados que contribuyeron positivamente a este fin y los retos fundamentales que tiene el Instituto para responder asertivamente a la sociedad y contribuir al desarrollo industrial de la nación a través de la formación de profesionales orientados fundamentalmente a la innovación y al desarrollo tecnológico.

ABSTRACT

This article talks about to the accomplishment obtained with the new academic character of the Instituto Técnico Central of Bogotá which was transformed into the first official Technological School of Colombia after one hundred years of experience in technical and technological education. Here, a brief history of the process developed since 1996. The main significant actions that helped to this skill are mentioned as well as the challenges for answering to the society and for helping to the industrial development of the country through the education of professionals who are aimed toward the innovation and the technological development.

Palabras clave: Escuela Tecnológica, Innovación, Desarrollo Tecnológico, Ciclos de Formación.

Key words: Technological School, Innovation, Technological Development, Formation Cycles.

Fecha de recepción: Marzo 20 de 2007.

Fecha de aprobación: Abril 16 de 2007.

* Ingeniero electricista de la Universidad Nacional de Colombia. Profesor de planta del ITC. Asesor de la Rectoría. e-Mail: rodrijames@gmail.com



Figura 1. Cabezote de la revista del Instituto Técnico Central a principios del siglo XX

1. Introducción

El Instituto Técnico Central de Bogotá (ITC), ha pasado de ser una institución técnica profesional a tener el carácter académico de Escuela Tecnológica ¹.

Este es el reconocimiento más importante que el estado colombiano le otorga al Instituto en los últimos 75 años de su existencia, luego de que cerrara la facultad de ingeniería a finales de 1931.

Con este nuevo carácter (de igual nivel que el de una institución universitaria), el ITC recobra su estatus en el concierto de la educación colombiana y reafirma su vocación de formar ciudadanos hasta los más altos niveles en los campos de la técnica, la tecnología, la ciencia y las artes, principalmente.

Ahora, se tiene nuevamente la posibilidad de formar y graduar ingenieros por ciclos (como en su gloriosa época de inicios del siglo XX) y de contribuir con mayor eficacia y pertinencia al

desarrollo tecnológico e industrial del país en las disciplinas y profesiones que tradicionalmente ha cultivado como la metalmecánica, la electricidad, el diseño de máquinas y productos, los procesos industriales y en las nuevas profesiones como mecatrónica, sistemas y plásticos.

Se abre así un nuevo espectro de oportunidades para el desarrollo institucional, para los estudiantes y egresados de los programas de educación superior y del Instituto de bachillerato técnico industrial, para los profesores y el personal directivo, administrativo y de apoyo, y en general para toda la comunidad educativa del ITC.

Luego de 103 años de funcionamiento, el devenir del Instituto adquiere una nueva dinámica. Se han redimensionado las potencialidades pedagógicas, de investigación y de relación con el entorno y las ideas que giraban como un remolino en torno a ese objetivo primordial, por fin se proyectan en el eje deseado donde deben confluir sinergias, saberes y experiencias, y don-

1 Por Resolución del Ministerio de Educación Nacional N° 7772 del 1° de Diciembre de 2006. Esto quiere decir que pasó del nivel más bajo en la clasificación de instituciones de educación superior dada en la Ley 30 de 1992, al segundo en importancia después de las universidades.



Foto 1. Torre del edificio del ITC

de los compromisos personales e institucionales adquieren nuevas dimensiones y exigencias en orden a cualificar la cultura institucional y aportar mayor valor agregado al talento humano que elija a esta escuela para formarse en uno o varios ciclos a lo largo de su vida.

Con el nuevo carácter de Escuela Tecnológica, se despeja el panorama y se vislumbran nuevos horizontes. Adquiere mayor importancia la planeación estratégica, la valoración de la autonomía, la capacidad de jugar nuevos roles en el desarrollo técnico y tecnológico del país y de Latinoamérica y la necesidad de ponerse a tono con institutos y escuelas pares especial-

mente de nivel internacional como las Fachhochschule (escuelas superiores) y los Berufskolleg de Alemania, los Institutos Tecnológicos de Francia (IUT), los institutos tecnológicos de México (como el de Monterrey), el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) y los institutos similares de China, Japón, Corea y Finlandia entre otros.

Bien lo ha promulgado el Rector, Hno. Isidro Daniel Cruz: es tiempo de la refundación del Instituto, tarea que invita a la participación activa y creativa de la comunidad en la consolidación del nuevo ITC.

2. Reseña Histórica Del Proceso De Cambio De Carácter Académico

Luego de la promulgación de la Ley 30 del 29 de diciembre de 1992 y de la Ley 115 del 6 de febrero de 1994, el Instituto tuvo la oportunidad de transformarse de acuerdo con el Artículo 139 de la Ley 30/92 (el cual fue derogado posteriormente por el Art. 213 de la Ley 115/94) para lo cual se tenía plazo hasta finales de 1995. Sin embargo, la reflexión adelantada por las directivas de la época, giraba en torno a que el país necesitaba más técnicos profesionales que tecnólogos e ingenieros y se optó por mantener al ITC como una institución técnica profesional. Esta fue una decisión quizá bien intencionada pero poco iluminada que a la postre frenó el desarrollo institucional y limitó las posibilidades de los distintos estamentos de la institución.

Para la época, todos los niveles de formación eran terminales y cada institución establecía los requisitos de homologación y validación de los “saberes” de los estudiantes para que pudieran continuar sus estudios. Por lo general, un egresado de los programas técnico-profesionales, tenía que comenzar de nuevo un programa de nivel superior ya que se consideraba que no tenía las bases suficientes en ciencias básicas y



Foto 2. Práctica de topografía en el ITC de 1963

que la formación recibida era instrumental-operativa que lo habilitaba para desempeñarse en ocupaciones y oficios, razones que no coincidían plenamente con la formación impartida en los programas de educación superior del ITC la cual contenía muchos elementos de formación tecnológica.

El proceso de cambio de Carácter Académico (CCA) inicia en el año 1996 con la gestión del Rector, Lic. Miguel Manrique Córdoba, quien acoge las sugerencias de algunos de los miembros de su equipo directivo (principalmente del ingeniero Carlos López Rico, jefe del programa de diseño de Máquinas y fundador del mismo) enfocadas a que el ITC se transformara y volviera a graduar ingenieros con base en las condiciones y fortalezas que el Instituto tenía para acometer tal propósito (tales como la for-

mación y experiencia industrial de los profesores, la infraestructura de talleres y laboratorios, la trayectoria institucional y de los programas de educación superior, el buen desempeño de los egresados, etc), y como una reacción a la decisión tomada anteriormente por las directivas de continuar con el carácter de técnica profesional.

El marco jurídico que viabilizaba el cambio de carácter, era el recién promulgado Decreto 350 del 21 de febrero de 1996.

La primera decisión tomada por el Consejo Directivo del ITC en septiembre de 1996 fue la de transformar el Instituto en una institución

universitaria y para tal efecto designó una primera comisión de trabajo ². El proyecto inicial contemplaba cuatro fases las cuales no se desarrollaron como se había previsto.

En julio de 1997 se cuenta con un primer informe denominado "Proyecto de transformación del ITC de Educación Superior a Institución Universitaria" pero debido a que este trabajo era aún incompleto y no se contaba con un proyecto educativo institucional, ni con proyectos de los programas, además, la investigación no estaba estructurada y existían deficiencias en material bibliográfico, entre otras debilidades, el Rector no se comprometió a entregar la documentación en septiembre de 1997 que era el plazo estipulado para tal fin. [14]

Después, y debido a que varios miembros de la comisión anterior ya no laboraban en el Ins-

² Integrada por Lic. Miguel Manrique (Rector), Ing. Ignacio Forero (vicerrector), Lic Jaime Gómez e Ing. Hernán Darío Cortés (jefes de programa), Fernando Cárdenas (jefe div. Administrativa), un asesor jurídico y un coordinadora externa que fue la Dra. Sara Herrera contratada en enero de 1997 para elaborar el proyecto

tituto, se constituye un nuevo comité de trabajo encargado de reactivar el proceso que se había detenido por asuntos internos.³

Por la misma época, el Rector (Hno. Hernando Sebá) designa una comisión integrada por profesores de tiempo completo⁴ con el objeto de adelantar los estudios de factibilidad de una propuesta curricular que condujera a ofrecer una o más carreras largas. Fue así como se diseñó el programa de Ingeniería Electromecánica en tres ciclos el cual serviría como modelo para el diseño de otros programas. Posteriormente, entre 1998 y 1999 se elaboran las propuestas para implementar los programas de Tecnología en las carreras

existentes y se rediseña el programa de Ingeniería Electromecánica en ciclos por otra comisión.

A finales de 1997, y luego de una consulta al ICFES, se tiene la certeza de no poder continuar la gestión de transformación a Institución Universitaria por cuanto había que obtenerse primero el carácter de Institución Tecnológica. A esto se le denominó la regla de la escalera. Es así como en marzo de 1998, el Consejo Académico (CA) solicita al Consejo Directivo (CD) derogar la decisión tomada en septiembre de 1996 e inicia el proceso de organizar la autoevaluación y estructurar el proyecto institucional como requisito para la transformación, para lo cual

se crea una comisión técnica de transformación⁵. En junio de 1998, el CD deroga la decisión de transformación a Institución Universitaria y en el mes de septiembre acuerda adelantar trámites para la transformación en Institución Tecnológica a la luz del Decreto 350 de 1996. Una nueva comisión de proyección académica⁶ entra a dar cuerpo al proyecto educativo y a la información estadística y financiera que sustentaba la nueva condición proyectada.

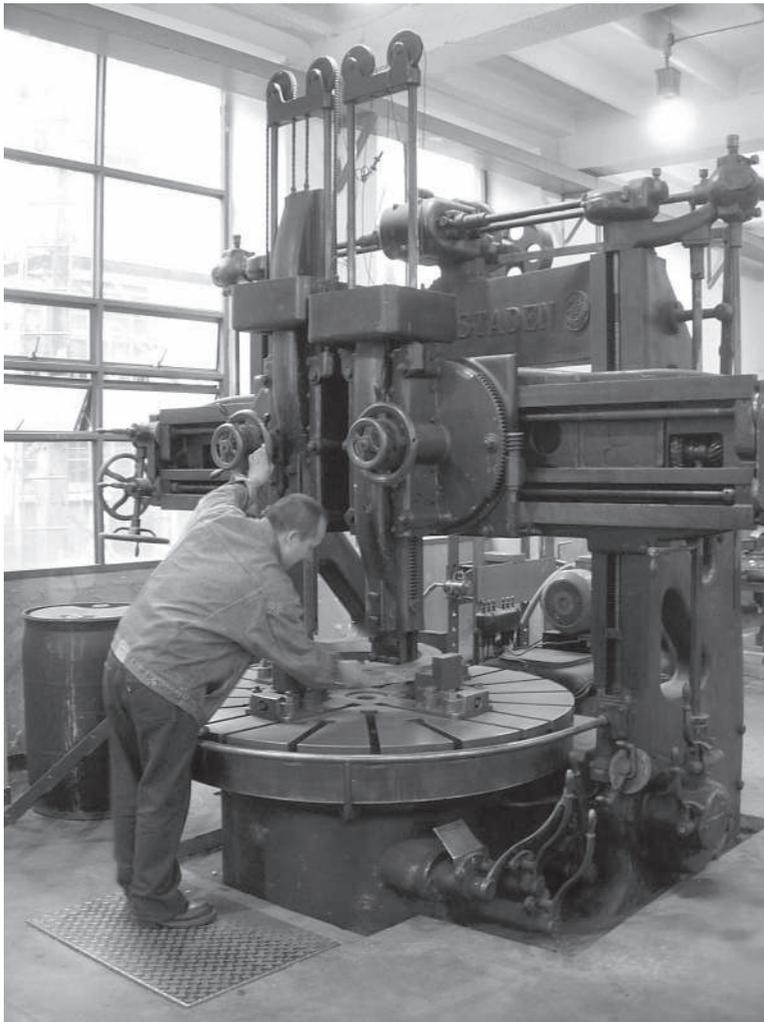


Foto 3. Torno del ITC

3. Compuesto por el Hno. Hernando Sebá (Rector), Hno. Rafael Duarte del área académica, Ing. Luís Eduardo Cano, del área técnica, Lic. Jaime Gómez (Dpto de pedagogía) y Lic. Fabio Neira (secretario).

4. Miguel Morales, Luís Carlos Ochoa, Gonzalo Hastamory, Darío García, Fredy Monroy y Alfonso Solano

5. Víctor Osmar Vergara (jefe de planeación), Miguel Morales (Coordinador del CITT), Pedro Mejía (jefe de programa), Germán López (docente) y Jaime Gómez (coordinador de departamento).

6. Conformada por los profesores Luís Carlos Ochoa, Luís Eduardo Cano, Luís Eduardo Llano y por los jefes de programa Lucila Flórez, Fernando Salazar y Rodrigo Jaimes



Foto 4. Clases en el ITC

Para diciembre de 1998, se cuenta con un documento borrador ⁷ que contiene los aspectos básicos exigidos por el ICFES el cual es analizado en CA y CD en los meses siguientes con la finalidad de presentarlo a mediados de marzo de 1999, pero paradójicamente, antes de radicarlo, el ICFES detiene la recepción de documentos debido a que el MEN consideraba que no era pertinente ni viable jurídicamente continuar recibiendo solicitudes ni adelantando trámites relacionados con transformaciones por cuanto el Decreto 350 /96 carecía de fuerza ejecutoria debido a que la norma sustancial que consagraba la figura de la transformación (Artículo 139 de la Ley 30/92) no tenía vigencia jurídica. Se detiene así, temporalmente el proceso, esperando a que el gobierno emita otro acto administrativo que reglamente el procedimiento a seguir para todas las solicitudes presentadas.

7 El cual se denominó "Proyecto de Transformación de Institución Técnica a Tecnológica"

8 Constituida por los profesores Rodrigo Jaimes (jefe programa de Electromecánica), Fredy Monroy, Lorenzo Meléndez, Jorge Pérez y los estudiantes Diana Forero y Edgar A. González.

9. El estudio minucioso sobre la evolución del carácter académico del ITC entre 1904 y 1999, realizado por el ing. Eduardo Bonilla (jefe del programa de procesos, el ing. Rodrigo Jaimes (Vicerrector) y la Lic. Lucila Flórez (Jefe de Licenciatura en Electromecánica), fue importante para sustentar el "nuevo" proyecto ante la comunidad académica y enrutarlo con propiedad en la gestión ante el MEN.

En Abril de 1999, se cuenta con el aval presupuestal del Ministerio de Hacienda y la gestión del proyecto al interior de la institución sigue su curso, esta vez enfocándose en el modelo de diseño curricular de un programa tecnológico (electromecánica) para lo cual fue encargada otra comisión.⁸ Dada las dificultades observadas para tramitar la transformación en el marco jurídico de la época, se propone la idea de gestionar un proyecto de Ley que le permita al ITC convertirse en Universidad Tecnológica para lo cual se designa un equipo de trabajo. Esta labor no produjo resultados visibles ya que

dicho proyecto no se consolidó.

Los Decretos 1176 de junio de 1999 y 2320 de noviembre del mismo año, abren de nuevo la puerta al proyecto (según se interpretó en el momento en el Instituto) y con base en dichas normas, el Rector (Hno. Jaime Revelo) y el Vicerrector (Ing. Rodrigo Jaimes) promueven una reflexión con los profesores de los programas de educación superior sobre la trayectoria histórica del ITC, las posibilidades que tenía de mejorar su condición y las nuevas vías que existían para continuar con el proyecto iniciado tres años antes. Esta nueva dinámica condujo a que se optara por "modificar el carácter académico del Instituto a Escuela Tecnológica, vía reforma estatutaria", carácter que representa la esencia del ITC.⁹

Se organiza entonces, una nueva comisión que reinicia las gestiones de modificación

del carácter académico la cual ejecuta en un término de 45 días un plan de trabajo que permitió estructurar y presentar para estudio al Consejo Académico, una documentación completa.¹⁰

El 23 de febrero de 2000, el CD autoriza los trámites encaminados a modificar el carácter del Instituto de institución técnica profesional a Escuela Tecnológica. El 10 de Marzo revisa y avala toda la documentación presentada por la vicerrectoría y aprueba la entrega del proyecto al Ministerio de Educación. El 15 de marzo de 2000, se presenta el proyecto al ICFES (como indicaba el procedimiento) iniciándose de esta manera el trámite formal del proyecto ante las instancias gubernativas correspondientes y aspirando avanzar dos pasos para alcanzar el nivel más adecuado para el ITC. Dos meses más tarde, se presenta el proyecto al Ministro de Educación, Dr. Germán Bula,

Este primer proyecto, contenía una oferta de los programas de educación superior en dos ciclos (Técnico profesional y Tecnológico) excepto el programa de Ingeniería Electromecánica que se desarrollaba en el ciclo tecnológico (7 semestres) y el ciclo de profesionalización (5 semestres adicionales).

Con ideas más claras y una ruta más definida, empezaba el Instituto un nuevo siglo y un nuevo milenio en un momento en que el país atravesaba por una crisis económica y social marcada por los índices de crecimiento económico más bajos de las últimas décadas (por debajo de 0%), altos niveles de desempleo (mayores al 15%) y de violencia y bajas capacidades científicas



Foto 5. Clases en el ITC

ficas y tecnológicas que lo ubican como un país en vías de desarrollo, atrasado científicamente y adoptador de tecnologías [18]. Esta crisis provocó una disminución de la demanda de cupos en las universidades y muchos jóvenes empezaron a optar por matricularse en programas técnicos y tecnológicos.

Por otra parte, Europa se integraba económicamente e iniciaba, con la declaración de Bologna [], la configuración de un espacio europeo de educación superior que facilitaría la movilidad de personas, el reconocimientos de competencias y títulos, la intensificación de la investigación y la gestión de un programa conjunto de innovación que ha promovido ideas y acciones en torno a que “Tecnología, talento y tolerancia, son la combinación ganadora que producirá crecimiento sostenible en Europa”¹¹

10 Integrada por Nohemí Guzmán (jefe de planeación, Eduardo Bonilla y Pedro mejía (jefes de programa), Miguel Morales B. (coordinador del CITT), Gemma Orjuela (Coord. Del Centro de Extensión y Desarrollo), los profesores Jaime Gómez y Germán López y el vicerrector Ing. Rodrigo Jaimes (coordinador del comité).

11 Palabras de la canciller Alemana Angela Merkel en el Parlamento Europeo, el 17 de enero de 2007

Durante el año 2001 y el primer semestre del 2002, varios directivos de instituciones técnicas y tecnológicas, se organizan y movilizan en torno a un proyecto de ley que regulara este tipo de formación y permitiera implantar la formación por ciclos y definir requisitos para el cambio de carácter académico de este tipo de instituciones, entre otros aspectos. Fue un proceso interesante que permitió avanzar en la conceptualización y en la capacidad de gestión de muchos actores de instituciones tanto privadas como oficiales ¹² y que terminó con la promulgación de la Ley 749 de 2002 que entró a reglamentar el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica y tecnológica, norma que ha sido objeto de muchas críticas (varias de ellas bien fundamentadas), pero en realidad permitió un reposicionamiento de este tipo de formación en Colombia.

La reglamentación de la Ley 749/2002 se realiza mediante los Decretos 2216 de Agosto de 2003 y 2566 de septiembre de 2003. El primero, establece los requisitos para la Redefinición Ins-

titucional (que consiste en conservar el mismo carácter académico, pero con la posibilidad de ofrecer los programas por ciclos propedéuticos, hasta el tercer ciclo inclusive, siempre y cuando los dos primeros se acrediten de alta calidad. Esta condición implicaría que el último ciclo se podría ofrecer después de aproximadamente 10 años de iniciado el proceso y además, con esta exigencia, se torna obligatoria la acreditación, cuando la ley establece que esta es voluntaria. Para el CCA, las exigencias son más altas, pero estos dos procesos comparten la mayoría de requisitos.



Foto 6. Patio del ITC

Con base en el Decreto 2216/2003, en el mes de agosto de 2003, el Consejo Directivo opta por la redefinición del Instituto, proceso que se veía más viable de alcanzar en el corto plazo, decisión que también implicaba dejar a un lado el proceso de cambio de carácter académico.

Por fortuna, en el mismo mes de agosto de 2003, se expide el Decreto 2230, el cual le da competencia al viceministro de educación superior para coordinar y evaluar las solicitudes de ratificación de las reformas estatutarias conducentes al CCA. Con base en esta norma, el MEN envía un oficio

12 El ing. Rodrigo Jaimes participó a título personal en esta gestión.

al ITC a finales de marzo de 2004 informando que el Instituto tiene un plazo de un año para actualizar el proyecto presentado en el año 2000 y ajustarlo a la normatividad vigente, con lo cual se podía dar continuidad al proceso, o de lo contrario se consideraba que la institución desistiría de la solicitud y se procedería a archivar el proyecto.

Con base en esta comunicación, se prepara un documento para el CA y para el Consejo Directivo en donde se recopilaba la evolución del proceso de CCA, se señalaban las diferencias fundamentales de los dos procesos y las implicaciones que tendría para el ITC abordar uno u otro o los dos simultáneamente. En Noviembre de 2004, el Consejo Directivo después de analizar la información presentada y la solicitud del CA, acuerda avanzar en la redefinición y el cambio de carácter académico paralelamente se procede a actualizar el proyecto radicado en el año 2000.

A mediados de diciembre de 2004, el Instituto ratifica al MEN, a través de la oficina de aseguramiento de la calidad de la educación superior, la decisión de continuar con el trámite del CCA iniciado en el 2000 y el 29 de abril de 2005 se radican los documentos que sustentan el proyecto actualizado.

Simultáneamente al proceso de CCA, la Vicerrectoría, las Jefaturas de Programa y los consejos de Programa venían trabajando en la elaboración de los documentos exigidos en el Decreto 2566/2003 para demostrar las condiciones mínimas de calidad de los programas de técnica profesional vigentes en el Instituto y obtener el Registro Calificado (RC) de los mismos. Las reflexiones adelantadas en el marco de este proceso (realizado a partir del 2005), contribuyeron favorablemente en la concepción y el diseño curricular de los programas proyectados para la

Escuela Tecnológica y en la maduración de conceptos relacionados con ciclos, competencias, créditos, etc.

Un aporte importante a este respecto, fue el trabajo de investigación realizado por varios profesores del ITC para optar al título de especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria (Fuentes Javier y otros, 2003) [6], el cual se orientó a estudiar la viabilidad de la organización por ciclos propedéuticos en la formación del técnico profesional y del tecnólogo, analizando temas en torno a la articulación con la media técnica, el modelo de competencias y el modelo pedagógico, entre otros.

Otra acción realizada para lograr el CCA, al margen de los procesos que corrían en el MEN, fueron los proyectos de Ley gestionados con algunos senadores y representantes a la Cámara en los años 2003 y 2005, y los cuales se orientaron a obtener el reconocimiento del estado con motivo de la celebración del centenario institucional y conseguir la asignación de unos recursos importantes para la modernización institucional (en el caso del primer proyecto), y a declarar al Instituto como patrimonio cultural e histórico de la nación y reconocerle el carácter de escuela tecnológica (en el segundo caso). Dichos proyectos no avanzaron en las instancias correspondientes, debido a que se esperaba primero una definición del proyecto que cursaba en el MEN.

Posteriormente, a finales de 2005, el MEN exige al Instituto actualizar una vez más la documentación presentada en el 2005 pero esta vez, en el nuevo formato digital establecido y considerando nuevas exigencias tales como: Proyecto actual, Plan de transición y el Proyecto de Escuela Tecnológica (indicando nuevos estatutos y reglamentos, nuevos programas a ofrecer, el PEI, etc).

Estas nuevas exigencias del Ministerio, representaron una oportunidad para reelaborar el PEI actual, y plantear el Proyecto Educativo



Foto 7. Participantes del Seminario del ITC

de la Escuela, proponer un plan de transición, el cual se reestructuró mencionando todas las acciones emprendidas desde el año 1999 las cuales venían preparando el terreno para el CCA y proyectando acciones a seguir para consolidar la escuela hasta el año 2010 [13.16]. También fue la oportunidad para solicitar el registro calificado de los programas (ciclos) de tecnología y de ingeniería para los programas existentes y de un nuevo programa de especialización en Mantenimiento Industrial. Esta tarea acarrió un enorme esfuerzo institucional para plasmar y sustentar el proyecto de 11 programas nuevos y el proyecto de la Escuela en todas sus dimensiones en un término de dos meses. El resultado de esta tarea se reflejó en la documentación que finalmente fue evaluada por el Ministerio de Educación.

Así el proyecto de CCA tomaba un nuevo rumbo, y la convergencia y simultaneidad de los procesos mencionados favoreció la gestión de los mismos ante el MEN. El 10 de marzo de 2006, se radicó la nueva documentación en el ministerio y en abril se designan pares académicos encargados de evaluar las condiciones institucionales para el CCA y el RC de los programas y emitir

un concepto a la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad (CONACES), órgano del MEN.

En los meses de marzo y abril de 2006, se socializó el “nuevo proyecto” a la comunidad académica y al personal administrativo y de apoyo del Instituto y se preparó la sustentación ante los pares de la CONACES. En esta etapa se contó con la valiosa colaboración de los académicos Miguel

Manrique Córdoba y Carlos Rodríguez, quienes actuaron como pares colaborativos. En esta fase se ajustaron y afinaron muchos aspectos del proyecto con base en las reflexiones adelantadas por los distintos estamentos de la comunidad. De esta manera, se consolidó una tercera actualización del proyecto que fue entregada a los pares académicos en la visita formal realizada a comienzos del mes de mayo.

Posteriormente, en el segundo semestre de 2006, el despacho de la Ministra de Educación, profirió un Auto sobre el CCA del Instituto que contenía el concepto inicial emitido por la Sala Institucional de la CONACES, en el cual se recomendaba a la institución realizar un ejercicio completo de planeación estratégica que permitiera disponer de un plan de desarrollo adecuado al nuevo carácter académico y de un plan de mejoramiento. También requirió ajustar la nomenclatura de los programas solicitados, organizar las actividades de investigación, fortalecer la biblioteca en materia de revistas especializadas, libros y bases de datos y revisar la proyección financiera, entre otros aspectos. Los demás aspectos tuvieron concepto positivo de esa instancia. El Instituto procedió a revisar y subsanar

las deficiencias manifestadas por la CONACES y solicitó la revisión del Auto mencionado.

Para el tema del ejercicio estratégico, se conformó una comisión institucional¹³ encargada de revisar el Plan 2005-2007 y elaborar una propuesta de Plan de Desarrollo 2005-2013 acorde con los lineamientos establecidos por el MEN la cual fue presentada a los Consejos Académico y Directivo para la respectiva revisión y aprobación. Este ejercicio significativo se caracterizó por ser un trabajo coordinado entre las instancias académicas y administrativas que le permitió a la institución tener una hoja de ruta clara para el desarrollo institucional en el largo plazo. [11]

Posteriormente, se recibió la visita de los comisionados de la Sala de Ingeniería, Arquitectura, Matemáticas y Ciencias Físicas de la CONACES (Doctores Horacio Torres y Ernesto Acosta) quienes vinieron a confrontar la posición del Instituto respecto de la formación por ciclos con relación a los criterios de la Sala. Esta visita fue importante para la aprobación de los registros calificados de los programas que hacían curso en esa instancia ya que permitió al Instituto mostrar un proyecto sólido tanto en lo académico como en lo organizacional y administrativo.

El 1º de Diciembre de 2006, el MEN emite la Resolución N° 7772 ratificando la Reforma Estatutaria conducente al cambio de Carácter académico del Instituto a Escuela Tecnológica con base en el informe evaluativo de los pares académicos y el concepto emitido por la sala de instituciones de CONACES. Con este acto, el ITC se convierte en la primera y única Escuela Tecnológica de carácter oficial del país, y el estado otorga el mejor reconocimiento a esta centenaria institución pionera en la formación de ingenie-

ros electricistas y mecánicos así como de peritos, expertos, bachilleres técnicos, técnicos profesionales y especialistas técnicos en varias disciplinas y profesiones orientadas a la industria.

Pocos días después, el 18 de Enero de 2007, el Ministerio emite la Resolución 130, con la cual se le concede el Registro Calificado al programa de Ingeniería de Procesos Industriales, recuperando así el Instituto, después de 75 años, la potestad de graduar ingenieros que coadyuven con su talento al desarrollo industrial de la nación. Se alcanzaba así el máximo peldaño de los niveles de formación de pregrado que puede ofrecer la Escuela, y se recobra el estatus que permite formar personas a lo largo de la vida, hasta los más altos niveles. Posteriormente, se concedió Registro calificado para los demás programas de tecnología e ingeniería completándose la oferta de los tres ciclos a que aspiraba la institución. El carácter de Escuela Tecnológica constituyó el nuevo marco legal que favoreció la consecución de los registros para los ciclos de tecnología e ingeniería mencionados y para los que se aprobarán en el futuro. A lo largo de este proceso, se pasó de documentos con contenidos retóricos, autoreferenciados y centrados en una mirada retrospectiva a un lenguaje concreto, con escenarios definidos y contextualizados encuadrados en una visión prospectiva.

En la etapa final, la gestión efectiva de las directivas y en especial del rector, Hno. Isidro Daniel Cruz Rodríguez, permitió conseguir los resultados anhelados por varios años y posicionar nuevamente al Instituto como una institución de educación superior de gran talante y con una proyección futura clara.

La gráfica 1, sintetiza el desarrollo del proyecto de Cambio de carácter Académico del

13. Nohemy Guzmán (Jefe de Planeación), Jairo Barreto (Jefe de Presupuesto), Miguel Morales B. (Profesor de tiempo completo), Rafael Orjuela (profesor de cátedra y coordinador del CITT) y Rodrigo Jaimes A. (Asesor de la Rectoría y profesor de planta).

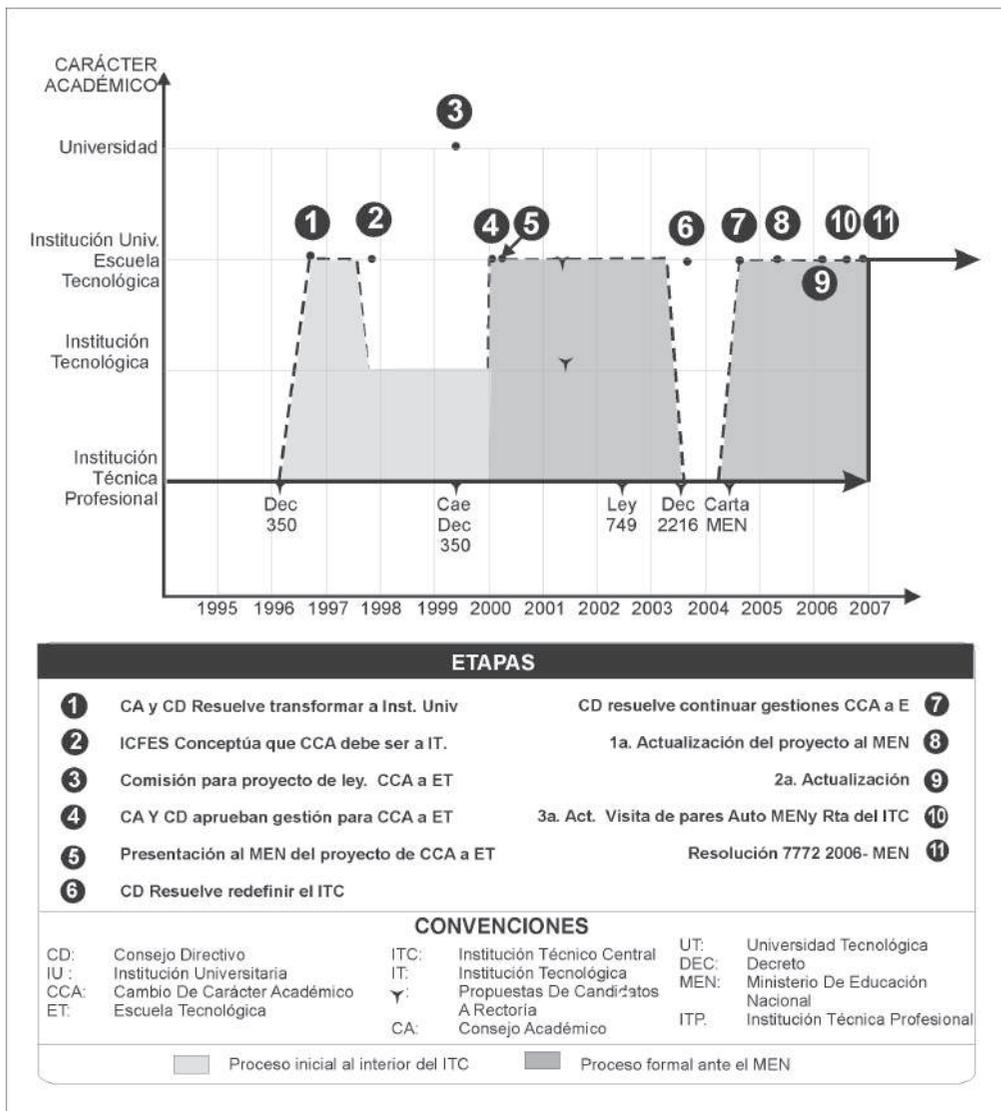
Instituto desde su concepción en el año de 1996, hasta la obtención de la ratificación por parte del MEN, de la reforma estatutaria conducente al cambio de carácter a Escuela Tecnológica.

Como se observa, el proceso sufrió altibajos que afortunadamente fueron superados para bien de las futuras generaciones que gozarán de los beneficios y oportunidades que se derivan del nuevo carácter de Escuela Tecnológica. El sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y todas las instituciones y

grupos de interés en esta centenaria institución, tendrán en la Escuela un pilar importante para impulsar el desarrollo tecnológico, industrial y social del país.

3. Hechos Destacados Que Contribuyeron A La Aprobación De La Escuela Tecnológica

A continuación se mencionan varios acontecimientos que sirvieron de soporte e insumo al proyecto de CCA desde que este inició formal-



Gráfica 1. Evaluación de la intencionalidad y la gestión del proyecto de CCA del ITC. 1996-2007



Foto 8. Pares académicos y directivos del ITC en la reunión de cierre de la visita.

De izquierda a derecha: Dr. Elkin Ollaguer (par Institucional), Dr. Jorge Luis Buelvas (Par institucional), Ing. Eduardo Bonilla (Vicerrector ITC), Lic. Javier Polanía (Secretario Gral), Hno. Isidro Cruz (Rector ITC) e Ing. Germán Colonia Alcalde (Par Registro Calificado de especializaciones)

mente su trámite ante el MEN en el año 2000. En estos siete años, se realizaron por “primera vez” en el Instituto, varios proyectos y actividades entre los cuales se destacan los siguientes:

- Realización de dos convenios internacionales (el primero con el Cuno-Berufskolleg de Alemania, el cual ha permitido la movilidad de profesores y estudiantes, el acceso a experiencias formativas en empresas e instituciones extranjeras y el apoyo en lo pedagógico y tecnológico, y el segundo con el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría de Cuba, el cual se encuentra en su fase inicial).
- El Instituto organizó y realizó en el 2005 el primer Congreso Internacional de Educación Técnica y Tecnológica denominado “Pasado, Presente y Futuro de la Educa-

ción Técnica y Tecnológica en Colombia” el cual contó con la participación de varias personalidades del gobierno, destacados académicos y directivos de universidades, instituciones universitarias y tecnológicas, instituciones técnicas profesionales, del CNA y conferencistas de Alemania y Australia.

- Varias publicaciones de algunos directivos y profesores del ITC en eventos académicos nacionales e internacionales [1.2.3.6.9.19.20.21.22], permitieron avanzar en la conceptualización y conocimiento del contexto.
- En el 2004, se efectuó la primera autoevaluación de los programas de educación superior del ITC bajo el modelo del CNA y con base en el Modelo de Autoevaluación, Autorregulación y Acreditación que se construyó en el Instituto para llevar a cabo estos procesos. Este proceso fue enriquecido con las evaluaciones del Instituto realizadas en el 2000 por SFERE de Francia, en el 2002 por el Cuno de Alemania y en el 2003 la autoevaluación institucional.
- Se implementó un ambicioso plan de capacitación de docentes en el marco del cual se realizaron varias investigaciones pertinentes a los procesos que adelantaba el ITC tales como el proyecto curricular de formación por ciclos, el modelo pedagógico que realmente aplicaba el Instituto, el modelo de competencias, etc.
- Se estudiaron varios sistemas educativos como los de Francia, Alemania, Australia, Reino Unido y el de Colombia lo cual permitió tener una visión panorámica amplia sobre diferentes aspectos.
- Para las jornadas pedagógicas de la ETTI y demás eventos académicos organizados,

han sido invitados prestigiosos académicos y personajes importantes de la vida nacional, entre ellos varios investigadores, líderes indígenas, expertos de la ETTI, y políticos, entre otros.

- Se organizó el primer encuentro de rectores de instituciones técnicas profesionales oficiales.
- Se editó la Revista institucional de carácter científico denominada “Letras Con*ciencia Tecno*lógica” la cual pretende ser la continuidad de la Revista del ITC publicada hasta el año 1931.
- Se elaboraron documentos claves como el Plan de desarrollo a largo plazo que traza directrices claras para la gestión directiva, administrativa y académica de los próximos años, el Proyecto Educativo y los Proyectos Educativos de cada programa y se recopilaron documentos históricos del Instituto, entre otros.

4. Retos Fundamentales

Como Escuela Tecnológica, el ITC enfrenta una serie de retos fundamentales, tales como:

- Insertarse efectivamente en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).
- Incrementar el grado de internacionalización de los programas.
- Formar profesionales técnicos por ciclos propedéuticos que tengan altas capacidades para la Invención, la Innovación y el Desarrollo Tecnológico en el campo industrial.
- Contribuir al aumento de la calidad, la eficiencia y la cobertura de la formación Técnica, tecnológica y profesional con base

en una gestión integral innovadora (que involucre los sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad, gestión del conocimiento, gestión académica, ambiental y financiera entre otros) y con el apoyo decidido de los gobiernos Nacional y Distrital.

- Articularse armónicamente con otros niveles educativos.
- Ampliar la planta física y modernizar los espacios de aprendizaje.
- Consolidar y proyectar un modelo educativo, un modelo pedagógico y un modelo de gestión que sea reconocido a nivel nacional e internacional por sus aportes al desarrollo tecnológico industrial, económico y social de Colombia.

5. Conclusiones

La evolución de este proceso permite trazar las siguientes conclusiones:

- En medio de una variedad de leyes, decretos, resoluciones, acuerdos y comisiones, el ITC estructuró, sustentó y persistió en un proyecto de CCA que le permitió recuperar su posición en el Sistema Educativo Colombiano y tener la potestad de ofrecer programas de educación superior hasta los más altos niveles. El carácter de Escuela Tecnológica es el que más se ajusta a su identidad, su trayectoria y vocación de formar profesionales orientados al desarrollo de la industria, la técnica y la tecnología.
- Este logro se obtuvo gracias a las orientaciones y directrices adecuadas por parte del Consejo Académico y el Consejo Directivo quienes depositaron la confianza y brindaron todo el apoyo necesario a los diferentes equipos de trabajo, los cuales demostraron

un fuerte compromiso institucional, convicción plena y capacidad de gestión para sacar adelante este macroproyecto histórico y trascendental para el ITC.

- Con base en los lineamientos y criterios establecidos por el MEN para estos fines, el ITC ha mostrado su estructura, su mente, su pensamiento, su inteligencia, su capital, y entre oscuro y claro, entre frío y calor, entre certezas e incertidumbres, entre contrastes sociales, entre máquinas antiguas y modernas, entre diseños y prototipos, entre talleres y laboratorios, entre jóvenes creativos, audaces y disciplinados, ha dejado ver su espíritu centenario, joven, orgulloso, vigente y ambicioso.
- De ahora en adelante, la comunidad educativa afronta nuevos retos y oportunidades siendo el más urgente el de desplegar su capacidad estratégica para consolidar la Escuela Tecnológica de acuerdo con las directrices esbozadas en el PEI, en el Plan de Desarrollo 2005-2013, en el Plan de Transición y en los Estatutos y Reglamentos del nuevo carácter académico.
- La articulación de los diferentes programas y ciclos al interior de la Institución y con otras instituciones, toma ahora mayor relevancia y traza nuevas exigencias de interacción e interrelación.
- El Cambio de Carácter Académico representa una oportunidad para elevar el nivel



Foto 9. Seminario internacional, organizado por el ITC, en abril de 2007

de calidad de los distintos agentes, modelos, procesos y resultados que configuran la esencia institucional y que posibilitan recrear la cultura y la estructura organizacional, crear confianza y mejorar los niveles de reconocimiento, valoración y satisfacción de los distintos estamentos y miembros de la comunidad del ITC y de los usuarios externos de los servicios que presta el Instituto.

- Como primera Escuela Tecnológica oficial tiene, entre otros retos, la posibilidad de ampliar la cobertura y mejorar la pertinencia, crecer físicamente, estimular la participación democrática, la equidad y la inclusión, aspectos que no logrará plenamente la educación privada.
- La capacidad de emerger y las potencialidades construidas a lo largo de la historia, permiten esbozar una nueva percepción del Instituto Técnico Central, una esmeral-

da incrustada en el relieve educativo colombiano, en proceso de ser redescubierta, moldeada y tallada con el mejor talento, para que irradie su esplendor en el corazón legendario de una Colombia rica en sueños, ideas, recursos, experiencias, ensayos, pero aún vacía de inventos, patentes e innovaciones que rediman a su tierra, a su cielo, a sus mares y a su gente.

6. Agradecimientos Y Reconocimientos

El Instituto debe un reconocimiento especial a la Dra. María Cecilia Vélez White, Ministra de Educación y al Dr. Javier Botero Álvarez, exviceministro de Educación Superior, quienes valoraron y reconocieron las fortalezas del ITC para ser Escuela Tecnológica, a las directivas actuales por las decisiones acertadas y oportunas y porque lograron con su visión, esfuerzo y compromiso fertilizar el terreno para otra centuria de prósperas cosechas y grandes realizaciones y a los profesores y administrativos quienes con su dedicación, profesionalismo, fe y ética, han consolidado la buena imagen institucional a través del tiempo.

Deseo expresar mis agradecimientos al Hno. Jaime Revelo quien me designó vicerrector del Instituto en 1999, al Hno. Isidro Daniel Cruz Rodríguez por su confianza al nombrarme asesor de la Rectoría desde 2004, cargos desde donde pude estar al frente del proyecto, hilvanando y manteniendo el hilo conductor del mismo desde la presentación formal al MEN en el año 2000 hasta la aprobación del carácter de Escuela Tecnológica a finales del 2006. Al profesor Rainer Schiffers y demás colegas del Cuno-Berufkolleg de Hagen, por su amistad, solidaridad y apoyo a la internacionalización del Instituto, a Miguel Morales Beltrán por su capacidad de enfocar e iluminar donde hay sombras y oscuridades, a

Lucila Florez y Mario Enrique Pedraza por su solidaridad continua y efectiva, a Armando Díaz y a Kimy Pernía Domicó por ser grades faros en el mar de la vida y a mi familia por entender mi compromiso con el ITC.

7. El Autor

Rodrigo Jaimes Abril es ingeniero electricista de la Universidad Nacional de Colombia, candidato a magíster en Ingeniería Eléctrica con énfasis en Alta Tensión de la misma universidad. Ha sido profesor interino del Dpto de Ingeniería Eléctrica de la U.N (1987-1991) en cursos de pregrado y posgrado. Es profesor de planta (medio tiempo) del ITC desde 1991. Ha sido jefe del programa de Electromecánica y Vicerrector del ITC (1999- 2002) y actualmente es asesor de la Rectoría (desde 2004). Es par académico del CNA, de CONACES y par evaluador de proyectos de investigación de COLCIENCIAS. Es conferencista-docente en los cursos de extensión en Terapéuticas Alternativas y en el programa de maestría en medicina alternativa de la facultad de medicina de la U.N (desde 2001). Investigador principal en el área de los Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos. Fue gerente técnico y general de las firmas Alternativas Tecnológicas en Ingeniería Ltda, y Tecnología Alternativa Ltda, dedicadas a la innovación y al desarrollo tecnológico en electromedicina y alta tensión (1989-2000). Consultor y asesor en contaminación y protección electromagnética contra radiaciones no ionizantes. Investigador en pedagogía, didáctica, sistemas de gestión y calidad en la educación superior. Miembro activo de la Asociación de Ingenieros Electricistas de la U.N.

8. Referencias Bibliográficas

[1] ABAD, Darío, AMAYA, Graciela, JAIMES, Rodrigo y PANESSO, Jairo. "La Evaluación con fines de Acreditación de los Programas

de Educación Superior Técnicos y Tecnológicos.” Documento de referencia y consulta presentado al Consejo Nacional de Acreditación en Febrero de 2004.

[2] BONILLA, Eduardo y otros. “Futuro deseable para la Educación Técnica y Tecnológica”. Artículo publicado en las memorias del 2º Congreso Nacional de Educación Superior. ICFES-MEN. Pereira y Armenia, Diciembre de 2001.

[3] Consejo Nacional de Acreditación - CNA. “Indicadores específicos para los procesos de Autoevaluación con fines de Acreditación de los Programas de Educación Superior Técnicos y Tecnológicos”. (Mayo 2005). Documento elaborado por ABAD, Darío, AMAYA, Graciela y JAIMES, A. Rodrigo. Aprobado y en proceso de publicación.

[4] CORDIS Revista informativa sobre investigación y Desarrollo en las comunidades europeas. N 278 febrero de 2007. p.8

[5] Dirección Nacional de Planeación. Visión Colombia II Centenario: 2019.3ra. edic. Sep. 2005 y sus reformas posteriores publicadas en la Pág. Web de la DNP.

[6] FUENTES, Javier, y otros. Propuesta para la implementación de la educación por ciclos propedéuticos en el Instituto técnico Central de Bogotá. Tesis de Grado para optar al Título de Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria. Universidad de San Buenaventura. Facultad de Educación. 2003.

[7] Informe de la MISIÓN de SFERE de Francia sobre el Instituto Técnico Central. Noviembre de 2000.

[8] Informe evaluativo de la comisión Alemana del Cuno-Berufskolleg sobre los progra-

mas de Educación superior del Instituto Técnico Central. 2002.

[9] Instituto Técnico Central. “Actualidad y perspectiva 2005 - 2010 -2015”. Documento elaborado por Ing. Rodrigo Jaimes Abril. Marzo 2006

[10] Instituto Técnico Central. “Marco Sustentatorio del cambio de Carácter Académico a Escuela Tecnológica”. Documento elaborado para el proyecto. Versiones del 2000, 2004 y 2005.

[11] Instituto Técnico Central. Plan Estratégico de Desarrollo 2005-2013: “Para construir capacidades de innovación y desarrollo tecnológico”. Septiembre de 2006.

[12] Instituto Técnico Central: Documentos ITC 100 Años. Documentos históricos recopilados por Ing. Eduardo Bonilla N. Marzo de 2006.

[13] Instituto Técnico Central. Proyecto Educativo Institucional de la Escuela Tecnológica. V 5.0 Marzo de 2006.

[14] Instituto Técnico Central informe del Consejo Académico. Elaborado por el Hermano Hernando Seba López. Rector Marzo 24 de 1998

[15] Instituto Técnico Central Reseña Histórica del proceso de transformación Institucional. Elaborado por el Lic Javier Polanía González secretario General Marzo 1 de 2000.

[16] Instituto Técnico Central Plan de transición Marzo de 2006

[17] Instituto Técnico Central. Estatuto General. Marzo 2006. Documento en proceso de Revisión.

[18] Instituto Técnico Central. Plan de Transición. Marzo de 2006.

[19] JAIMES, Rodrigo. "Análisis de Contexto". Artículo publicado en las memorias del Seminario de Educación Técnica y Tecnológica. ICFES-INTEP. Roldanillo, Valle. Diciembre 2005

[20] JAIMES, Rodrigo. "Ideas sobre Calidad y Acreditación de los Programas de Instituciones Técnicas y Tecnológicas en Colombia". Documento de trabajo. Instituto Técnico Central. Enero 2004.

[21] JAIMES, Rodrigo. "Tendencias y Retos de la Educación Técnica y Tecnológica". Documento de trabajo. Instituto Técnico Central. 2004

[22] JAIMES, Rodrigo. "Un Modelo de formación por ciclos en Ingeniería y Referentes de Calidad". Artículo publicado en las memorias del Seminario Internacional de Educación Técnica y Tecnológica. ICFES-INTEP. Roldanillo, Valle. Diciembre 2005.

Procedimiento Para Publicar En La Revista Letras Con*ciencia Tecno*lógica

Procedure to Publish In The Magazine Letras Con*ciencia Tecno*lógica

La revista "LETRAS CON*CIENCIA TECNO*LÓGICA" del INSTITUTO TECNICO 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 COLCIENCIAS¹ 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 el Instituto Técnico Central, por ende los artículos que se presenten para la publicación deben estar directamente relacionados con alguna de las secciones aquí relacionadas.

- Pedagogía y Didáctica de las Humanidades, el Arte, la Ciencia, la Técnica y la Tecnología. Esta sección está directamente relacionada con la función sustantiva del ITC 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.

- Invención, 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, cultural 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 y 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

¹ COLCIENCIAS, <http://www.colciencias.gov.co>. Servicio Permanente de Indexación de Revistas CT+I Colombianas. Base Bibliográfica Nacional - BBN Publindex. Índice Bibliográfico Nacional Publindex – IBN Publindex. Agosto de 2006

desarrollo organizacional y obtener herramientas para el seguimiento de procesos de acción colectiva involucrados en la cadena productiva”.

- Tecnologías de Información y Comunicación - TIC. Pretende determinar como la tecnología de la Información y comunicación (TIC) 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 TIC y sus aplicaciones como herramienta de globalización económica y competitiva, sociedad del conocimiento y revolución científica y tecnológica, entre otras.
- Gestión y Desarrollo Institucional. Consolidar la actualidad y prospectiva del Instituto Técnico Central como una Escuela Tecnológica para el desarrollo tecnológico, haciendo énfasis en la trayectoria investigativa de los 100 años formando profesionales industriales para el desarrollo del país.

Nota. El Comité Editorial verificará que los artículos presentados por los interesados en las fechas establecidas para cada convocatoria estén orientados a una de las secciones anteriormente mencionadas.

2. DE LOS TIPOS DE DOCUMENTOS ACEPTADOS

Siguiendo las políticas establecidas por COLCIENCIAS (1) para la indexación de las publicaciones técnicas en el índice Nacional de Publicaciones Científicas y Tecnológicas, podrán postularse los artículos inéditos de los siguientes tipos:

- 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 apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.
- Artículo 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.
- Artículo 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 de artículos:

- 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 demasiado largas o complejas.
- El vocabulario empleado debe ser básico y común. Los términos técnicos deben explicarse brevemente; así mismo el significado de las siglas debe 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 artículos postulados a la revista deben tener una extensión mínima de 10 páginas y máxima de 20. El formato de presentación debe cumplir con los siguientes aspectos:

- La digitación debe realizarse en fuente de letra times New Roman de 12 puntos, a doble espacio una columna y todas las márgenes de 2 cms.
- El título del artículo deberá ser corto o dividido en título y subtítulo, atractivo para el

lector potencial y escrito en mayúscula sostenida. Después de él deberá escribirse el nombre del autor (es), acompañado de los datos bibliográficos básicos a pie de página (profesión y universidad de la cual es egresado, títulos de postgrado, lugar de trabajo y dirección electrónica).

- Los documentos deben ser entregados en medio impreso y medio magnético, tamaño carta, elaborarse en Word Xp, para Windows o superiores.
- Todas las figuras y tablas deben realizarse en tinta negra, ser incluidas en medio magnético, 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 en cualquier tipo de papel; 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 software de autoedición electrónica (Page Maker, InDesing, etc)

5 DE LA ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El documento debe estar estructurado según los siguientes lineamientos:

- Para la presentación del contenido se recomienda la utilización 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 150 palabras tra-

ducido 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 PUBLICACION Y DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCION

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 la 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 documento.

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 Mecánica

Coordinador Dpto de Humanidades

Coordinador Dpto de Sistemas

Coordinador Dpto de Administración

Jefe Programa de Especializaciones

Vicerrector Académico

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_publicación_de_la_apa.htm.

7. CONTROL DE CAMBIOS:

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN

ANEXO FORMATO DE PRESENTACIÓN DE ARTICULOS LISTA DE VERIFICACIÓN REVISTA LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA			
Nombre del Artículo			
Autor (es)			
Teléfono Contacto		Fecha de Entrega	
			SI
			NO
El documento se presenta a doble espacio y una Columna			
El documento tiene de 10 a 20 páginas completos, incluye mail y datos			
Se entrega copia Impresa			
Se entrega copia en medio magnético			
El texto se encuentra dividido adecuadamente			
(En caso de existir) Las figuras se encuentran realizadas en tinta negra			
(En caso de existir) Las ecuaciones fueron realizadas en un editor adecuado			
Se emplean referencias bibliograficas en el texto de acuerdo con las especificaciones			
Se emplea fuente de letra Times New Roman 12			
Los Nombres de los autores se encuentran citados junto con los datos bibliográficos básicos			
Se citan como mínimo cuatro (4) palabras claves en español, también traducidas en inglés			
Se presenta el resumen en español de máximo 150 palabras			
Se presenta Abstract en ingles escrito en inglés.			
Las figuras y tablas tienen títulos y se encuentran numeradas			
Se incluye un subtítulo de conclusiones			
Se incluyen referencias bibliograficas completas al final del documento, de acuerdo a especificaciones			