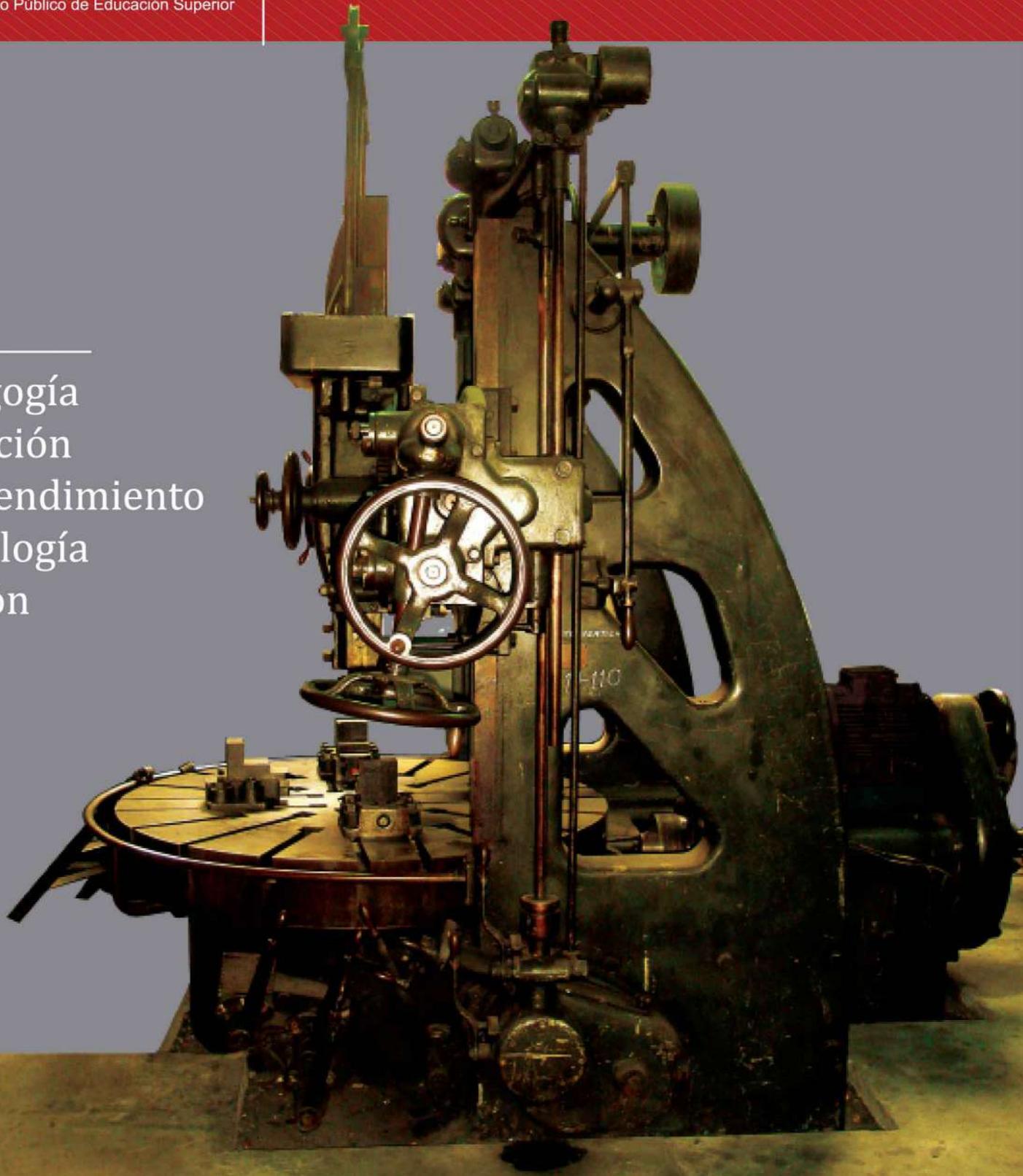




Revista científica y tecnológica de la  
**ESCUELA TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**  
Establecimiento Público de Educación Superior

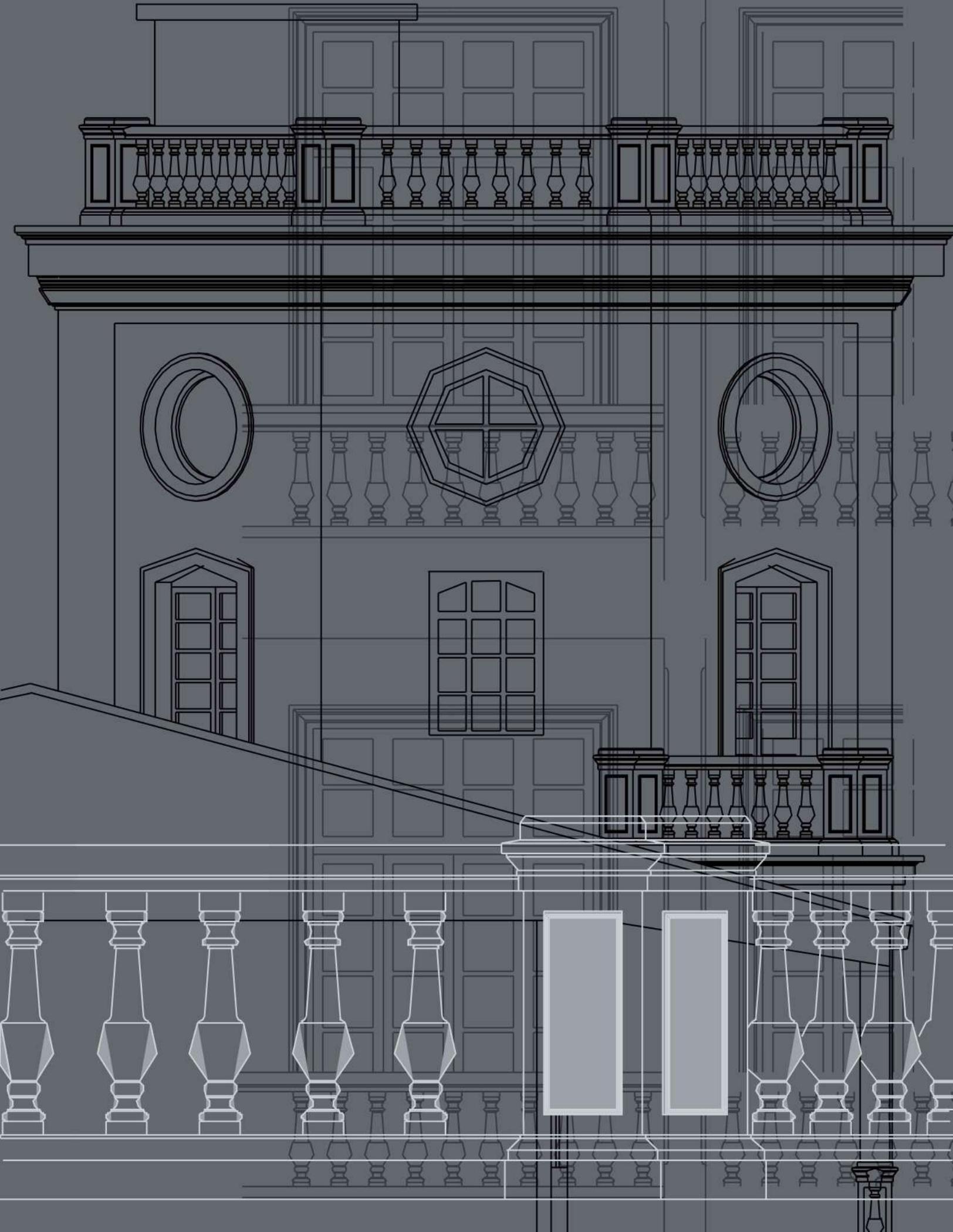
# LETRAS **CONCIENCIA** **TECNOLÓGICA**

Pedagogía  
Invención  
Emprendimiento  
Tecnología  
Gestión



Diciembre de 2007 ISSN 1909-9002

**No 3**





**ESCUELA TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**  
Establecimiento Público de Educación Superior

**CONSEJO DIRECTIVO**

Abg. Jorge Alberto Bohórquez Castro  
*Representante de la Ministra de Educación  
Nacional*

Hno. Edgar Figueroa Abrajim  
*Representante del Presidente de la República*

Abg. Gladys Ortiz de Fonseca  
*Representante del Gobernador de Cundinamarca*

Hno. Isidro Daniel Cruz Rodríguez  
*Rector*

Lic. Miguel Manrique Córdoba  
*Representante de Ex-rectores del ITC*

Adm. Miguel Antonio Morales Beltrán  
*Representante de las Directivas Académicas*

Msc. Jaime Orlando Gómez Vargas  
*Representante de los Profesores*

Sr. Diego Arturo Gómez Preciado  
*Representante de los Estudiantes*

Sra. María de los Angeles Castañeda  
*Representante de los Egresados*

Lic. Javier Polanía González  
*Secretario del Consejo*

**CONSEJO ACADÉMICO**

Hno. Isidro Daniel Cruz Rodríguez  
*Rector*

Ing. Rodrigo Jaimes Abril  
*Vicerrector Académico*

Ing. Orlando Tarazona Villamizar  
*Jefe Programa de Electromecánica*

Ing. Alejandro Martínez Israel  
*Jefe Programa de Diseño de Máquinas*

Ing. Luis Antonio Zabala Castillo  
*Jefe Programa de Procesos Industriales*

Adm. Miguel Antonio Morales Beltrán  
*Jefe Programa de Especializaciones*

Ing. Javier Fuentes Cortés  
*Jefe Programa de Sistemas y Mecatrónica*

Ing. Jesús Abel Luna Chaparro  
*Representante de los Profesores*

Lic. Javier Polanía González  
*Secretario General*

**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 CONCIENCIA TECNOLÓGICA

Edición 3 © Diciembre 2007

ISSN 1909-9002

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

Bogotá D.C. - Colombia

• • • • **Directora:**

**Adm. Martha Cecilia Herrera Romero**

• • • • **Comité de Investigación:**

**Ing. Rodrigo Jaimes Abril**  
*Vicerrector Académico*

**Adm. Martha Cecilia Herrera Romero**  
*Coordinadora Centro de Investigación y  
Transferencia de Tecnología*

**Adm. Miguel Antonio Morales Beltrán**  
*Jefe de Programa de Especializaciones*

**Fis. 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. Humanidades*

**Ing. Darío García Ruiz**  
*Coordinador Dpto. Sistemas*

**Adm. Héctor Darío Gómez Mancilla**  
*Coordinador Dpto. Administración*

• • • • **Diseño y edición**

**A POSI+IVO Media Bureau**  
315 7111361 + 300 4653396  
*Carátula: Francisco Gómez*

**Impresión**

**CORAL Digital**

• • • • • **En carátula:**

Torno vertical marca Graffenstaden tipo 1716 N 5220 del 10 de noviembre de 1925 por el fabricante Unis France. Importado para Colombia en los talleres del *Instituto Técnico Central*, como equipo necesario para formar los técnicos profesionales y prestarle asistencia técnica a los *Ferrocarriles Nacionales*.

*Fotografía de:*

**Bibiana Ramírez Robles**  
*Publicaciones ET.ITC*

• • • • • **La revista**

*Letras Conciencia Tecnológica* es una publicación de carácter académico e investigativo de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

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*

**ESCUELA TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**  
Calle 13 # 16 – 74  
Teléfono: 57-1- 344 3000  
Fax: 57-1- 344 3029

Encuentre la revista en:  
[www.itc.edu.co/lct.html](http://www.itc.edu.co/lct.html)  
Bogotá, Colombia

**E**s preciso reflexionar sobre el quehacer pedagógico de la *Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*, que por más de un siglo ha contribuido con el desarrollo industrial de Colombia, ofreciendo al sector productivo técnicos con una formación integral donde se combina la teoría y la práctica, se manejan las tecnologías de la información y las comunicaciones y tiene una orientación al liderazgo, trabajo en equipo, iniciativa, cooperación, emprendimiento, autogestión y ante todo una fundamentación en valores.

*Esta formación de calidad, ofrecida por la Institución a través de Ciclos Propedéuticos, se da gracias a los proyectos de inversión ejecutados, al mejoramiento y adecuación de la infraestructura física, a la modernización de talleres y laboratorios y primordialmente a la labor realizada por los docentes.*

*La Revista Letras Conciencia Tecnológica, hace un reconocimiento a los docentes, quienes gracias a su amplia experiencia en el sector industrial y en actividades pedagógicas, compromiso, responsabilidad, calidad en la formación académica, dedicación y entrega, conforman el talento humano que hace posible el posicionamiento de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central y que contribuyen con la realización del proyecto de vida de nuestros estudiantes; quienes encuentran en su formación una oportunidad de crecer como personas y como profesionales.*

## Editorial

*En esta tercera edición, se presentan las experiencias pedagógicas y técnicas de los educadores, que constituyen el punto de partida para la consolidación de la investigación en la institución y que sirve de incentivo para continuar con las actividades de enseñanza aprendizaje en los talleres y laboratorios.*

*Los educadores socializan temas de gran importancia como son: las experiencias de investigación de los estudiantes del Bachillerato Técnico Industrial en el taller de electricidad y electrónica, las posibilidades que brinda el sistema de frenado de un vehículo para la enseñanza - aprendizaje del concepto de presión. Así mismo se presenta la propuesta de diseño y construcción de un portaherramienta funcional que pretende solucionar una necesidad del taller de Mecánica Industrial, gracias a la puesta en práctica de conocimientos adquiridos por los estudiantes en Taller de Mecánica I. Se presenta también, una reflexión del por qué y cómo implementar la cátedra empresarial en las instituciones de Educación, como una forma de contribuir con la inserción laboral de los egresados en el sistema productivo, desde la mirada objetiva de un empresario, de igual manera se reflexiona, sobre cómo la Micro hidrogenación, contribuye a la conservación de los Parques Nacionales Naturales de Colombia.*

*Un grupo de educadores, cuentan sus experiencias al usar las Herramientas Virtuales de Aprendizaje en la formación técnica y tecnológica presencial como fruto del proyecto de investigación desarrollado en la Escuela Tecnológica y se comentan algunas de las características de los estudiantes de los Programas de Educación Superior en aspectos personales, familiares, laborales, económicos, académicos y necesidades de apoyo institucional, como resultado de un proyecto de caracterización de la población estudiantil en el primer semestre académico de 2007.*

*Finalmente, es la oportunidad, para agradecer a los educadores, que desinteresadamente socializaron sus experiencias a través de sus escritos, a las directivas por contribuir con la promulgación del conocimiento, al comité de investigación por liderar el proceso de publicación de actividades pedagógicas y a los profesionales que emitieron conceptos evaluadores; quienes contribuyen con la consolidación del sistema de investigación en la Institución.*

Martha Cecilia Herrera Romero  
Coordinadora Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología

# Contenido

## Pedagogía

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



**8** ¿Qué investigan los estudiantes del bachillerato técnico industrial?

What do the students of industrial technical baccalaureate investigate?

*Marcos Alfonso Rojas Acevedo*



**16** Propuesta de diseño, construcción y ensayo de portaherramienta funcional

Proposal of design, construction and testing of functional tool post

*Faoláin Chaparro Chaparro  
Rodrigo Quintero Reyes*



**30** ¿Que posibilidades brinda el sistema de frenado de un vehículo para la enseñanza - aprendizaje del concepto de presión?

What do possibilities give the braked system of the vehicle to teaching – learning of the concept of pressure?

*Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias y la Astronomía*

## Invención

Invención, innovación, desarrollo y transferencia de tecnología



**38** Microhidro generación y su aporte a la conservación en parques nacionales de Colombia.

Microhydro generation and their contribution to the conservation of Colombia in national parks.

*Edgar Antulio González Trujillo*

## Emprendimiento

Emprendimiento gestión y desarrollo empresarial



**46** ¿Por qué y cómo implementar “la cátedra empresarial”?

Why and how must “the managerial class” be implemented?

*Pablo Enrique Camargo Fonseca*

## Tecnología

Tecnología de la información y las comunicaciones



**56** Experiencias preliminares del uso de las herramientas virtuales de aprendizaje en la formación técnica y tecnológica presencial

Preliminary experiences in the use of virtual learning tools in technical, technological education in a presencial way.

*Virtus*

## Gestión

Gestión y desarrollo institucional



**74** Algunas características de los estudiantes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

Features some of the people in student programs for higher education school, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

*Ing. Eduardo Antonio Bonilla Norato  
Adm. Martha Cecilia Herrera Romero*



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

# ¿Qué *investigan* los estudiantes del bachillerato técnico industrial?

---

Marcos Alfonso Rojas Acevedo\*

## **Resumen**

Este artículo presenta una discusión a cerca de la investigación con el objeto de hacer claridad en relación con este concepto; también muestra la influencia de las mediciones respecto a la investigación y algunos ejemplos de ella. La tesis consiste en que el objeto de estudio debería abordar la totalidad del conocimiento, no sólo el punto de vista académico sino de su aplicación práctica.

---

*Palabras claves:* investigación, certificación, acreditación, tecnología apropiada, histéresis.

## What do the students of industrial technical baccalaureate *investigate*?

### **Abstract**

This paper presents a discussion about what is investigation with object of clarifying the concept since different points of view, also it shows the influence of measurements in connection with this concept and some examples of it. The thesis is that the object of study should approach the entire knowledge does not only of the academy point of view but its practical application.

---

*Key words:* investigation, certification, accreditation, properly technology, histeresy.

---

*Fecha de recepción:* Noviembre 2 de 2007

*Fecha de aprobación:* Noviembre 16 de 2007

---

\* Ingeniero Electricista, U. Nacional Docente de tiempo completo Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, experiencia docente 8 años, experiencia 8 años en diseño construcción y prueba de transformadores de distribución y potencia, experiencia de 5 años en diseño de subestaciones, experiencia de 10 años en instrumentos de pruebas no destructivas, certificación nivel 2 en ultrasonido y partículas magnéticas. *e.mail:* maraing22@yahoo.com



Estudiantes de décimo grado en taller de electricidad haciendo montaje para la determinación de curva de histéresis

## 1. Introducción

El ingeniero de Robot dijo:

*“Hagamos a Robot a nuestra imagen y nuestra semejanza”.*

*Y compuso a Robot, cierta noche de hierro, bajo el signo de hierro y en usinas más tristes que un parto mineral.”*

Leopoldo Marechal

En el acto educativo está siempre presente la idea y necesidad de formar investigadores, así como de realizar proyectos de investigación, pero, se pretende que únicamente la hagan quienes ya poseen un título de investigador. Lo anterior plantea el interrogante ¿es posible hacer investigación sin tener experiencia en esta actividad?, los niños aprenden jugando, entonces, juguemos a hacer investigación y divirtámonos haciéndola, así cuando llegemos a grandes habremos vivido una fabulosa experiencia.

## 2. ¿Qué es investigación?

Con relativa frecuencia escuchamos decir: *“Aquí en el Técnico nadie hace investigación,”* aseveración que puede estar fundamentada en el hecho de no tener publicaciones que den cuenta de sus resultados, o no se ha definido convenientemente el término, o se piensa que sólo, pueden hacer investigación quien posee título de investigador.

Bien podría ser, que se esté aplicando a la investigación el método para hacer oración, al cual se refiere San Mateo en el capítulo VI de su Evangelio *“Y cuando oréis no seáis como los hipócritas, que gustan de orar en pie en las sinagogas y en las esquinas de las calles, para ser vistos de los hombres, en verdad yo os digo que ya recibieron su recompensa. Tu cuando ores entra en tu aposento y cerrada la puerta ora a tu padre que está en lo secreto, y tu padre que ve en lo secreto te recompensará en lo público.”* (Gedeones, 1970 p.9)

No es	Conceptos supraordinados	Si es
Consulta Ensayo	Ciencias: naturales, sociales, políticas...	Experimentación Desarrollo Búsqueda Indagación Exploración Descubrimiento
<b>INVESTIGACIÓN</b>		
	Conceptos subordinados	
	Científica, policíaca	

Figura 1. Mentefacto: La Investigación

Tal vez por aplicar el método para hacer oración a la investigación, es que, no nos hemos dado cuenta que, no pocos de nuestros compañeros hacen investigación. Comencemos entonces, por definir el término investigación, utilizando para ello el mentefacto conceptual. (Figura 1)

Hace algunos lustros, el término investigación se refería casi exclusivamente, a la investigación de tipo policíaco. Por aquella época, se hicieron famosas las novelas de Agatha Christie, muchas de las cuales fueron llevadas al cine. Estas novelas respondían a la fórmula que consistía, en narrar la recolección y selección de pruebas (datos), la elaboración, discusión de hipótesis y su rechazo generalmente por lo absurdo, hasta llegar a la solución del acertijo, por eliminación de las demás hipótesis.

Nuestro premio Nóbel Gabriel García Márquez dice que no puede soportar la incertidumbre del resultado de la investigación y prefiere ir al final del libro, para saber de una vez quién es el autor del ilícito. Quienes proceden de este modo, pueden entonces, seguir paso a paso el desarrollo de la historia, a la vez que estar atentos para descubrir alguna inconsistencia.

Para otros, el reto está en poner a prueba su capacidad, (sin ir al final del texto) para descifrar el acertijo, antes de que el autor revele ésta información. Dicho sea de paso, en éstas novelas se hace apología del delito, por cuanto, no es importante el número de víctimas que deben sucumbir antes de que se descubra la identidad del autor del ilícito. Proponer que se haga investigación, a la manera como se narra en la literatura y el cine, puede provocar que seamos acusados de leer o ver demasiadas novelas o películas.

Para no dar más vueltas, podemos preguntarnos entonces, ¿qué se necesita para hacer investigación?. La

mayoría, podrían estar de acuerdo como lo decíamos al comienzo, acerca de la necesidad de un título que nos acredite como investigadores. Bien pudiera ser, que no haga tanta falta el título; lo que sí podríamos hacer, para estar seguros de ello, es aplicar una de las reglas fundamentales de la aviación: no confiar en nuestros sentidos y fijarse en cambio en los instrumentos de navegación.

Podemos entonces, comprobar si somos capaces de hacer investigación, siguiendo ésta última recomendación, así como el método para hacer oración según San Mateo. Nos encerramos en un cuarto con unos pocos elementos de trabajo, uno de ellos puede ser un cronómetro, una cuerda y algunos objetos iguales o cuya masa la podamos comparar (no es necesario que la masa de un objeto sea múltiplo exacto de la del otro) y nos dedicamos a encontrar la relación entre: masa, elongación y longitud de la cuerda de un péndulo. Si los resultados obtenidos concuerdan con los del libro de física, podríamos aceptar que sí somos capaces de hacer una investigación.

Tratemos entonces, de medir la longitud de un recipiente utilizando la velocidad de las ondas en el agua o en cualquier otro líquido y el cronómetro. Para lograrlo, no intentemos poner en marcha o detener el cronómetro de modo manual, sino que, podemos construir un sistema que lo haga de manera automática. Comprobemos por medio de una cinta para medir o una regla graduada, la exactitud de nuestra medición, si logramos hacerla con buena precisión, daremos otro gran paso en la materia y sin invertir mucho dinero. (Panametrics, 2001)

Podemos finalizar, dando cuenta de los resultados de nuestra investigación y ampliar la gama de ejercicios de bajo costo, que sirvan para determinar que tan buenos investigadores podemos llegar a ser.

[10]



Osciloscopio, Curva de histéresis convencional

### 3. Tecnología apropiada

Hace unos treinta años, en el Instituto Colombo Británico, el director de asuntos nucleares de la Gran Bretaña, dictó una conferencia sobre la utilización de la energía en el mundo; en ella, se habló también, de la tecnología apropiada. Pienso ahora en el término "apropiada" en el doble sentido de la palabra, la tecnología de la cual nos podemos adueñar y la tecnología que más se ajusta a nuestras necesidades.

Para ilustrar la utilización de la tecnología apropiada, nos contó que en alguna universidad del Reino Unido, un proyecto que debían desarrollar los estudiantes del primer semestre, consistía en solucionar alguno de los problemas de los países del tercer mundo. De los problemas que seleccionó, para mostrarnos en aquella ocasión, uno tenía que ver con la escasez de agua en el África y el otro, tenía que ver con la sustitución de

metales por otros materiales para la construcción de máquinas.

La solución planteada al primer problema partía de que en África, no es que no llueva, sino que la lluvia cae toda en una misma temporada y ésta es muy corta. De tal suerte, que no se trata de solucionar el problema de la sequía, sino de encontrar la forma de almacenar parte del agua para hacerla alcanzar para la época de sequía. La manera como se almacena el agua en todas partes del mundo consiste en construir presas o lagos, lo cual parece ser bastante sencillo, pero, se debían encarar dos problemas adicionales: la evaporación y la filtración.

La solución propuesta para el segundo, fue el recubrimiento del piso del foso con polietileno, material que aun sigue siendo barato. Para disminuir la evaporación se dijo que había que encontrar la manera de colocarle sombra a la superficie del agua para evitar lo más posible la incidencia directa de la radiación solar. Luego, mostró algunas imágenes referentes a lo que era la ganadería antes y después de aplicar la solución propuesta, las primeras eran de las reses que lograban sobrevivir la época de sequía y que a duras penas podían valerse por si mismas, las siguientes, eran de una ganadería parecida a las de las reses que vemos aquí. (Machado, 1981)

#### 4. Mención o certificación

Se ha conservado como tradición en nuestra institución, el otorgar una mención de honor a los estudiantes que cumplen con los trabajos asignados y obtienen buenos resultados en las evaluaciones. Pero, la realidad exige que se les otorgue una certificación que los acredite como expertos y de testimonio que han adquirido las competencias necesarias para el desempeño de alguna actividad o actividades de manera responsable.

Veamos como ejemplo, las certificaciones que expiden los institutos de enseñanza de idiomas, las acreditaciones de acuerdo a la Norma ISO 9000 o en ensayos no destructivos. Esta última en el nivel tres asegura que quien la obtiene, está en capacidad de establecer los procedimientos para realizar pruebas o ensayos de manera confiable y segura, así como verificar que las pruebas se han

hecho de acuerdo con las normas correspondientes.

El nivel dos de esta certificación, demuestran a su vez, que la persona es capaz de detectar y localizar las imperfecciones descritas en la norma, pero, que deben re-certificarse cada dos años. Quienes se certifican en el nivel dos, pueden otorgar certificados nivel uno, para realizar tareas de inspección, únicamente bajo la supervisión de inspectores de los niveles dos o tres. (Tecsud)

De manera similar a lo descrito, podemos desarrollar aquí, en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, las competencias que permitan a nuestros estudiantes encontrar y corregir cualquier problema que se presente en el sistema de control de una máquina eléctrica, realizar pruebas y controles, determinar sus características de funcionamiento y aplicaciones, conocer a fondo su estructura, realizar el diseño de

controles y máquinas, saber como su mueve este mercado y los fabricantes que existen.

De este modo, podremos decir que los estudiantes son expertos en el tema y que por tanto, se encuentran en capacidad para enfrentar y resolver cualquier problema, que tenga que ver con las máquinas eléctricas o los controles y otorgarles la certificación correspondiente.

De la misma manera, podemos hacer con el tema de mediciones, máxime cuando todas las variables físicas se pueden convertir en eléctricas para poderlas medir. Ya casi nadie utiliza un termómetro de vidrio para realizar mediciones de temperatura, por el peligro que se rompa y por las limitaciones para su utilización; igual sucede con los instrumentos analógicos que generalmente sólo se pueden instalar cerca o en el sitio donde se deben realizar las mediciones.

[12]



*Amperímetro, voltímetro y osciloscopio, para mediciones de tensión y corriente*

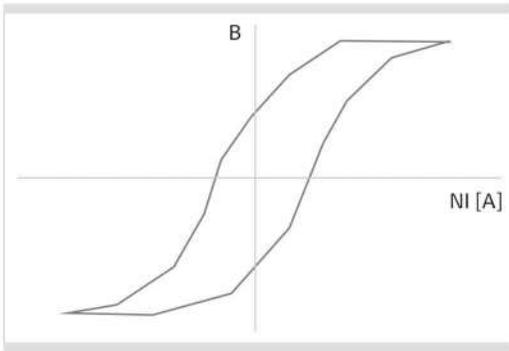


Figura 2. Curva Convencional que coincide también con una de las encontradas en la ET.ITC.

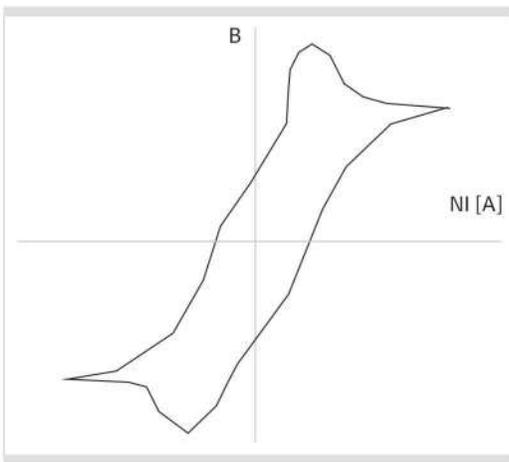


Figura 3. Curva de Núcleo saturado

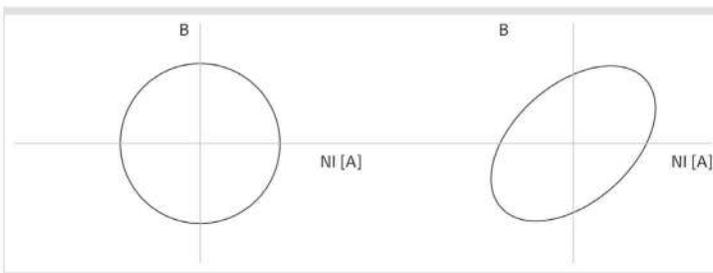


Figura 4. Transformadores de medición

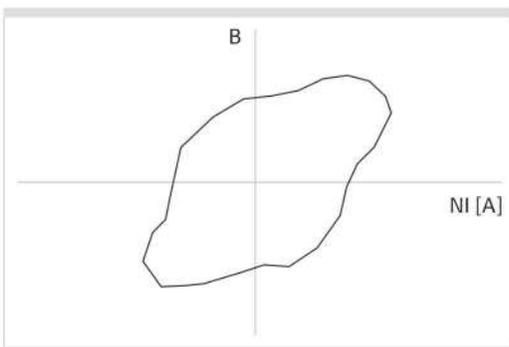


Figura 5. Transformador Trifásico

Tendremos que ponernos de acuerdo, en que no se puede hacer control o asegurar la calidad de casi ningún producto si no realizamos mediciones, como tampoco, podremos realizar casi ninguna investigación sin realizar mediciones. Bueno, ¿y para qué se hacen mediciones?, pues para tomar la acción correspondiente, desde luego que si no voy a hacer nada tampoco debería medir.

Cualquier medición o inspección, debe estar seguida por la correspondiente acción de control, razón por la cual han aparecido los sistemas integrados de medición y control. No obstante, sigue existiendo la curiosidad de las personas y nos asalta siempre la duda de qué hubiera sucedido, ¿si el sistema no se encargara de resolver los problemas? Parece ingenuo pero, así exista quien solucione los problemas, el hombre no se puede quedar sin hacer nada, generalmente debe investigar sobre lo sucedido, así todo haya salido a la perfección. (Elsag, 1996)

## 5. Ejemplos de investigación

El conocimiento contenido en los libros se reconoce, porque generalmente contiene ejemplos ideales o muy cercanos a lo ideal. Citemos el caso de las llamadas curvas de histéresis, en todos los textos aparecen las mismas curvas, que han sido tomadas de otros libros sin ningún cambio.

Es importante el estudio de éstas curvas, para comprender a fondo el electromagnetismo, para alcanzar una buena comprensión sobre el funcionamiento de las máquinas eléctricas y de algunos componentes de estado sólido que se comportan de manera similar. (Gray)(E.E Staf,1980).

Pues bien, en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, nos hemos tomado el trabajo de realizar las curvas de histéresis de algunos materiales utilizados para la fabricación del núcleo de máquinas eléctricas. Oh! sorpresa, lo encontrado difiere sustancialmente de los ejemplos de curvas encontradas en los textos y de las suministradas por los fabricantes de lámina magnética. (Armco, 1987) (Figura 2)

- [14] Ver para creer, debería ser la máxima de profesores y estudiantes de nuestra Institución, tenemos los instrumentos para realizar estas mediciones y ante la aparente inconsistencia, debemos volver al libro para revisar, pero, lo que encontramos es "*Cortesía de*", o "*Tomada de*".

## 6. *¿Es ésta una experiencia de investigación?*

Sea o no investigación, uno de los trabajos realizados consistió en conseguir motores paso a paso, ponerlos a funcionar con corriente alterna para verificar que los podemos clasificar dentro de esta categoría, observar la forma de las señales de alimentación de estas máquinas bajo algunas aplicaciones en impresoras, computadores y fotocopiadoras; luego, desarmarlos, retirarles las bobinas, volvérselas a colocar, armarlos, probarlos (para verificar que todavía funcionan), investigar en Internet la literatura existente y guardarlas en un CD, buscar en revistas de electrónica circuitos de control para este tipo de máquinas, fabricar circuitos valiéndonos de generadores de pulso de onda cuadrada y controlar la velocidad de los motores, observar el rango de velocidad dentro del cual se observa un comportamiento apropiado, cambiar la secuencia de los pulsos para controlar la dirección de giro, fabricar un convertidor de fase capacitivo y ponerlo a funcionar. Y sentirnos contentos, de haber aprendido una nueva técnica para controlar mecanismos, con buena precisión y sin necesidad de utilizar sensores para establecer su posición.

## 7. *Conclusión*

No quiero terminar sin reafirmar que investigación y publicación de los resultados deben ir de la mano, para que se divulgue el resultado del trabajo y se someta a discusión. Si un artículo que se publica, no suscita el interés para la discusión, podemos estar seguros de que nadie lo leyó o que por fin hemos encontrado la verdad absoluta.

## 8. Referencias bibliográficas

---

Armco Oriented And Tran-Core, 1987. *H Electrical Steels Design Manual*.

E.E. Staff-Mit.1980. *Circuitos Magnéticos y Transformadores*

Elsag B, 1996. *Process Automation Estados Unidos*.

Gedeones Internacionales,1960. *Nuevo testamento de nuestro señor Jesucristo, Salmos y Proverbios*. p.9.

Gray A Y G.A. *Electrotécnia Wallace*. 8a Edición.

Machado E, 1981. *Seminario del sector energético*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

Panametrics, 2001. *Entrenamiento sobre equipos de medición por ultrasonido*. Boston.

Tecsud: [www.tecsud.com](http://www.tecsud.com)

# Propuesta de diseño, construcción y ensayo de portaherramienta funcional

Faolaín Chaparro Chaparro\*  
Rodrigo Quintero Reyes\*\*

[ 16 ]

## Resumen

El siguiente artículo expone la fase experimental, preliminar al posterior proyecto de investigación, de acuerdo a los contenidos temáticos de carácter teórico, teórico- práctico y prácticos de la asignatura **Taller de Mecánica I**, mediante la elaboración (*Diseñar, rediseñar, copiar, imitar, construir, acomodar, elaborar, fabricar, acoplar, complementar, acomodar, innovar, mejorar, facilitar, dimensionar, solucionar, convertir, utilizar, cambio tecnológico...*) de un Portaburil Funcional, con la finalidad de satisfacer una necesidad propia de los talleres de Mecánica Industrial. Se presenta la metodología, etapas y procedimientos realizados para su elaboración, a partir de los cuales se puede hablar de nuevos conceptos en la formación de técnicos, tecnólogos e ingenieros.

*Palabras claves:* diseño, construcción, adaptación, fabricación, conexión.

## Proposal of design, construction and testing of functional tool post

### Abstract

The following article describes the experimental phase, the subsequent preliminary research project, according to the contents of theoretical, practical and theoretical studies of the course of Mechanics Workshop 1, through the development (*design, redesign, copy, imitate, build, accommodate, develop, manufacture, dock, supplement, accommodate, innovate, improve, facilitate, sizing, resolve, conversion, use, technological change...*) a Tool Post Functional, with the aim of satisfying one's own need workshops Mechanics Industrial. This paper describes the methodology, stages and procedures for its preparation, from which one can talk about new concepts in training technicians, technologists and engineers.

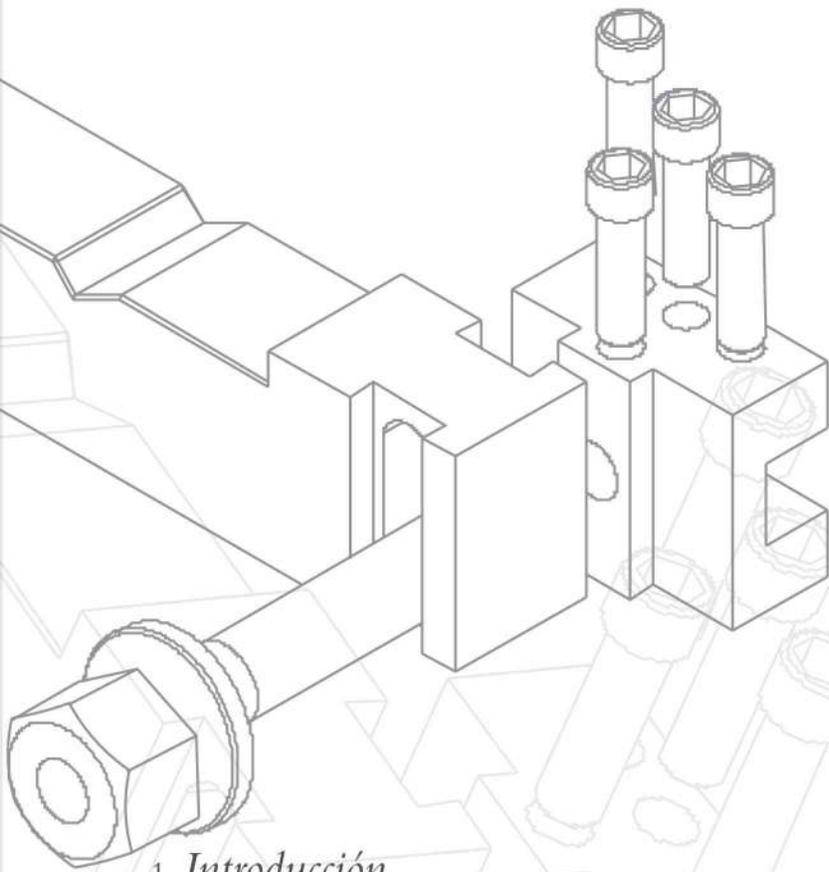
*Key words:* designing, building, adapting, making, connecting.

*Fecha de recepción:* Noviembre 2 de 2007

*Fecha de aprobación:* Noviembre 16 de 2007

\* Ingeniero Mecánico, U. Nacional de Colombia. Especialista en Ingeniería de Producción, U. Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Educación en Tecnología, U. Distrital Francisco José de Caldas. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Catedrático Facultad Tecnológica, U. Distrital Francisco José de Caldas. *e.mail:* faolain788@hotmail.com.

\*\* Ingeniero Mecánico, U. Nacional de Colombia. Especialista en Informática Educativa, U. Central. Especialista Técnico en Instrumentación Industrial, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Catedrático Facultad Tecnológica, U. Distrital Francisco José de Caldas. *e.mail:* rquinteroeyes@gmail.co.



## 1. Introducción

En este trabajo se comentan los conceptos generales y la aplicación teórica de la clase, para solucionar un problema manifestado en muchos talleres de mecánica industrial, donde existen máquinas-herramientas como tornos, en los cuales debe ajustarse un buril a un porta herramienta para realizar el trabajo de torneado o mecanizado.

Hablar de seguridad industrial, sistemas de medición, elementos de medición, trazado, corte, limado, taladrado, roscado manual, conocimientos de máquinas herramientas como el torno, la fresadora, el cepillo, el taladro, afilado de herramientas de corte, líquidos refrigerantes etc., es algo novedoso para los estudiantes y se realiza en prácticas aisladas que dan resultado. Pero, se observa la necesidad de aplicar estos conceptos en la construcción de un objeto, donde se pueda aprovechar el aprendizaje en su totalidad como se plantea durante la realización del proyecto: *Portaburil Funcional*.

El artículo expone la metodología utilizada, partiendo de las etapas o pasos a tener en cuenta en el diseño del objeto y los procedimientos planteados para su elaboración. No es la única estrategia de solución, pero, sí se considera la más completa, aunque existen bastantes en los diferentes textos de diseño.

## 2. Resumen del proyecto

Debido a la variedad de tornos existentes en los talleres de mecánica industrial de la *Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*, se observó la necesidad de diseñar un Portaburil Funcional, el cual se pueda utilizar para el montaje de la herramienta en cualquier torno y además pueda ser construido (Diseñar, rediseñar, copiar, construir, acomodar, elaborar, fabricar, acoplar, complementar, acomodar, innovar, mejorar, facilitar, dimensionar, solucionar, convertir, utilizar, cambio tecnológico...) por estudiantes en la asignatura de Taller de Mecánica I de carreras de Electromecánica y Procesos Industriales. Puesto que ya se han construido varios de diferentes tamaños y formas en prácticas realizadas en clase, se seleccionará el más funcional, económico y práctico para fabricarlo en serie.

## 3. Antecedentes del problema

En el taller, el estudiante solicita un torno para trabajar, el técnico le hace entrega de llaves y herramientas para realizar su práctica. Pero, existe una dificultad en el momento de ajustar técnicamente el buril al portaherramienta, porque éstos vienen diseñados para buriles de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{16}$ ,  $\frac{3}{8}$ , o  $\frac{1}{2}$  pulgada en forma individual y muchas veces el portaherramienta tiene dimensiones mayores a la cavidad de la torreta. Como debe alinearse el buril de acuerdo a la altura del centro del punto giratorio, con el fin de ubicarlo en su posición correcta y ajustarlo en la torreta, el estudiante pierde mucho tiempo al situar calzas, láminas metálicas o monedas debajo del portaherramienta, además si no cuenta con varios buriles para las dimensiones del agujero del portaherramienta no puede realizar su trabajo.

Debido a la situación antes mencionada, surge la necesidad de construir un Portaburil Funcional, para utilizarlo en cualquier torno del taller. Donde se realice sencillamente el montaje técnico de la herramienta según los requerimientos y empleando el tipo de buril que cada estudiante tenga en el momento, dependiendo de las diferentes dimensiones como  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{16}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{1}{2}$  pulgada; además, fácilmente ajustable al momento de darle altura y centro respectivamente. En la figura 1, se

observa el típico portaburil empleado en los talleres con sus dos dimensiones críticas para la necesidad planteada.

[ 18 ]

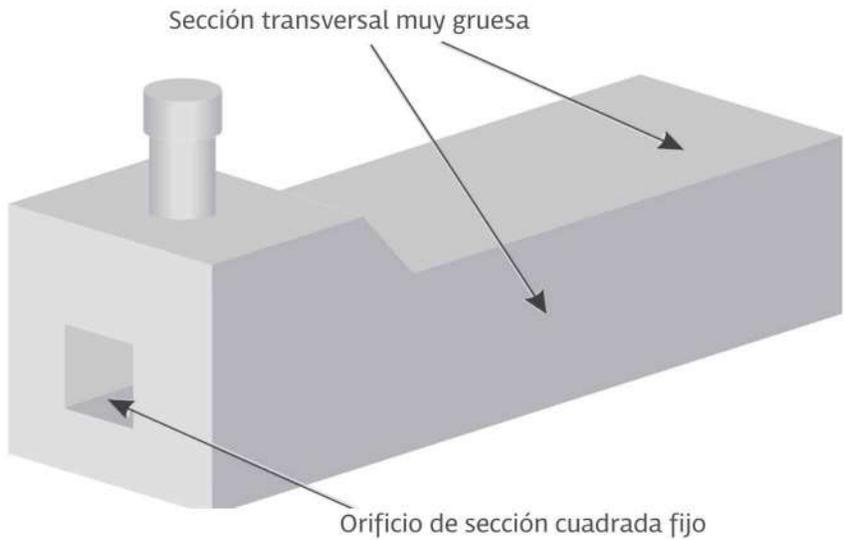


Figura 1. Típico portaburil empleado en los talleres de mecánica de la Institución

#### 4. Justificación *del estudio*

En los talleres de máquinas herramientas, se dispone de portaherramientas para buriles con secciones transversales de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{16}$ ,  $\frac{3}{8}$  o  $\frac{1}{2}$  pulgada, sin embargo, éstos no sirven para el montaje técnico adecuado en la torreta de todos los tornos. Se requiere un Portaburil Funcional graduable, con ajuste sencillo y técnico para utilizarlo en cualquier torno como solución al montaje de buriles de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  pulgada de sección transversal, sin necesidad de cambiar el portaherramienta. Además de rápido y fácil alineamiento con el punto giratorio, lo cual se consigue al aflojar o apretar una tuerca en el Portaburil Funcional, como se representa en la figura 2.

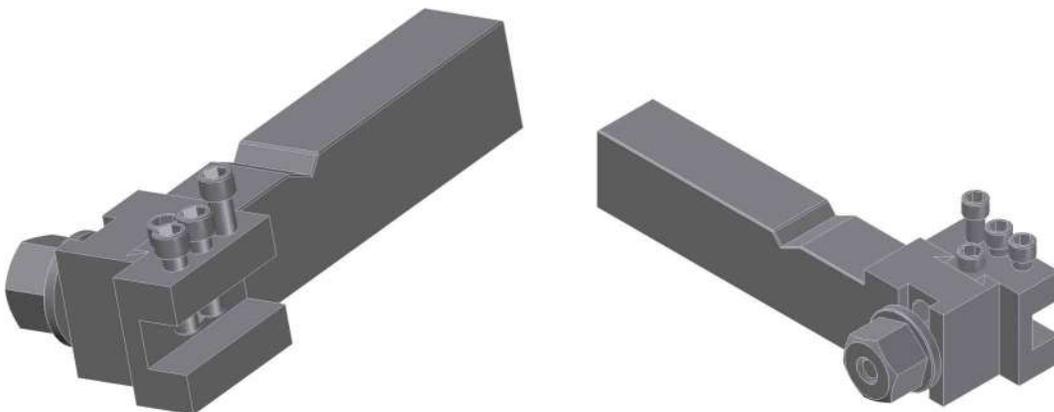


Figura 2. Isométricos del portaburil funcional propuesto como solución a la necesidad planteada

## 5. Marco conceptual

Un portaherramienta es un elemento mecánico, utilizado como soporte para acoplar la herramienta utilizada en los trabajos de torneado, cepillado, etc. Existen en el mercado diferentes tipos de acuerdo a la necesidad de cada máquina, los más comunes son los fijos, con cavidad para una dimensión determinada según el buril. La función del portaburil es alojar el buril para el montaje del conjunto en la torreta; en los talleres de mecánica de la Institución son utilizados para alojar buriles de 5/16 y 3/8 de pulgada principalmente. (R. L. Timings 2001)

Los procesos necesarios en la construcción del portaburil funcional son los siguientes: selección del material, medición, trazado, corte, limado, taladrado, roscado manual con macho y con terraja, procesos de torneado, uso del cepillo para dar planitud en algunas superficies, uso del taladro fresador para mecanizar formas especiales de las piezas, tratamiento térmico a las piezas, ensamble y empaque. (R.L. Timings 2001)

Los diseños propuestos para el *Portaburil Funcional* con la geometría en forma de C, cola de milano y doble C, fueron seleccionados después de un estudio, donde se consideraron aspectos como, equipos, herramientas, material, proceso de fabricación, facilidad de construcción y ajuste. Desde el punto de vista académico se trabajaron tres grupos de taller donde cada grupo construyó un tipo de portaburil (en C, en doble C y en cola de milano) de acuerdo a los siguientes aspectos: geométricos, diferentes dimensiones en la sección transversal del buril, la longitud, el agujero de desplazamiento, el diámetro del perno roscado y el espesor de la sección de la pieza deslizante donde van los tornillos para la fijación del buril. (Krar, 2002)

Por facilidad en su construcción se seleccionó el portaburil en forma de C; por seguridad y durabilidad se seleccionó el doble C; por resistencia mecánica, ajuste y funcionalidad se seleccionó el de cola de milano.

En la construcción de cada portaburil se aplica la teoría estudiada en el Taller de Mecánica I, como identificación, selección, clasificación y uso adecuado de las

herramientas de banco y las máquinas herramientas del taller de mecánica industrial, y otros temas incluidos en la asignatura.

En este artículo se presentan las fases para el diseño de un objeto como respuesta a la necesidad de los talleres, partiendo de esto, se tratará de solucionar la con la participación de todos los estudiantes de la asignatura, llegando a la construcción de tres tipos de portaburiles los cuales satisfacen plenamente la necesidad planteada. Es de anotar, que lo referente a cálculos, selección del material, tratamientos térmicos y proceso operacional no aparece en este artículo.

Se busca, aplicar la teoría en la práctica, para la construcción de un elemento; desarrollando el contenido teórico de la asignatura y la experiencia de los docentes.

## 6. Objetivos

### 6.1 Objetivo general

Plantear como práctica el rediseño y construcción de un *Portaburil Funcional* en el Taller de Mecánica I de los programas de Electromecánica y Procesos Industriales.

### 6.2 Objetivos específicos

- Elaborar los planos de los *PORTABURILES FUNCIONALES* seleccionados por cada estudiante.
- Aplicar los conceptos teóricos de Taller de Mecánica I en la construcción de un *Portaburil Funcional* como trabajo práctico en el taller de ajuste.
- Seleccionar el material adecuado para la elaboración del portaburil y trabajar en grupos de dos estudiantes.
- Utilizar las herramientas de banco y las máquinas-herramientas del taller en forma adecuada y con la seguridad industrial óptima.

## 7. Metodología

El estudiante realizará el proceso operacional para la fabricación de cada elemento del portaburil funcional.

En el momento del ajuste o ensamble de las partes se observarán las fallas y se corregirán. Se plantean seis clases de portaburiles, que según los resultados obtenidos se fabricará el más eficiente, económico y funcional, como práctica de Taller de Mecánica I. (Chaparro F, 2007) (Quintero R, 2007)

## 8. Alternativas de solución

[20] Se presentaron seis propuestas de Portaburil Funcional, teniendo en cuenta el deslizamiento de la pieza donde va ajustado el buril (deslizamiento en C, deslizamiento en doble C y deslizamiento en cola de milano). Tres de estos tienen eje o tornillo fijo, partiendo de una barra de 1 ½ pulgada de diámetro por 2 pulgadas de longitud, las otras tres soluciones tienen tornillo desmontable.

Para la construcción se utilizó una platina de sección rectangular de 1½ x 1 x 2 pulgadas de longitud y un tornillo de ½ pulgada de diámetro por 1 pulgada de longitud; los cuerpos de los portaburiles se diseñaron partiendo de una barra de sección rectangular de 1½ x 1 x 7 pulgadas de longitud, se fabricaron dos con ranura para deslizarse en C, dos con ranura para deslizarse en doble C y dos con ranura para deslizarse en cola de milano.

En la figura 3, se observa la barra de 1½ pulgada de diámetro por 2 pulgadas de longitud, material para la pieza circular deslizante del portaburil en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano. En la figura 4 aparece la pieza deslizante del portaburil terminada después de ser refrentada, cilindrarse el tornillo hasta ½ pulgada de diámetro, taladrarse (tres agujeros de ¼ de pulgada para roscar a 5/16 UNC), roscarse (el tornillo a ½ pulgada UNC) y dar forma a las ranuras (Para montar el buril de ½ x ½ x ½ y para deslizarse en forma de C de ¼ x ½ x ¼ de pulgada) en la fresadora o en el taladro fresador.

En la figura 5, se observa la barra de sección rectangular de 1 ½ x 1 x 7 pulgadas de longitud, material empleado para fabricar el cuerpo del portaburil deslizante en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano. En la figura 6 aparece el cuerpo del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar y dar planitud en el cepillo, en el taladro fresador o en la fresadora.



Figura 3. Material para pieza deslizante



Figura 4. Diseño de pieza deslizante

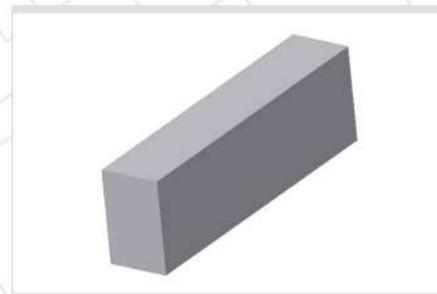


Figura 5. Material para fabricación del cuerpo



Figura 6. Diseño del cuerpo del portaburil

En la figura 7 se observa la cabeza deslizante del portaburil terminada después de ser refrentada, cilindrase el tornillo hasta  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro, taladrarse (tres agujeros de  $\frac{1}{4}$  de pulgada para roscar a 5/16 UNC), roscarse (el tornillo a  $\frac{1}{2}$  pulgada UNC) y dar forma a las ranuras (Para montar el buril de  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ " y para deslizarlo sobre la forma de cola de milano, en ángulo de 60°) en la fresadora o en el taladro fresador.

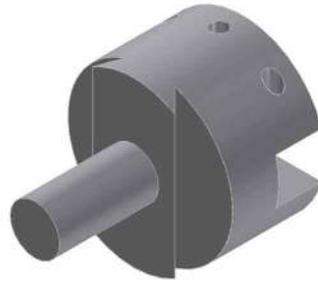


Figura 7. Diseño de pieza ajustable con ranura en cola de milano

En la figura 8 se aprecia el cuerpo del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar, dar planitud en el cepillo y dar forma de cola de milano en el taladro fresador o en la fresadora.

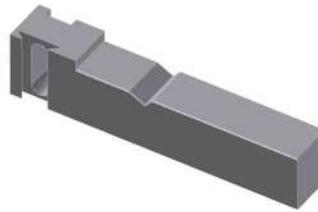


Figura 8. Diseño del cuerpo del portaburil con fresado en cola de milano

En la figura 9 se aprecia la cabeza del portaburil terminada después de ser refrentada, realizarle centros, cilindrase el tornillo hasta  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro, taladrarse (tres agujeros de  $\frac{1}{4}$  de pulgada para roscar a 5/16 UNC), roscarse (el tornillo a  $\frac{1}{2}$  pulgada UNC) y dar forma a las ranuras (Para montar el buril de  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ " y para deslizarlo en forma de doble C).



Figura 9. Diseño de pieza ajustable con ranura en forma de doble C

En la figura 10 aparece el cuerpo del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar, dar planitud en el cepillo y dar forma en el taladro fresador o en la fresadora.

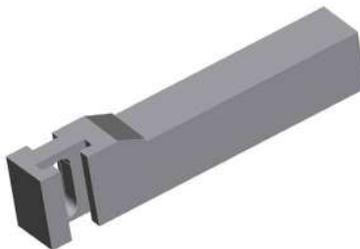


Figura 10. Diseño del cuerpo del portaburil con fresado en forma de doble C

En la figura 11 se observa la barra de sección rectangular de  $1\frac{1}{2} \times 1 \times 2$  pulgadas de longitud, materia prima de la cabeza del portaburil deslizable en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano; sin el tornillo fijo acoplado a ella. En la figura 12 aparece la cabeza del portaburil terminada después de medir, trazar, cortar, limar, taladrar (cuatro agujeros a  $\frac{1}{4}$  de pulgada y un agujero a  $\frac{7}{16}$  de pulgada), roscar en forma manual con terraja, cuatro agujeros a  $\frac{5}{16}$  UNC y uno a  $\frac{1}{2}$  pulg. UNC). Dar planitud en el cepillo y dar forma a las ranuras (Para ajustar el buril de  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  y para deslizarse en forma de C de  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$  de pulgada) en la fresadora o en el taladro fresador.

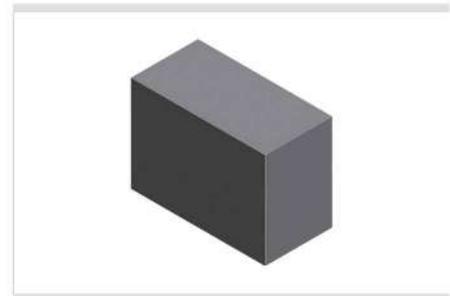


Figura 11. Material para pieza ajustable

[ 22 ] En la figura 13 se observa la barra de sección circular de  $\frac{1}{2}$  de diámetro x 1 pulgada de longitud, materia prima del tornillo de fijación de la cabeza prismática del portaburil deslizable en forma de C, en forma de doble C y en forma de cola de milano. En la figura 14 se ilustra el tornillo de fijación de la cabeza del portaburil terminado después de medir, trazar, cortar, refrentar por ambas caras, realizarle centros, taladrar cerca de un extremo a  $\frac{5}{16}$  de pulgada y roscar toda su longitud a  $\frac{1}{2}$  pulgada UNC. Este tornillo se empleará en las tres cabezas deslizables del portaburil de sección rectangular con deslizamiento en C, en doble C y en cola de milano.

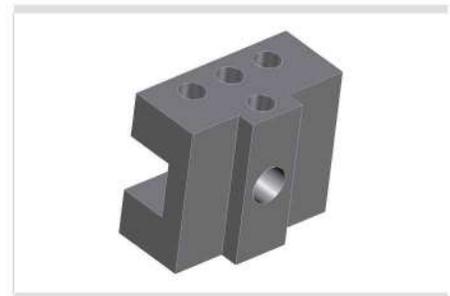


Figura 12. Diseño de pieza ajustable en forma de C



Figura 13. Barra de acero para tornillo de fijación



Figura 14. Tornillo de fijación

### 8.1. Vistas en isométrico del cuerpo y la pieza ajustable para los diseños de los portaburiles

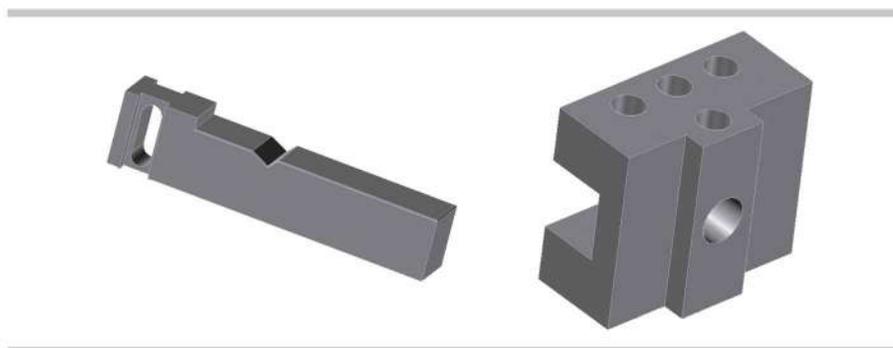


Figura 15. Cuerpo y pieza deslizable prismática del portaburil en forma de C

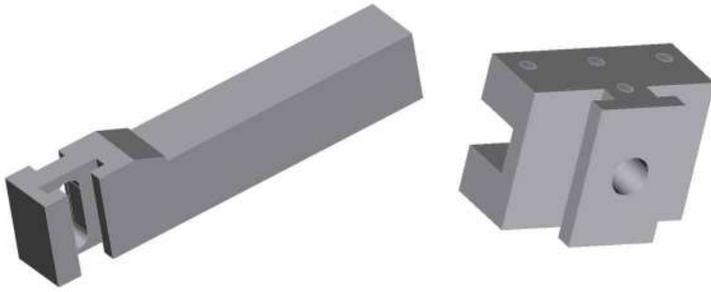


Figura 16. Cuerpo y pieza deslizable prismática del portaburil en forma de doble C

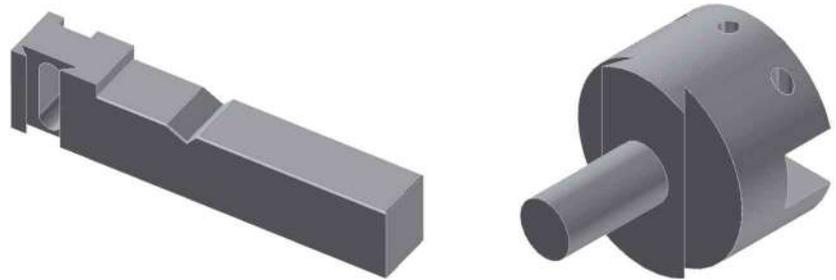


Figura 17. Cuerpo y pieza deslizable circular del portaburil en forma de cola de milano

## 8.2. Vistas en isométrico de los diseños de los portaburiles

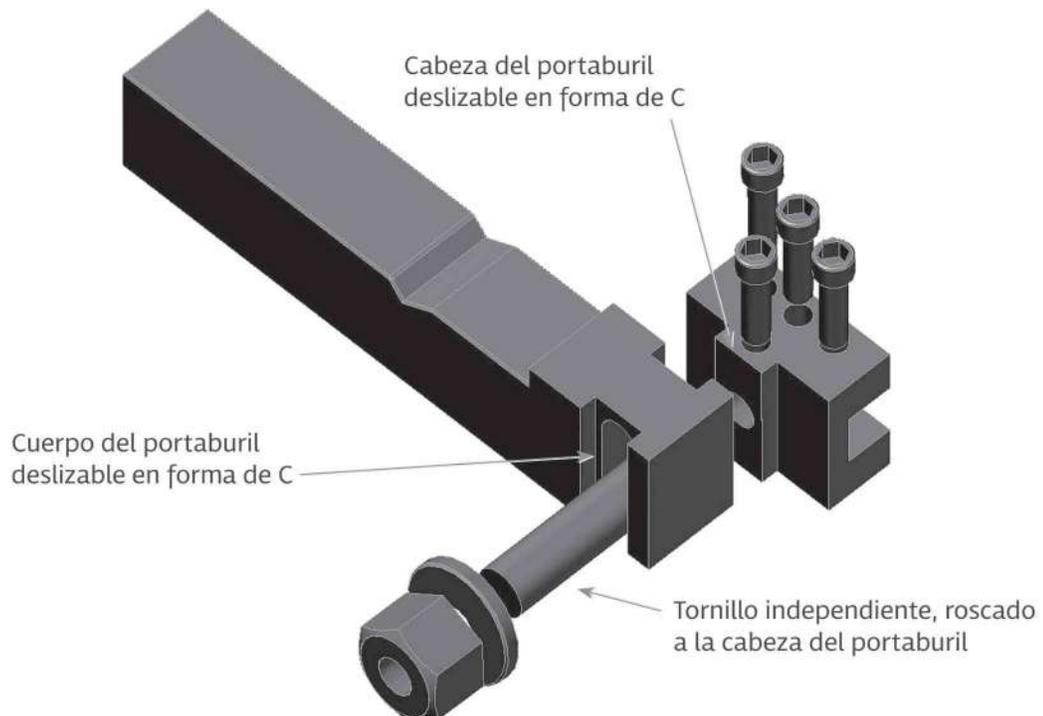


Figura 18. Portaburil con pieza ajustable prismática en forma de C

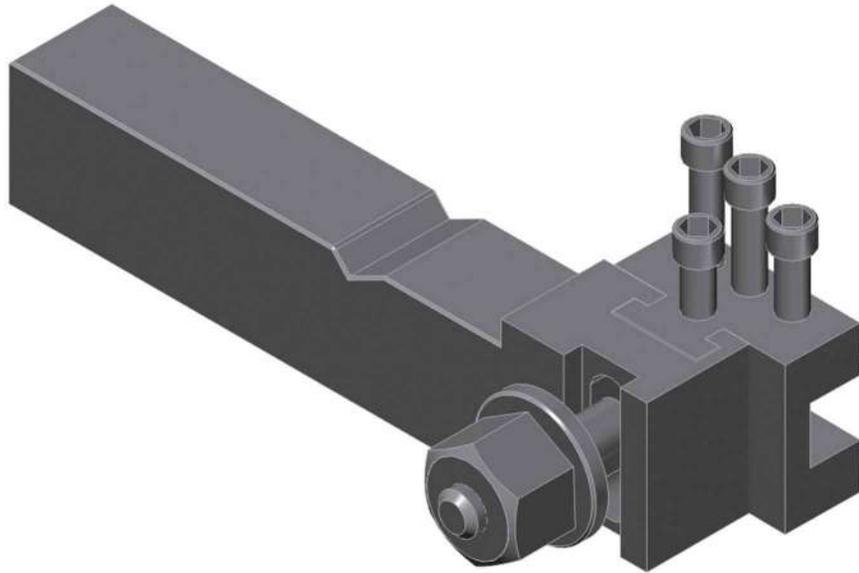


Figura 19. Portaburil con pieza ajustable prismática en forma de doble C

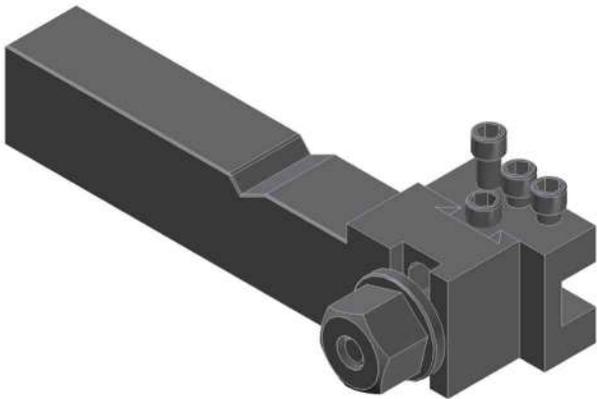


Figura 20. Portaburil con pieza ajustable prismática en forma de cola de milano

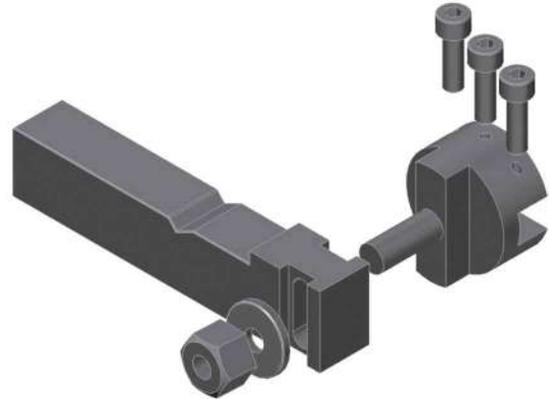


Figura 21. Portaburil con pieza ajustable circular en forma de C

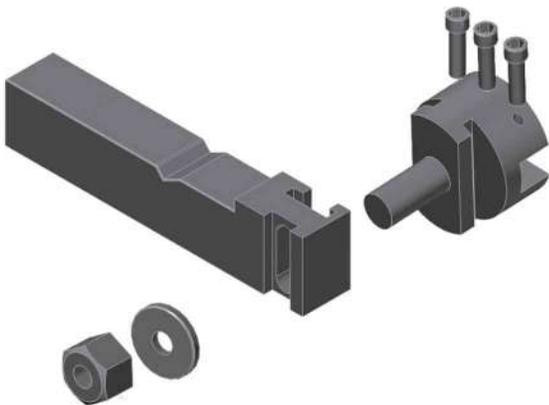


Figura 22. Portaburil con pieza ajustable circular en forma de doble C

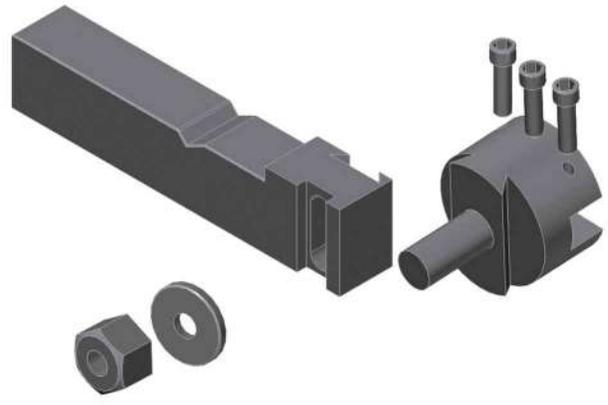


Figura 23. Portaburil con pieza ajustable circular en forma de cola de milano

8.3. *Planos de las propuestas planteadas para los diseños del portaburil*

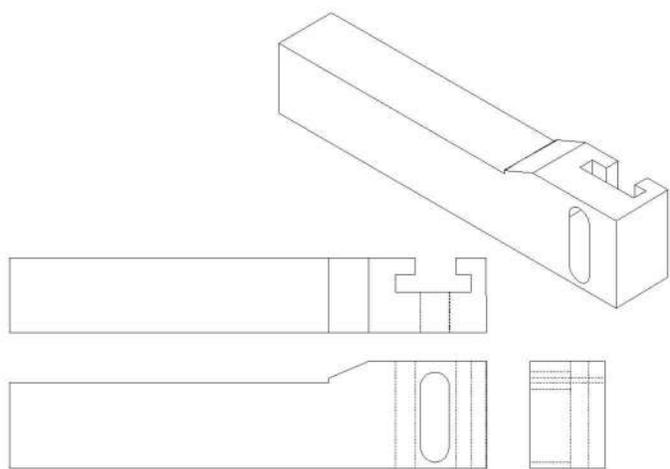


Figura 25. Isométrico y tres vistas principales del portaburil funcional con ranura en forma de doble C

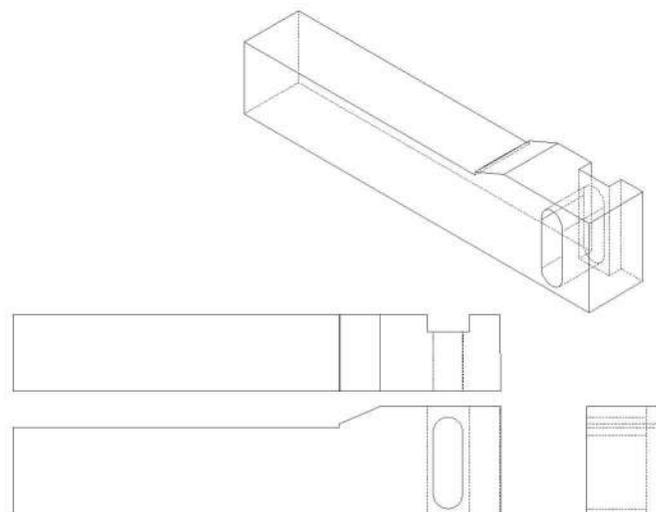


Figura 24. Isométrico y tres vistas principales del portaburil funcional con ranura en forma de C

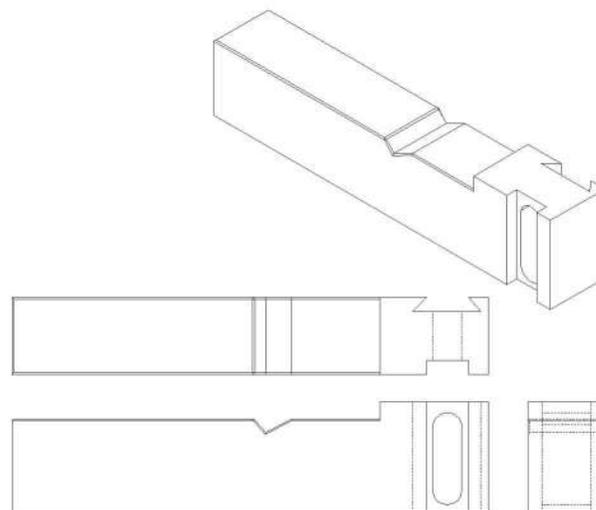


Figura 26. Isométrico y tres vistas principales del portaburil funcional con ranura en forma de cola de milano

Nota: Todos los planos se muestran sin medidas

[ 26 ]

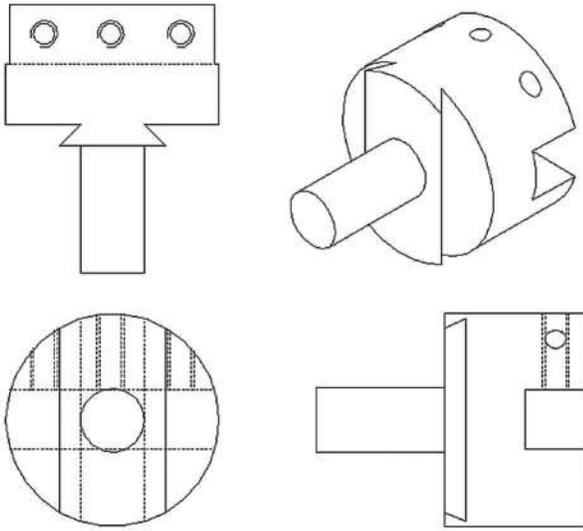


Figura 27. Isométrico y tres vistas principales de la pieza circular deslizable con ranura en forma de cola de milano

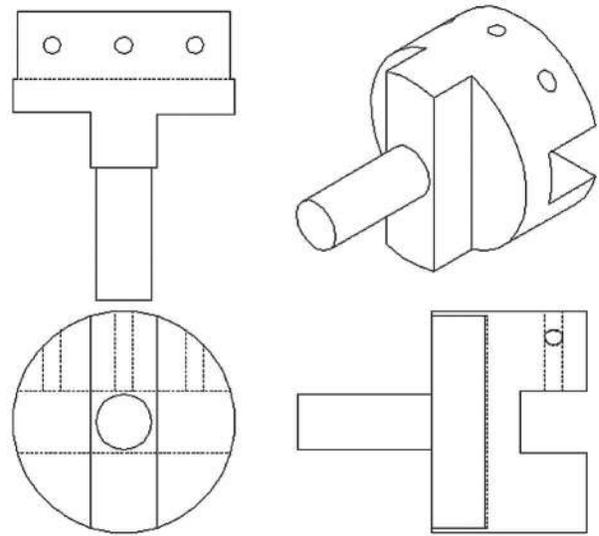


Figura 28. Isométrico y tres vistas principales de la pieza circular deslizable con ranura en forma de C

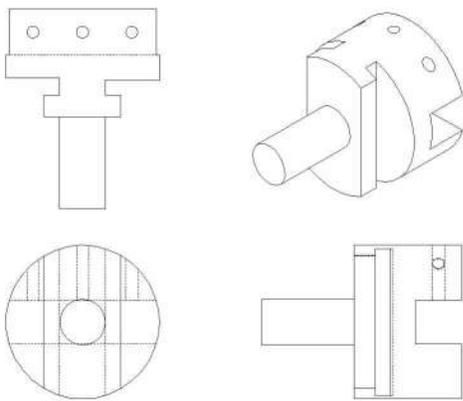


Figura 29. Isométrico y tres vistas principales de la pieza circular deslizable con ranura en doble C

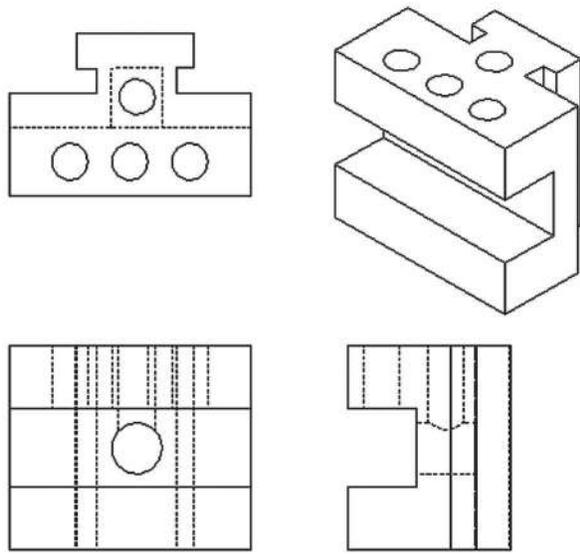


Figura 30. Isométrico y tres vistas principales de la pieza prismática deslizable con ranura en forma de doble C

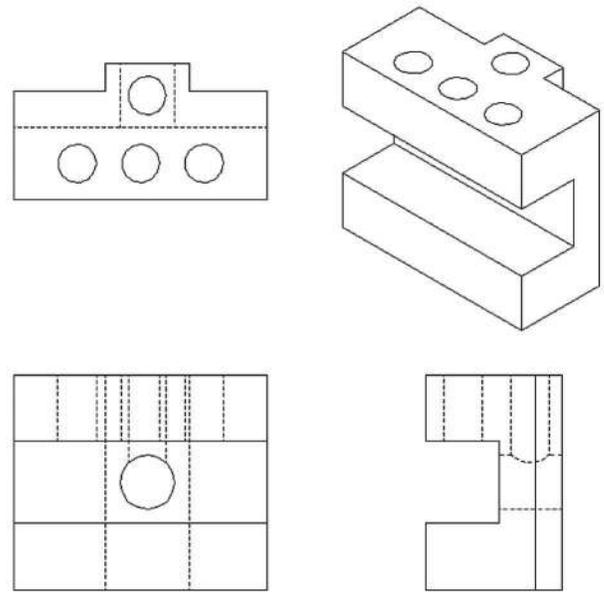


Figura 31. Isométrico y tres vistas principales de la pieza prismática deslizable con ranura en forma de C

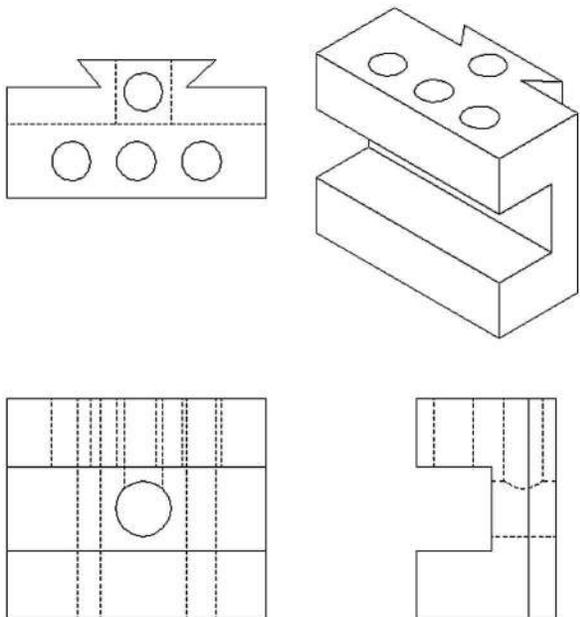


Figura 32. Isométrico y tres vistas principales de la pieza prismática deslizable con ranura en forma de cola de milano.

Nota: Todos los planos se muestran sin medidas

#### 8.4. Vistas en isométrico para el montaje del portaburil en la Torreta

[ 28 ]

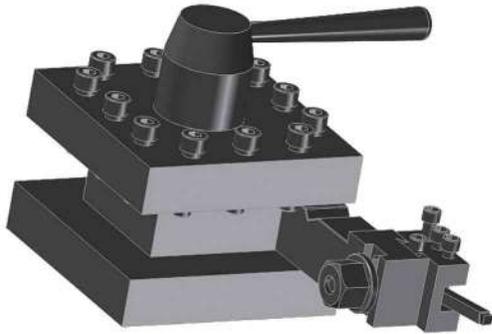


Figura 33. Isométrico para el montaje de torreta, portaherramienta y buril



Figura 34. Isométrico para el montaje de torreta, portaherramienta y buril alineado con punto fijo

#### 8.5. Fotografías del portaburil

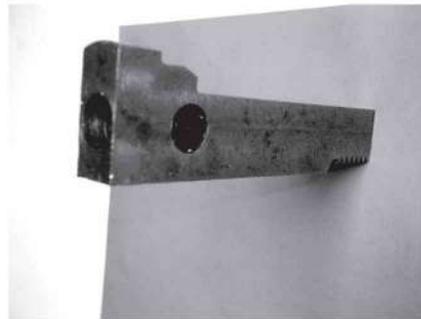
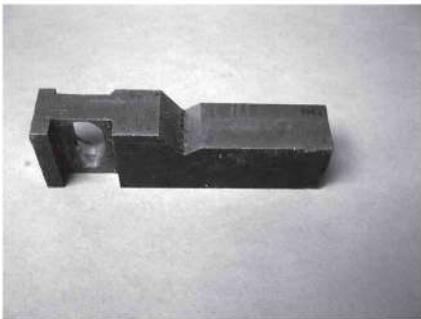


Figura 35. Placa o pieza principal del portaburil

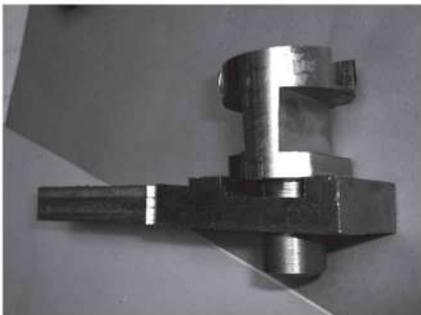


Figura 36. Montaje del portaburil con pieza principal y pieza ajustable

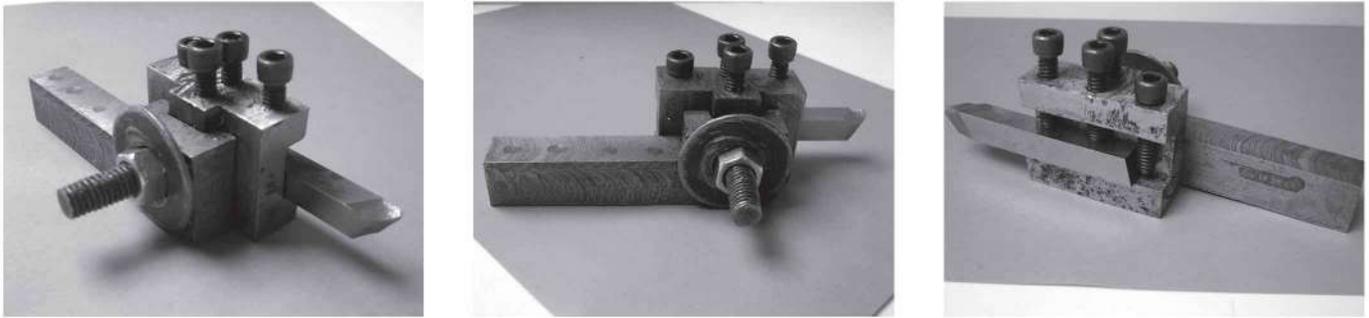
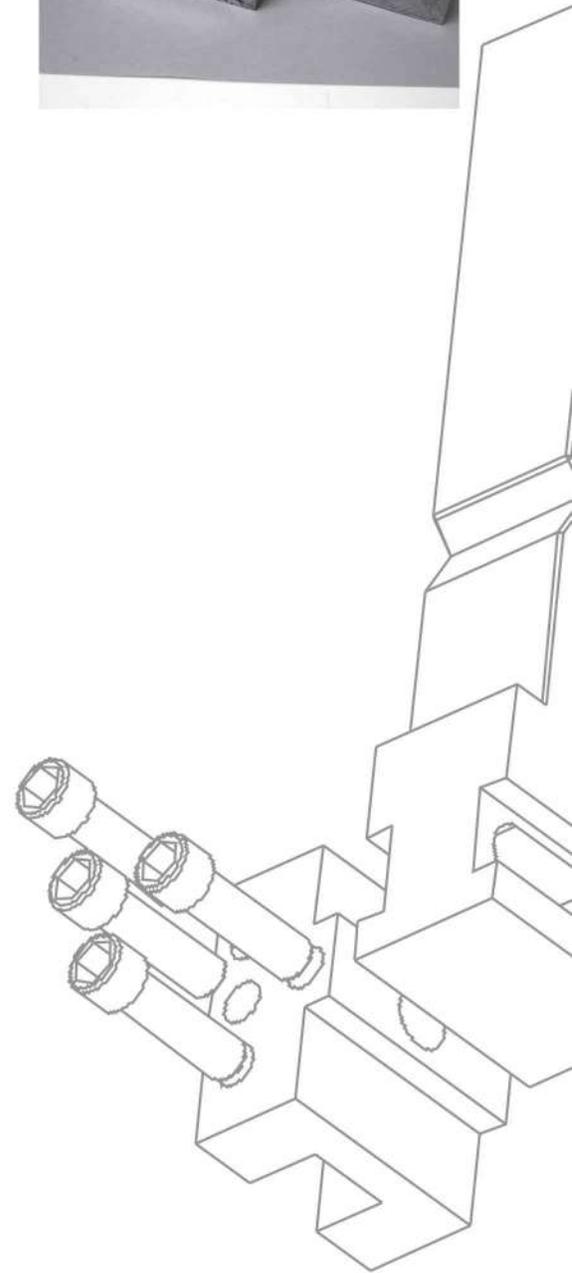


Figura 37. Montaje de pieza principal, pieza prismática ajustable y buril

## 9. Conclusiones y recomendaciones

Para los autores, la importancia del proyecto se establece como cumplimiento a su labor docente y la correcta utilización de los laboratorios y equipos de la Escuela Tecnológica. Teniendo como punto de partida los contenidos programáticos de la Asignatura Taller de Mecánica I, el uso racional de los materiales suministrados a los estudiantes, permitiéndoles lograr las diferentes competencias en el manejo óptimo de las máquinas- herramientas y procesos de mecanizado, gracias a la construcción de los objetos propuestos en cada proyecto, en el ejercicio del trabajo docente y la aplicación de procedimientos pedagógicos de enseñanza - aprendizaje.

Se recomienda, la interdisciplinariedad entre los departamentos. Estableciendo una adecuada interrelación para la acertada propuesta, desarrollo y finalización de los proyectos en las asignaturas de la carrera. Como también, la metodología y pedagogía aplicadas en la solución de necesidades institucionales. Además se pueden plantear proyectos sencillos, como parte de la solución a necesidades básicas en los laboratorios e instalaciones de la Escuela Tecnológica.



## 10. Referencias bibliográficas

Chaparro F, 2007. *Notas de clase y Syllabus Taller de Mecánica I. Programa de Procesos Industriales.* Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

Krar Steve F, 2002. *Check Albert F. Tecnología de las Máquinas-Herramienta.* Alfa Omega Grupo Editor, Quinta Edición.

Quintero R, 2007. *Notas de clase y Syllabus Taller de Mecánica I. Programa de Procesos Industriales.* Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

R.L. Timings, 2001. *Tecnología de la Fabricación, Procesos y Materiales del taller.* Alfa Omega Grupo Editor, Tomo 1.

## ¿Qué *posibilidades* brinda el sistema de frenado de un vehículo para la enseñanza – aprendizaje del concepto de presión?

*Propuesta de aprendizaje significativo con estudiantes de grado décimo de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*

---

Grupo de investigación en enseñanza de las ciencias y la astronomía\*.

### **Resumen**

Este trabajo se sustenta en los planteamientos de estrategia didáctica: Proceso experimental, diseñada y sugerida por el Grupo de Investigación en la Enseñanza de las Ciencias y la Astronomía, de la Universidad Distrital. Propuesta que pretende ser una muestra que vivencie las prácticas de aula y los resultados investigativos actuales relacionados con los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias. El artículo plantea en primera instancia la problemática que da origen a la propuesta. En segunda instancia, los referentes conceptuales que la fundamentan. En tercer lugar se ilustra cómo implementar y experimentar la propuesta para los grados décimos del Bachillerato Técnico Industrial a partir del sistema de frenado de un vehículo.

---

*Palabras Claves: observación, interrogantes, proceso experimental, investigación.*

## What do *possibilities* give the braked system of the vehicle to teaching – learning of the concept of pressure?

*Proposal of significant learning with of tenth grade of Instituto Técnico Central*

### **Abstract**

This work is a description and application about the didactic strategy: “Experimental process”, designed and suggested by the Research group in the Teaching of Science and Astronomy of the Universidad Distrital. The proposal pretends to be a sample which gives evidence in the classroom practice; the researching results are related update with the Teaching and learning processes of science. The article establishes: First, the research problems which is the beginning of this proposal. The second step is the framework to support it. The Third step shows how to apply the proposal to 10th grade students of the high School Instituto Técnico Central Technological School, since the braked system of a vehicle.

---

*Key words: observation, questions, experimental process, research*



Modelo de sistema de frenos

Fecha de recepción: Octubre 22 de 2007

Fecha de Aprobación: Noviembre 16 de 2007

\* INSTITUCIÓN, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *e.mail*: [ciencias\\_uext@udistrital.edu.co](mailto:ciencias_uext@udistrital.edu.co)

\* Julio Ramón Arévalo, Físico Universidad Nacional de Colombia. Magíster en didáctica de la Física . Docente Universidad Distrital desde 1983

\* Domingo Ortiz Sánchez, Licenciado en Física. Universidad Pedagógica Nacional Magíster en Física Universidad Pedagógica Nacional Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central desde 1977 Docente Universidad Católica de Colombia desde 1991. *e.mail*: [domingortiz@hotmail.com](mailto:domingortiz@hotmail.com)

\* Yohana Isabel Torres Rojas, Licenciada en Física Universidad Distrital Francisco José de Caldas Asistente académica. Unidad de extensión. Facultad de ciencias y educación. Universidad Distrital Francisco José de caldas.

## 1. Descripción del problema 2. Proceso experimental

La enseñanza de las ciencias y en particular de la física por métodos tradicionales, ha sido cuestionada desde hace tiempo, ya que sus resultados no son satisfactorios, pues en particular no aumentan la motivación, no se superan la pre-teorías del estudiante, existe un divorcio entre los contenidos del aula y el contexto escolar y se manifiesta una visión distorsionada de la ciencia.

Aunque el concepto de presión se estudia tradicionalmente en las clases de ciencias desde los primeros grados, suele ser aprendido de manera memorística, como fuerza/área, más por el contrario, no es fácil que sea aprendido significativamente. En general, es más fácil que los alumnos se limiten a una simple asimilación de las nuevas ideas científicas, a que se realice una verdadera acomodación, lo cual requiere un mayor esfuerzo, al necesitar hacer compatibles sus creencias con el entendimiento de los nuevos conceptos.

En este sentido nos planteamos el siguiente problema: ¿Que posibilidades ofrece la implementación de la estrategia didáctica: Proceso experimental, aplicado en el estudio del sistema de frenado de un vehículo, en la elaboración, significativa, de parte de los estudiantes del concepto de presión, con la respectiva particularidad y aplicación en el concepto de presión atmosférica?

La propuesta metodológica: proceso experimental, hace parte de los desarrollos investigativos del grupo Enseñanza de las ciencias y la astronomía, adscrito a la Facultad de Ciencias y Educación, de la Universidad Distrital. Propuesta que se fundamenta en el aprendizaje de las ciencias por investigación y toma como punto de partida la observación, particularizada en este caso en la observación del sistema de frenado de un vehículo y de fenómenos relacionados con la presión atmosférica.

En esta propuesta metodológica, se debe seleccionar un objeto de estudio apropiado que surja preferiblemente de consenso con los estudiantes. En general, el objeto de estudio debe ser tal que permita desarrollar aspectos tales como: La motivación, análisis histórico, identificación de nociones primarias, actividades experimentales y construcción de nuevos interrogantes.

### *La enseñanza por investigación*

Un modelo capaz de desplazar el modelo transmisivo tradicional debe dar respuesta a dos cuestiones básicas: favorecer la racionalidad de la práctica escolar, convirtiéndola en lo posible, en una práctica fundamentada y rigurosa; favorecer las perspectivas y los intereses de los estudiantes, sus concepciones y creencias, los contextos y las situaciones específicas en que dicha práctica tiene lugar.

Se puede definir la investigación escolar como “un proceso general de producción de conocimiento, basado en el tratamiento de problemas, que se apoya tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico, que se perfecciona progresivamente en la práctica y que persigue unos fines educativos determinados” (Porlan, R.1999).

Analicemos por un momento esta definición. En principio la idea de que aprender es un proceso y no algo estático, implica pensar en la posibilidad de cambio y de desarrollo del pensamiento como un trabajo más complejo que la pura acumulación de información.

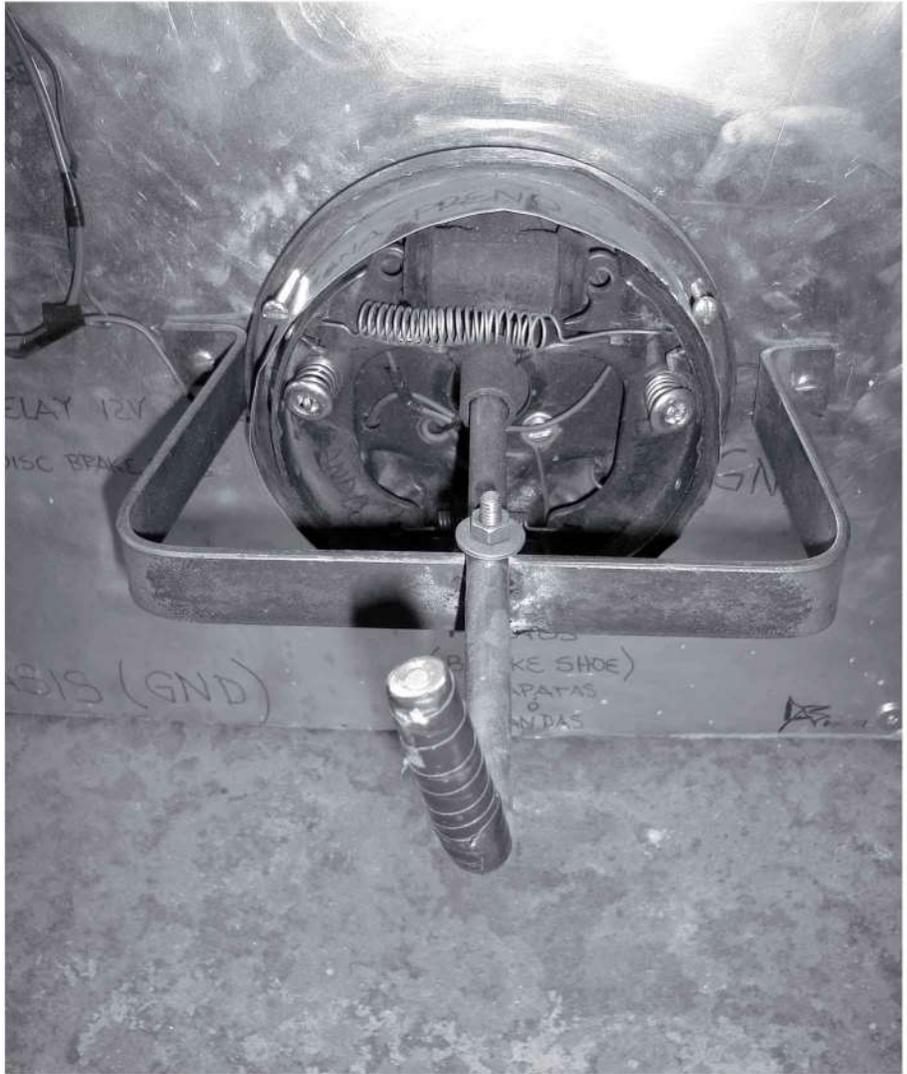
En segundo lugar, hablar de producción de conocimiento como parte de un proceso de aprendizaje, supone desarrollar actividades que permitan a los estudiantes tener un rol activo en la construcción del mismo. Desde el punto de vista constructivista resulta esencial asociar explícitamente la construcción de conocimientos a problemas. Todo conocimiento es respuesta a una pregunta (Bachelar 1938).

El modelo de Enseñanza/aprendizaje de las ciencias por investigación se apoya tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico, implica que en ese proceso de construcción de conocimiento converjan dos tipos de saberes: el saber cultural y el individual. De esta manera el pensamiento se desarrolla a través de estructuras lógicas que se van construyendo por medio de la experiencia del sujeto. (Pozo J.1999)

Si decimos que el aprendizaje de los nuevos conocimientos sólo se produce en la medida que el estudiante asuma el problema como propio, determine que sus ideas acerca del mismo no son lo suficientemente correctas como para quedarse tranquilo y compruebe por sí mismo los resultados de sus propuestas, el docente no puede estar ausente en este proceso.

Y afirmamos esto por varios motivos: en primer lugar, los modelos intuitivos de los estudiantes no se problematizan solos, de hecho si estos constituyen ideas confiables para interactuar con el medio no hay motivos para cambiarlos, la segunda razón es pensar ingenuamente que los estudiantes solos, por la mera manipulación de materiales, podrán extraer conclusiones acerca de los experimentos realizados. (Porlan,R., 1999)

Bajo esta discusión, la enseñanza por investigación propone el proceso de enseñanza/aprendizaje por situaciones problema, entendidas éstas como situaciones que por su novedad, requieren de una respuesta elaborada. Predomina la incertidumbre, de forma que nos vemos obligados a un tratamiento distinto de la única aplicación de un



*Campana de bandas de freno, vista frontal*

procedimiento rutinario. Estas situaciones favorecen el aprendizaje, en el sentido en que se aprende en la medida que se resuelven problemas que se originan en un entorno siempre divergente y cambiante.

No sólo es importante la resolución de problemas sino también su búsqueda y reconocimiento. El trabajo con problemas es un proceso complejo que comprende distintas dimensiones: a) la exploración de nuestro entorno y la activación de nuestras concepciones sobre el mismo; b) el reconocimiento de una situación como problema; c) su

formulación más precisa; d) la puesta en marcha de un conjunto de procesos mentales y actividades para su resolución; e) la reestructuración de las concepciones implicadas; f) la posible consecución de una respuesta al problema. Al conjunto de estos procesos aplicados a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias se denomina aprendizaje por investigación. (Porlan, R. 1999)

Como conclusión, es preciso anotar que el proceso de construcción del conocimiento escolar es análogo a como se da el conocimiento científico.

### 3. *Desarrollo del proceso experimental: la presión atmosférica y el sistema de frenado de un vehículo.*

Esta propuesta será experimentada con estudiantes de grado décimo del Bachillerato Técnico Industrial, en el segundo semestre del año 2007, durante 20 horas de clase. Los resultados de este ensayo serán publicados en el primer semestre del año 2008

[34]

#### 3.1. *Escogencia del fenómeno*

Este sistema es potencialmente educativo, en cuanto es un contexto que permea diferentes disciplinas científicas y saberes tecnológicos. Así, el sistema de frenado involucra el concepto de presión y su asociación con el principio de Pascal. También, se recurre al concepto de presión atmosférica como fenómeno natural, indispensable para el funcionamiento del servofreno o booster del vehículo, fenómeno que al parecer no se aprecia en las preconcepciones del estudiante. En general, el estudio de los sistemas del vehículo, como contexto, como eje problematizador, ofrece desde nuestro punto de vista, una gama de posibilidades, para que los estudiantes interpreten los fenómenos reales, construyendo conocimientos útiles para resolver problemas que surjan en la vida cotidiana.

El fenómeno de la presión atmosférica fue escogido, porque es un concepto transversal a todas las manifestaciones de la vida cotidiana, en particular en el sistema de frenado del vehículo, pero aún con esta importancia se ha experimentado que el concepto dado en los textos no trasciende en las aplicaciones e interpretaciones de la vida real. Es así, como ante diferentes situaciones problema relacionadas con la presión atmosférica, el estudiante da explicaciones de acuerdo a sus concepciones previas, pero nunca recurre o advierte la presión atmosférica. Para él no existe la presión atmosférica.

#### 3.2. *Aspecto motivacional*

Con la observación y el análisis de fenómenos sobre la presión atmosférica y de las partes que constituyen el sistema de frenos de un vehículo, se busca generar en el estudiante, estados emocionales individuales y colectivos, que involucren el proceso de formulación de interrogantes y explicaciones. En este sentido, se invita a los estudiantes a observar: algunos fenómenos relacionados con la presión atmosférica, los sistemas de frenos de la bicicleta, los diferentes tipos de frenos que existen en el taller de Mecánica Automotriz de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central y además que identifiquen y analicen todas las partes que constituyen un sistema de frenos.

#### 3.3. *El recurso de la historia*

El punto de vista historiográfico es importante, porque revela las fuentes de conocimiento que estructuran y definen los caminos por los cuales transita la construcción de la ciencia y en particular en este caso la tecnología, y que permite:

- a) reconocer los problemas que originaron el desarrollo del conocimiento científico
- b) cómo llegaron dichos problemas a articularse en cuerpos coherentes

- c) como evolucionaron los problemas y explicaciones
- d) cuáles fueron las dificultades para alcanzar el estado actual de las ciencias y la tecnología,
- e) muestra las múltiples maneras de abordar problemas científicos, al igual que permite mostrar las ciencias como una disciplina no acabada.

(PFPD, proceso experimental, Arévalo, J. Torres, J. 2007).

En particular sobre esta propuesta se hará un análisis historiográfico sobre:

- a) La historia de la presión atmosférica desde Aristóteles
- b) El barómetro de Torricelli y el problema del vacío
- c) El principio de Pascal.
- d) Los hemisferios de Magdeburgo.
- c) La evolución de los sistemas de frenos.  
¿Cómo y porqué se pasó del freno mecánico al hidráulico?, ¿Por qué se pasó del freno de campana, al freno de disco?, ¿en qué consiste el sistema ABS, cuales son sus ventajas?, ¿Para qué la invención del servofreno o booster?.

Este análisis, debe permitir aproximarse a los conceptos de presión en general y presión atmosférica en particular; además de identificar su incidencia y aplicación en el sistema de frenado.

## 4. Recurso de la experimentación

### 4.1. Actividad de aula:

A partir de los interrogantes y explicaciones surgidas entre los diferentes grupos de estudiantes durante la motivación y de lograr un consenso de preguntas comunes, se procede a realizar algunas actividades experimentales con el objeto de viabilizar los interrogantes y explicaciones planteadas.

*Booster y depósito de líquido*

### 4.2. Actividades de laboratorio

El proceso de enseñanza aprendizaje según la propuesta consistirá en un proceso que parte de lo inductivo hacia lo deductivo, y para el caso particular, se considera pertinente la presentación y el análisis de las siguientes actividades de laboratorio:

- Sistema de frenado de la bicicleta
- Sistema de frenado de un vehículo
- El calibrador para las llantas del vehículo
- El gato hidráulico
- Las jeringas de Pascal
- Hemisferios de Magdeburgo
- El efecto pitillo
- Deformación de una botella
- El agua que no sale
- El vaso con agua
- El barómetro del laboratorio.

### 4.3. Trabajo de campo

Los estudiantes por su cuenta realizarán visitas de observación en diferentes empresas, donde existan medidores de presión. Allí harán entrevistas y recolección de información relacionada con los efectos y las unidades de la presión, pero, fundamentalmente generando preguntas e interrogantes.



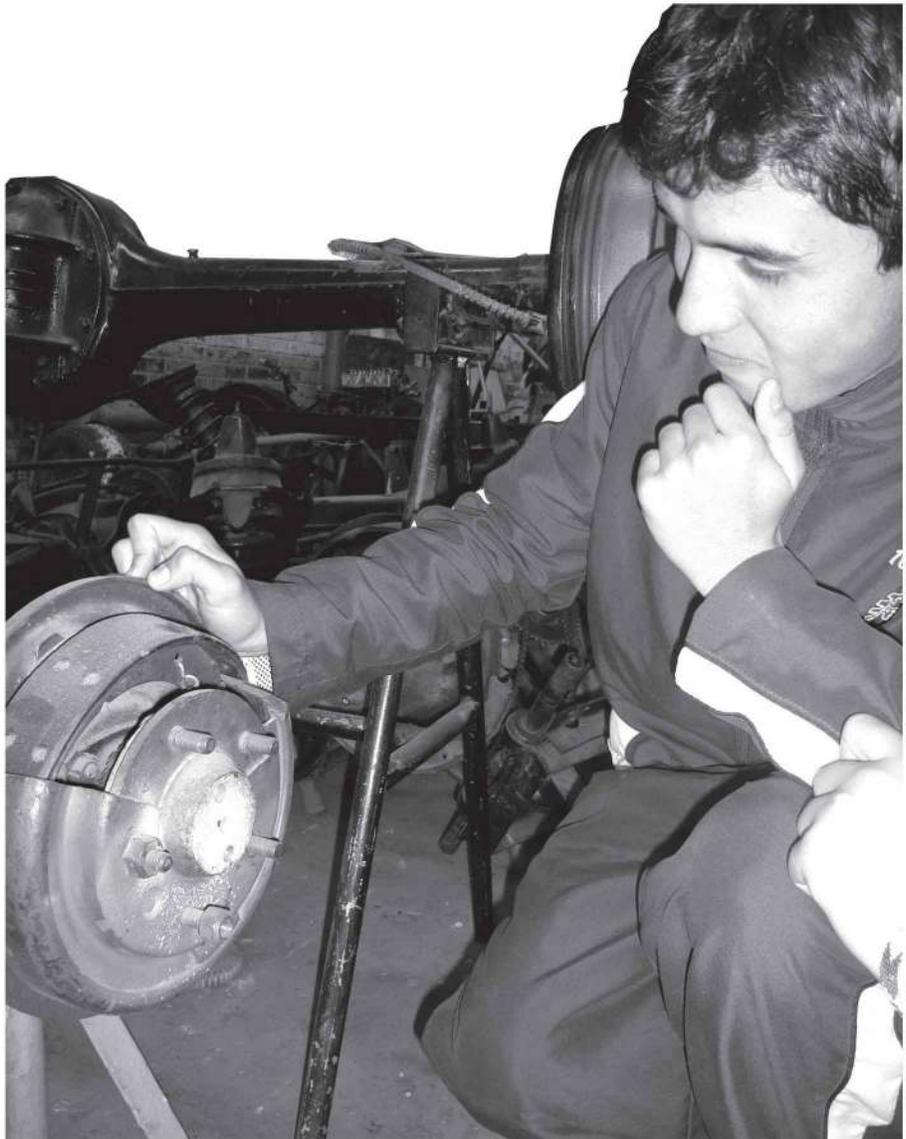
En general, con el recurso de la experimentación se pretende la observación directa de los fenómenos, con el objeto de vivenciar reflexiva y concientemente: a) la construcción de nociones y elementos conceptuales referidos a las diferentes áreas del saber, b) los interrogantes surgidos en el análisis historiográfico, c) el surgimiento de explicaciones y nuevos interrogantes, d) el logro de altos grados de emotividad, e) trabajo en equipo, f) los métodos de las ciencias experimentales.

[ 36 ]

## 5. Metodología

Está apoyada en la enseñanza por investigación, la cual se constituye en el marco teórico de la propuesta PROCESO EXPERIMENTAL. En su desarrollo se coloca a los estudiantes en primer lugar, frente a interrogantes y construcción de interrogantes, dudas y expectativas; en segundo lugar se dan los espacios para socializar los interrogantes y las alternativas de explicación dadas por los estudiantes.

En el caso particular, los interrogantes y dudas surgen de la observación de las actividades de laboratorio, como son: a) el sistema de frenado de la bicicleta y del vehículo, del cual se dispone en el taller de mecánica automotriz de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, b) los anillos de Magdeburgo, la bomba de vacío, el barómetro y otras actividades, para lo cual se cuenta con el laboratorio de Física y de Química, c) Medidores de presión, en el laboratorio de hidráulica.



*Estudiante de décimo grado en taller de motores*

En grupos de cuatro estudiantes discuten y escriben los siguientes aspectos:

- Fenómenos observados
- Dudas, interrogantes, expectativas
- Explicaciones

Luego se organiza una discusión en plenaria.

El análisis historiográfico se hará por medio de lecturas históricas sobre el experimento y explicaciones de Torricelli, los diferentes experimentos, explicaciones de Pascal, libros y tratados sobre los sistemas de frenado. Todo este proceso con el objeto de buscar otras alternativas de explicación. Para finalizar, el profesor hará las aproximaciones conceptuales con intervención de los estudiantes, en particular sobre el principio de pascal y sus aplicaciones.

## 6. Conclusiones

Abordar la enseñanza de las ciencias desde la alternativa del Proceso Experimental, es una propuesta enmarcada en el modelo de aprendizaje de las ciencias por investigación, la cual permite redimensionar el quehacer pedagógico en el aula de clase; por cuanto la propuesta parte de una categoría epistemológica de observación transversal a las ciencias y desde ellas se miran historiográficamente los fenómenos desde la perspectiva de la construcción de las ciencias, y desde la construcción del conocimiento escolar.

Centrar los procesos de aprendizaje no en contenidos, conceptos y leyes de las ciencias, sino en una categoría epistemológica, permite mostrar que para la construcción del conocimiento escolar, se requiere estudiar, analizar y transformar las concepciones epistemológicas de: observación, realidad, medida, problema, y relación entre teorías (preteorías) y observación, lo cual trae como consecuencia un replanteamiento de los saberes didácticos específicos.

Enfrentar el diseño de actividades experimentales, tanto para la enseñanza de la física, como, para la reformulación y transformación de la escuela, en la medida en que se propone una redefinición de la actividad experimental, y con esto, una conceptualización distinta respecto de: conocimiento, el papel del maestro, el papel del estudiante, de ciencia, de investigación científica y de enseñanza.

## 7. Referencias bibliográficas

Arévalo Chavez J, 2007. Torres Rojas J. *Artículo Hacia la construcción de una estrategia didáctica para el proceso de la enseñanza de las ciencias*. Universidad Distrital. Bogotá.

Arevalo Chavez J, 2004. Torres Rojas J. Pfpd. *Procesos experimentales en la acción educativa*. Aprobado por la Secretaría de Educación de Bogotá.

Bachelard G., 1984. *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI Editores, México. p. 17-26

Barbera O.Y Valdés P., 1996 *El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión*. Enseñanza de las ciencias, Vol. 1, No 3, p. 365-379.

Crouse W. H., 1999 *Mecánica del automóvil*.

Marcombo S.A.J.Granes, *La gramática de una controversia científica*. Unibiblos, Santa Fe De Bogotá, 2001, p. 97,143

Gallego R., 1998. *Discurso constructivista de las ciencias experimentales*, Magisterio Santa Fe De Bogotá. Cáp. 1-2

Khun T., 1987. *La tensión esencial*. Fondo de Cultura Económica. México D.F. p. 61, 214

Moreira M., 1992. *Principales tendencias y alternativas de innovación en la enseñanza de la física: el rol de la investigación y del profesor como investigación en enseñanza*. Enseñanza de la física. Vol. 5, no 1, p. 7-10

Paz A., 1980. *Manual de automóviles*. Dossat.

Porlan R., *Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación*. Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y Propuestas. Paidós Educar P.21-56

Salinas De Sandoval J, 1992 Cudmani C, *Los laboratorios de física de los ciclos básicos universitarios instrumentados como procesos colectivos de investigación dirigida*. Enseñanza de la física, Vol.5, No. 2, p. 10-17.

# *Microhidro*, generación y su aporte a la conservación en parques nacionales naturales de Colombia

Edgar Antulio González Trujillo\*

[ 38 ]

## **Resumen**

Este artículo presenta una reflexión sobre las Fuentes Renovables de Energía y su Participación en el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, lugares donde se hace necesario el uso de ésta fuentes para el desarrollo de programas de: conservación, investigación, educación y econturismo entre otras. Se realiza una descripción del Sistema, cómo se produce la energía y comentarios sobre el Parque Nacional Natural “Gorgona”.

*Palabras claves:* energía, parques nacionales, grupos electrógenos, fuentes renovables.

## *Microhidro*, generation and their contribution to the conservation of Colombia in national parks

### **Abstract**

This article presents a reflection on Renewable Sources of Energy and its participation in the System of National Parks of Colombia, where it becomes necessary to use it sources for the development of programs: conservation, research, education and econturismo among others . We present a description of the system, how energy is produced and comments on the National Natural Park “Gorgona”.

*Key words:* energy, national parks, groups electrógenos, renewable sources

*Fecha de recepción:* Noviembre 6 de 2007

*Fecha de aprobación:* Noviembre 16 de 2007

\* Licenciado en Electromecánica, U. La Salle, Esp Construcción de Redes de Energía Eléctrica de Media Tensión Escuela Tecnológica ITC. Director grupo de Investigación Grinter, Docente de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. *e.mail:* grinteritc@yahoo.com. - gonzaedgar@gmail.com

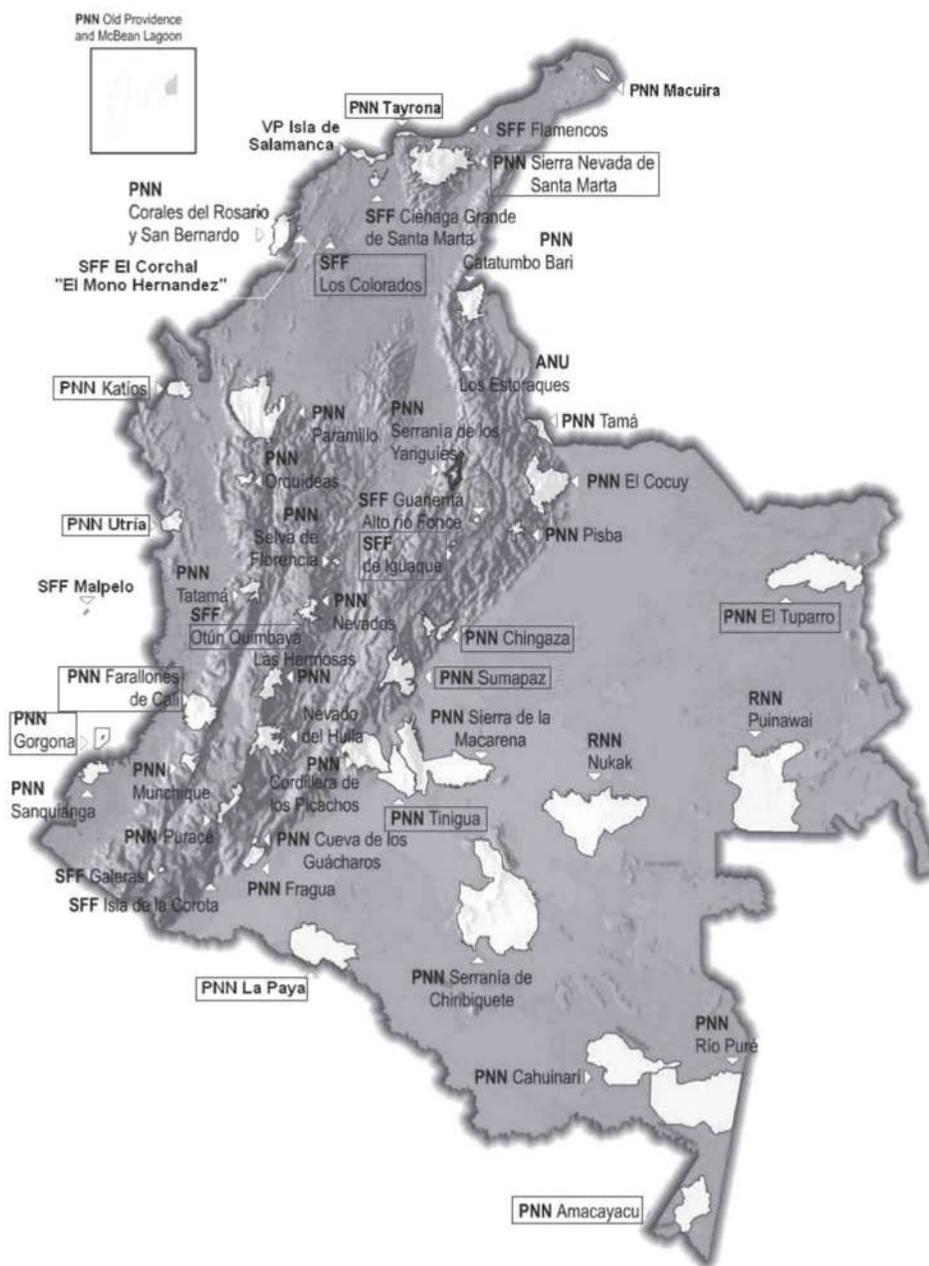


Figura 1. Mapa de Parques Nacionales Naturales

## 1. Introducción

El manejo de las áreas protegidas por parte de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) requiere entre otros, de una fuente de energía para adelantar actividades orientadas a la conservación y manejo de éstas, a

través de programas de educación ambiental, investigación, monitoreo, ecoturismo y talleres con comunidades. Estas últimas, son importantes aliados en la misión y compromiso para la adecuada gestión de protección y conservación de los recursos naturales.

Teniendo en cuenta la dispersión geográfica de los Parques Nacionales y la abundancia del recurso hídrico en estas áreas, se hace uso de éste, en aquellos parques que reúnen las condiciones técnicas y que permiten su aprovechamiento, lo cual redundará en beneficios económicos y ambientales. Al reducir el uso de grupos

electrógenos, se permite un mayor grado de confiabilidad en el abastecimiento de energía, con impactos ambientales reducidos, siendo una solución mucho más apropiada para la atención de los requerimientos de energía y un ejemplo a seguir en las comunidades vecinas que carecen este importante servicio.

## 2. Sistema de parques nacionales naturales -SPNN- en Colombia

[ 40 ]

El Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN) significa para el país, el conjunto de ecosistemas más estratégicos a nivel nacional, por sus características y valores de biodiversidad, endemismo; además por su oferta en términos de bienes y servicios ambientales.

Las áreas del SPNN generan más del 62% de los acuíferos del país, además, por lo menos el 20% de los recursos hídricos del sector eléctrico y el 30% del agua de captación para embalses de acueductos. Protege casi la totalidad de las especies de flora y fauna más amenazadas de extinción, lo que significa no menos de 1000 variedades de plantas, 24 de aves y 100 de mamíferos en estado crítico<sup>1</sup>. El manejo de las áreas protegidas se hace a través de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN)<sup>2</sup> que agrupa de modo directo a más de setecientos funcionarios especializados en el tema de la conservación, los cuales laboran en las diferentes sedes administrativas de los Parques Nacionales, adelantando actividades orientadas a la conservación y manejo de estas áreas, a través de diferentes programas como: educación ambiental, investigación, monitoreo, ecoturismo y talleres con comunidades, entre otras.

Para el buen desarrollo de estas y otras actividades propias de la tarea de conservación, se hace necesario contar con una infraestructura mínima, que lleva implícita el uso de una fuente de energía. En este sentido, se hace necesario tener un conocimiento detallado de la oferta energética local de cada parque, con el objeto de establecer la fuente más disponible y la tecnología más apropiada para su aprovechamiento.

1 *Plan Nacional Director del Sistema de Parques Nacionales y Otras Áreas Protegidas.*

2 *La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) hace parte del Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial y por lo tanto es una dependencia pública. Está encargada de administrar y manejar el Sistema de Parques Nacionales Naturales, compuesto por 49 áreas de protección estricta, a lo largo y ancho del territorio nacional (ver Mapa Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia).*

### 3. Producción de energía en el -SPNN-

En la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, la producción de energía se realiza aprovechando diferentes recursos naturales renovables como: el hídrico, solar fotovoltaico y eólico respectivamente, para satisfacer la demanda en las diferentes sedes administrativas de los parques.

Además, se cuenta también con grupos electrógenos, los cuales se encontraban ya operando en los parques, dado que era una de las alternativas energéticas y tecnológicas más desarrolladas en las décadas de los años 70's a los 90's. Las otras fuentes, no estaban en un alto grado de desarrollo; por lo que acceder a éstas, tenía un costo muy elevado para satisfacer la demanda. Actualmente y gracias a los últimos avances de desarrollo tecnológico en solar fotovoltaica, eólica y microcentrales hidroeléctricas, estas fuentes han entrado a competir de manera significativa frente a los grupos electrógenos que utiliza combustibles fósiles con sus ya conocidos efectos sobre el medio ambiente y elevados costos de operación y mantenimiento.

En este sentido, la entidad ha iniciado el proceso de sustitución de los grupos electrógenos, como parte de la política institucional, la cual está enmarcada en todos los compromisos internacionales de protección al medio ambiente. Tiene como objetivo fundamental, el incrementar la participación de las fuentes renovables de energía en el Sistema de Parques Nacionales Naturales, con beneficios tales como: el incremento en la calidad y confiabilidad del suministro, la racionalización de costos por concepto de utilización de otras fuentes convencionales, como los grupos electrógenos y la consecuente disminución de su impacto por emisiones, ruido y también por los costos asociados a estos por operación y mantenimiento.

Este proceso de sustitución es posible dada nuestra privilegiada posición geográfica en el hemisferio, lo que posibilita el aprovechamiento de estos recursos naturales renovables; los cuales se encuentran en mayor a menor grado de disponibilidad, dependiendo de la región donde nos encontremos y en algunos casos contamos con dos ó más de estos, para su aprovechamiento en proyectos híbridos.

Sin embargo, la oferta hídrica de nuestro país es abundante y la mayor parte de los Parques Nacionales cuenta con este recurso, situación que ha permitido hacer un aprovechamiento del mismo con fines energéticos y proyectos multipropósitos como acueducto para satisfacer la demanda de energía en las sedes administrativas de los parques.

Actualmente se cuenta con microcentrales en los parques Puracé 20kW, Gorgona 12 kW, Utría 10 kW, Cueva de Los Guacharos 5 kW y Nevados 10 kW y en operación las microcentrales de Gorgona, Nevados y Guacharos.

Es así como la generación hidráulica a través de microcentrales, representa el 53.3% de la capacidad instalada en la UAESPNN, como se puede apreciar en la Figura 2.

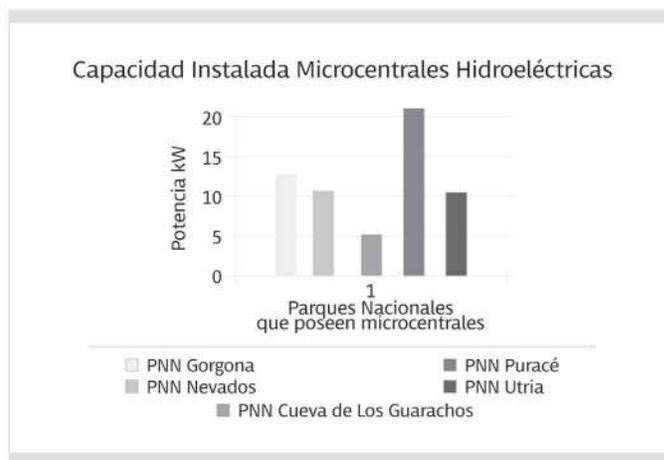


Figura 2. Capacidad Instalada Microcentrales Hidroeléctricas

Se observa que el porcentaje de participación en microcentrales hidroeléctricas equivale al 55.3% del total de la potencia instalada en fuentes renovables de energía en Parques Nacionales.

Esto significa que las microcentrales hidroeléctricas, tienen ventajas importantes sobre los recursos solar y eólico, toda vez que, la potencia se mantiene constante durante las 24 horas; entretanto que, con las otras fuentes como la solar, dependen de las condiciones climáticas que se presenten y del dimensionamiento del sistema; de igual manera sucede con el

recurso eólico el cual esta en función del régimen de vientos del lugar.

En la figura 3. se puede observar la distribución en potencia instalada por fuente y el total instalado en Parques Nacionales.

Es de anotar que, si bien las microcentrales ofrecen ventajas significativas en comparación con las otras fuentes, el no contar con estudios hidrológicos, hace que en algunos parques no se establezca el potencial aprovechable para generación. Así mismo, en los parques de las regiones donde las caídas son pequeñas pero, con grandes caudales, allí no se aprovecha esta condición; toda vez que, los equipos electromecánicos para estas condiciones, no se han desarrollado en el país, de tal manera que, los equipos electromecánicos utilizados en estas microcentrales trabajan con turbinas Peltón y una Mitchell Banki.

[ 42 ]

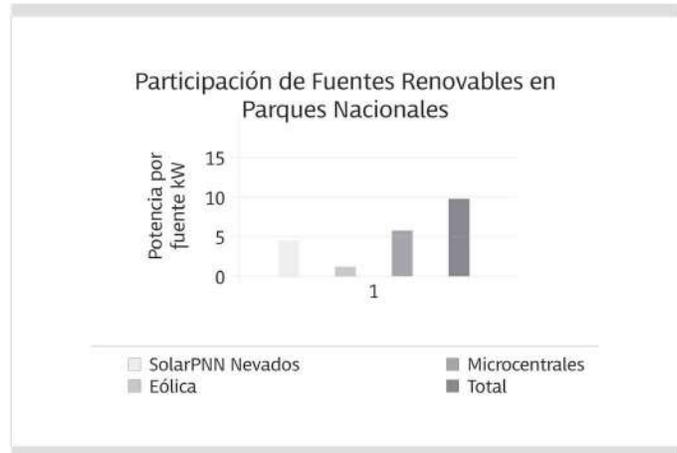
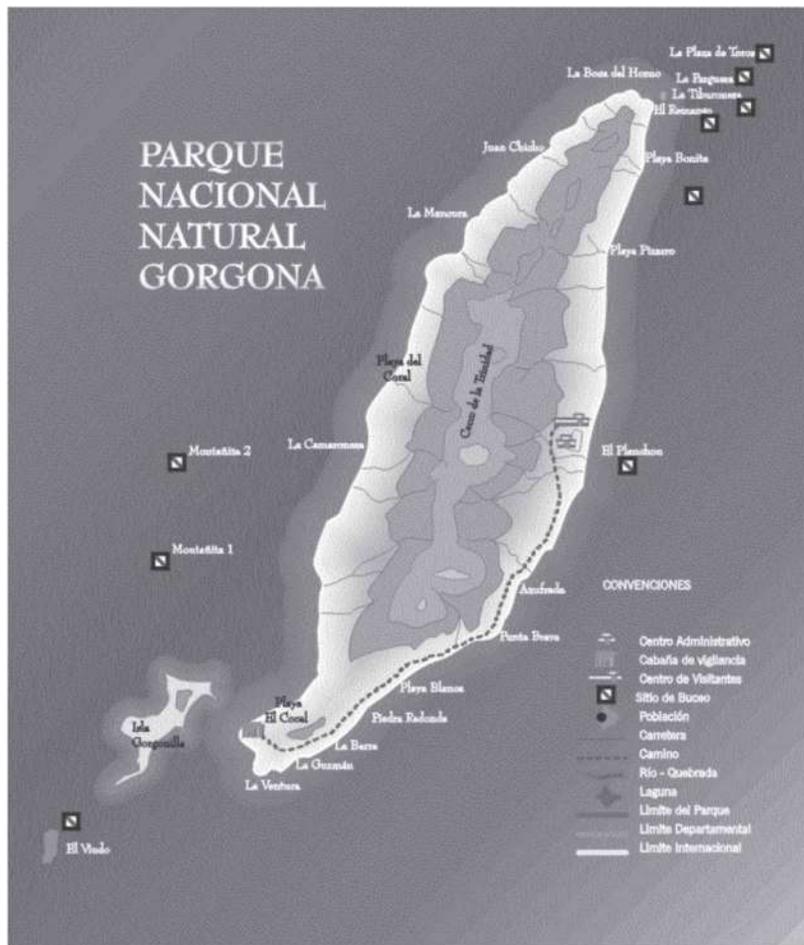


Figura 3. Participación de Fuentes Renovables en Parques Nacionales



#### 4. Descripción general del Parque Nacional Natural “Gorgona”

Un ejemplo de este tipo de aprovechamiento, que es importante resaltar, es la microcentral del Parque Nacional Natural Gorgona de la que se hace una descripción general.

El Parque Nacional Natural Gorgona tiene una extensión de 61.687.5 hectáreas, de las cuales el 97% corresponden al área marina y unas 1.660 hectáreas aproximadamente son terrestres o insulares; esta localizado en el Departamento del Cauca y pertenece al municipio de Guapi (ver mapa ubicación).

Se caracteriza por tener un promedio de 7000 mm de precipitación anual y una humedad relativa cercana al 90 %, que la ubican como un lugar especial en términos biogeográficos.

Es un lugar de atractivo natural, el cual es visitado por eco turistas a lo largo del año, cuenta con una infraestructura compuesta por: 15 casas para habitación de funcionarios del Parque, bloque de oficinas, centro de visitantes, bodegas, restaurante comedor, laboratorio para estudios e investigación y un centro de interpretación; esta infraestructura permite albergar en promedio un total de 115 personas.

La infraestructura cuenta con servicios básicos de acueducto, alcantarillado y energía, esta última se realiza aprovechando el caudal y cabeza de la quebrada Iguapoga, en la cual la microcentral está utilizando un caudal de 0.030 m<sup>3</sup>/s con una duración del 50% y una potencia de 12Kw, tal como se puede apreciar en la Figura 4. (Curva de duración de potencias), la cual indica la cantidad de energía posible de generar utilizando uno u otro valor de caudal de diseño.

Esta potencia permite cubrir la demanda parcialmente, toda vez que existen instalaciones como los laboratorios, que una vez entren a operar en su totalidad desbordaran la capacidad instalada de la microcentral, de acuerdo a un estudio realizado en el año de 1998.

Teniendo en cuenta que las instalaciones han ido creciendo con el tiempo y la potencia instalada no permite cubrir el 10% de la demanda, se han tomado medidas orientadas a optimizar el consumo, lo que ha permitido adelantar acciones de usos racional y eficiente de energía, entre las que se citan por ejemplo, la sustitución de bombillas incandescentes por bombillas ahorradoras de energía, lo que permitió obtener una disminución considerable en potencia como se puede observar en la curva de carga. Figura 5

Además, se realizó un cambio de la red de distribución subterránea de BT permitiendo así balancear los diferentes circuitos, también mantenimiento al rodeo y obras civiles, que podemos observar en las siguientes fotografías.

Esta microcentral ha representado un aporte muy importante para el parque, al permitir un suministro permanente de energía a las instalaciones, el cual si se realizará con grupos electrógenos sería intermitente, toda vez que estaría en función del combustible y de los mantenimientos de estos grupos.

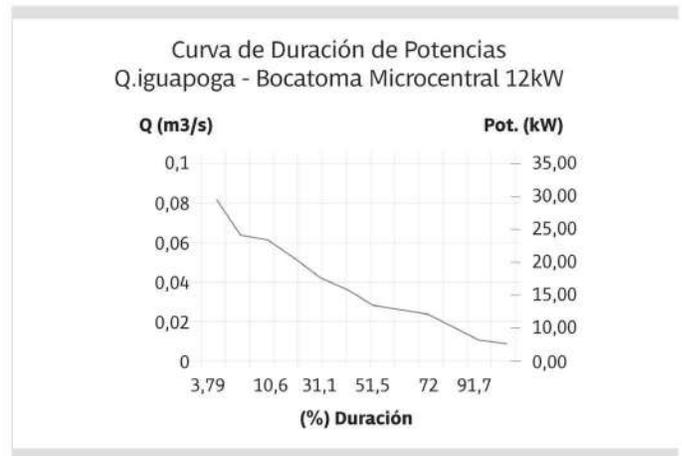


Figura 4. Curva de Duración de Potencias

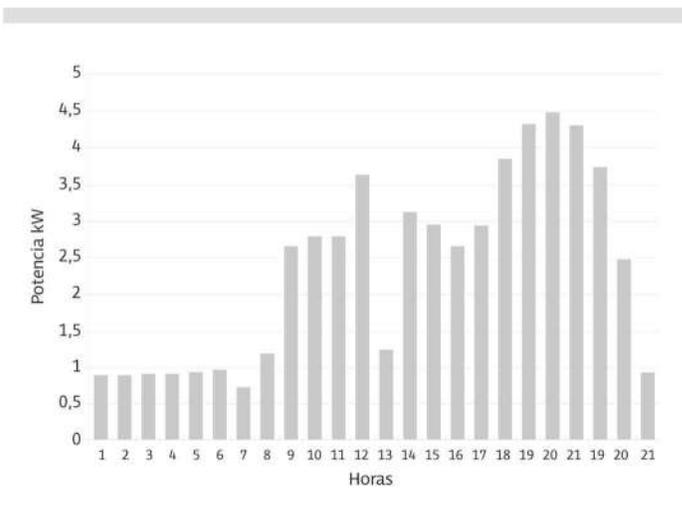


Figura 5. Curva de carga con sustitución de bombillas incandescentes por eficientes.

Por lo tanto este tipo de fuente contribuye significativamente a la conservación, si se enfoca desde el punto de vista de los procesos que se adelantan, como también al logro de los objetivos misionales de la Institución relacionados con el manejo y conservación de los Parques Nacionales Naturales de Colombia.

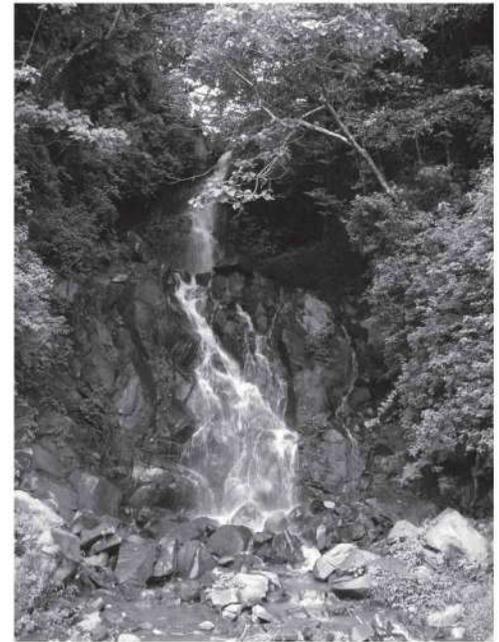
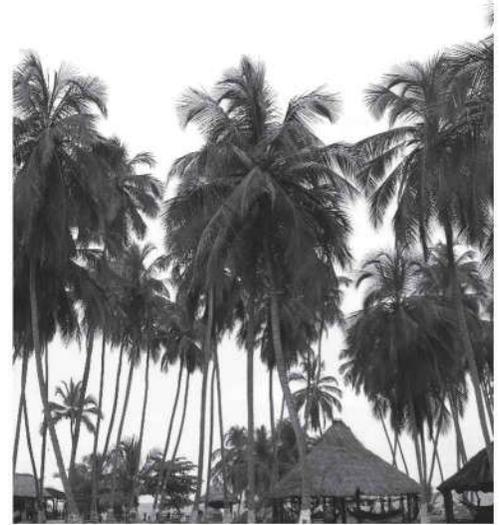
## 5. Conclusiones

El consumo actual de energía eléctrica en las instalaciones de las sedes del Sistema de Parques, esta evolucionando hacia la sustitución de las fuentes convencionales por las fuentes renovables de energía.

La hidroenergía a pequeña escala en parques nacionales y en zonas aledañas, son una alternativa viable que permite satisfacer la demanda de energía y que utiliza un recurso local renovable.

[ 44 ]

Es necesario hacer evaluaciones del potencial hídrico en parques nacionales, con miras a establecer la viabilidad de su aprovechamiento con fines energéticos para satisfacer la demanda.



## 6. Referencias bibliográficas

---

González E.A 2005. *IV Conferencia Internacional de Energía Renovable, Ahorro de Energía y Educación Energética*. Varadero Cuba. Ponente.

González E.A 2003. *Fuentes renovables de energía y su participación en el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Primer Congreso Internacional de "Uso de Energías Limpias en Proyectos de Energización de Zonas No Interconectadas de Colombia*. Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, 1998.

González E.A. 1997. *Apuntes Pasantía Ahorro de Energía Eléctrica*. Universidad de Matanzas, Cuba, 1997

González E.A 1997. *Guía de Diseño Para Pequeñas Centrales Hidroeléctricas*. Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas (INEA) Coautor Segunda Conferencia Regional de las Américas en Producción Más Limpia. Ministerio del Medio Ambiente DAMA ANDI 1999.

# ¿Por qué y cómo implementar “la cátedra empresarial”?

Pablo Enrique Camargo Fonseca\*

## Resumen

De acuerdo a la experiencia vivida como empresario en la industria, especialmente en el ramo de los plásticos, se observa la Cátedra Empresarial como una necesidad de primer orden para las instituciones educativas, considerando que la globalización en todas las naciones, organizaciones y el conocimiento técnico científico en general, es el futuro cercano y esencia fundamental en el intercambio de bienes y servicios que el ser humano produce. Teniendo en cuenta lo anterior, el hombre puede construir su proyecto de vida, desarrollando potencialidades que le garanticen alcanzar las metas, partiendo del conocimiento propio de debilidades y fortalezas, permitiéndole reconocer el conjunto de valores, actitudes y comportamientos que lo guiarán en el camino del éxito como emprendedor.

*Palabras Claves: Competencias. Motivación. Proyecto de Vida. Emprendimiento.*

## Why and how must “The managerial class” be implemented?

### Abstract

According to the experience lived as manager in industry, specially in the field of plastics, I see the managerial class as a necessity of first order for the educational institutions, considering that the globalization in all the nations, organizations and the scientific technical knowledge in general; It is the next future as a fundamental essence in the exchange of articles and services that the human being takes place. Keeping in mind the above-mentioned, the man can build his project of life, developing potentialities that guarantee him to reach his goals, leaving of the own knowledge of his weaknesses and strengths that allow him to recognize the group of values, attitudes and behaviors that guide him in the one on the way to the success like to venturesome.

*Key Word: Competencies. Motivation. Life Project. Undertaking*

Fecha de recepción: Noviembre 6 de 2007

Fecha de aprobación: Noviembre 16 de 2007

\* Economista y Especialista en Productividad y Calidad, U Autónoma de Colombia, Esp en Edumática. U Central. Egresado del Instituto Técnico Central especializado en Mecánica Industrial. Docente de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Fundador y Gerente de la empresa Fapromec sede 1996.

## 1. *Introducción*

Este artículo pretende contribuir desde la perspectiva de empresario, con una propuesta para la aplicación de la Cátedra Empresarial en las instituciones de enseñanza. Porque con ella, se fortalece en los estudiantes, el desarrollo de conocimientos, destrezas y habilidades, relacionadas con el entorno laboral y aplicables a las formas de producción de bienes y servicios. Se tiene en cuenta la legislación al respecto: Decreto 1860 de 1994 que reglamenta la ley 115 de 1994 (ley general de la educación), Ley 1014 de Enero 26 de 2006 (fomento a la cultura del emprendimiento) que establece la obligatoriedad de la Cátedra Empresarial dentro del Currículo de las Instituciones educativas.

---

## 2. *Justificación*

La educación de buena calidad, es un factor clave para impulsar el desarrollo económico, construir una sociedad con igualdad de oportunidades, fortalecer la convivencia armónica y una democracia activa. Por ésta razón, la Cátedra Empresarial tiene como propósito fomentar el acceso del estudiante al mundo del trabajo, dotándolo de capacidades, potencialidades y habilidades prácticas; que le permitan valorarse e incorporarse en el desarrollo del proceso formativo, mejorando su calidad de vida y generando mayor participación, autonomía y responsabilidad.

Esta es una forma de propiciar oportunidades e incorporar en los egresados, procesos que fortalezcan el desarrollo de conocimientos y destrezas, que le permitan recuperar saberes, prácticas y experiencias. De modo que, estas sean asumidas significativamente dentro de su proceso de formativo integral, permitiéndole formar un proyecto de vida, teniendo en cuenta sus inclinaciones, expectativas, gustos y ubicándolo en el mundo laboral.

Como lo expresa el Artículo 31 de la Ley 590 de 2000, las universidades e institutos técnicos y tecnológicos, sin perjuicio de su régimen de autonomía, deben crear diplomados, programas de educación no formal, programas de extensión, cátedras especiales para las MIPYMES y promover la iniciativa y el desarrollo empresarial. (Ley 590, 2000)

## 3. *Objetivo general*

Destacar la necesidad de diseñar y construir una cátedra permanente, que fortalezca las capacidades, habilidades y destrezas del estudiante. Esta cátedra permitirá contextualizar los requerimientos de ambientación laboral en aspectos personales, cívicos, sociales y como seres productivos que desempeñan una labor.

## 4. *Definición del problema*

Existe en Colombia una importante atención por la cultura del emprendimiento y creación de empresas. Este tema debe ser incluido en los programas de capacitación y formación en todos los niveles de la educación nacional. La expectativa de los estudiantes por aumentar los conocimientos, avanzar en el nivel educativo, incrementar la capacidad competitiva en el campo laboral y mejorar la calidad de vida, hace

que busquen una institución que les enseñe a actuar creativamente y les facilite énfasis en el área de desempeño o actividad económica a la que están vinculados.

Este artículo, pretende responder los siguientes interrogantes: ¿Puede la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central construir una propuesta moderna para solucionar estas necesidades?, ¿La Cátedra Empresarial es una alternativa para mejorar las competencias de los estudiantes en una institución educativa Técnica y Tecnológica?

## 5. *Normatividad de referencia*

Para el desarrollo de este temario, es importante conocer la normatividad existente y que sirve de punto de partida, para explicar la necesidad de implementar la *Cátedra Empresarial* en las instituciones educativas.

### *Ley general de la educación*

(Ley 115 febrero 8 de 1994). Regula el Servicio Público de la Educación y cumple una función social, acorde con las necesidades e intereses de las personas, la familia y la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación, cátedra y en el carácter de servicio público. Esta ley, determina como objetivos específicos en la educación Técnica:

la capacitación básica inicial para el trabajo, la preparación para vincularse en los sectores productivos y la formación adecuada en educación media académica; todas éstas aplicadas con las técnicas más modernas de enseñanza. (Ley General de Educación, 1994)

### *Decreto 3011 diciembre 19 de 1997:*

Establece las normas para el ofrecimiento de la educación de adultos, ya sea formal, no formal o informal y reglamentan la ley 115/94 bajo los principios de: desarrollo humano integral, pertinencia, flexibilidad y participación. (Decreto 3011, 1997)

### *Decreto 1860 agosto 3 de 1994:*

Reglamenta la ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales, su fin es regular las normas que orientan el ejercicio de la autonomía escolar, buscar la calidad, continuidad y universalidad de la educación impartida por los establecimientos de educación y así organizar los grados correspondientes a la educación básica y media. También establece la aplicabilidad de las propuestas del Proyecto Educativo Institucional (PEI), en el cual se deben tener en cuenta los métodos, estrategias, prácticas de laboratorio, talleres, informática y autoaprendizaje, que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo con una formación crítica, reflexiva y analítica del estudiante. (Decreto 1860, 1994)

### *Ley 590 de 2000 (reformada por la ley 905/2004):*

Ofrece a las instituciones educativas, una herramienta para la educación del emprendimiento, en especial la relacionada con el desarrollo integral de las mipymes, como fuente de generación de empleo y autoempleo, de acuerdo a las capacidades económicas de los colombianos. También establece condiciones para la creación, operación y formación de entes de dirección

nacionales y regionales; encargados de apoyar, fomentar, asesorar y facilitar, la consecución de financiamiento para los proyectos viables, estableciendo mediante una red nacional encabezada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, políticas para fomentar la creación de empresas gestionadas por jóvenes profesionales, técnicos y tecnólogos. (Ley 590, 2000)

### *La ley 1014 enero 26 de 2006 (de fomento a la cultura del emprendimiento)*

Reglamenta la implementación de la Cátedra Empresarial, herramienta dada para las instituciones que les compete incluir en el PEI, el desarrollo de temas referentes a la formación para el emprendimiento y define los temas correspondientes a las competencias básica, laborales, ciudadanas y empresariales. Todas éstas articuladas con las necesidades del sector productivo, basadas en las modernas formas de producción y administración, así mismo, le sirve al estudiante para aplicar el emprendimiento desde el puesto de trabajo y bajo los principios y valores constitucionales, entendiéndose que la Cátedra Empresarial, se debe dar en todos los niveles de la enseñanza. (Ley 1014, 2006)

## 6. *Cátedra empresarial*

Según la ley 1014, la asignatura se llama Cátedra Empresarial y los temas generales que se deben tener en cuenta para su desarrollo son:

### 6.1. *Competencias*

Es la capacidad o potencialidad de una persona para utilizar lo que sabe en múltiples situaciones, en los diferentes ambientes académicos y laborales, aplicados individual y socialmente. Su desarrollo está asociado al éxito en el desempeño frente a problemas o situaciones nuevas y permite comprender, argumentar y resolver problemas tecnológicos, sociales y personales.

Se busca con este temario hacer una ambientación en el desarrollo de las competencias laborales, respecto a los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que un estudiante debe desarrollar para desempeñarse de manera productiva en cualquier entorno laboral, que aprenda a comunicarse asertivamente con las personas del entorno y que su función productiva sea más eficiente y recursiva. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 1999) Estas competencias se pueden clasificar así:

### *Competencias laborales generales:*

Es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que fundamentan las acciones del estudiante en su entorno productivo, que le permiten comprender, argumentar y resolver problemas de desempeño, tecnológicos, sociales y personales propios del trabajo. Algunos ejemplos prácticos son: la orientación al servicio, manejo de información e informática, trabajo en equipo, toma de decisiones, resolución de problemas, conocimiento del entorno laboral y manejo de procesos tecnológicos básicos que permiten realizar ordenadamente acciones que le permitan ser más productivo. (Corpoeducación, 2003)



Figura 1. Aplicaciones de Competencias Laborales

*Competencias laborales específicas:*

Integran el Desarrollar profesionales integrales en lo personal, cívico, social, como seres productivos, mejorar las capacidades, habilidades y destrezas para que pueda generar ingresos por cuenta propia y ambientar a los estudiantes en el mundo productivo. (Talleres de práctica)

**El ahorro :**

Entendido como la diferencia entre ingreso disponible y el consumo efectuado por una persona u organización, tiene como propósito no sólo guardar dinero con previsión para necesidades futuras, sino evitar gastos excesivos y/o suntuarios que afecten la economía.

**Asociatividad:**

Es la Unión de voluntades, iniciativas y recursos por parte de un grupo de personas u organizaciones, alrededor de objetivos comunes. Es un proceso que exige compromiso, persistencia y disciplina, trabajando cooperadamente, en alianza, en conjunto se pueden obtener mejores resultados. (Figura 2). (Corpoeducación, 2003)

*Competencias ciudadanas:*

Permiten al estudiante, fomentar la cultura de la cooperación, el ahorro y la asociatividad.

**La cooperación :**

Es el trabajo en común llevado a cabo por parte de un grupo de personas o entidades mayores hacia un objetivo compartido, generalmente usando métodos también comunes, en lugar de trabajar de forma separada en competición.



Figura 2. Fomento de las competencias ciudadanas

## 6.2 Desarrollo de las competencias.

### 6.2.1. Manejo de la información:

La comunicación es la transferencia de información, ideas, conocimientos o emociones mediante símbolos convencionales, lo que propicia el entendimiento entre una persona y otra, siendo de doble vía. (Flórez, 2001) Para que exista una buena comunicación en las actividades, debe fluir el buen diálogo y garantizar que todos los informes sean veraces. Con esto, el directivo se asegura que toda la información interna y externa, que se maneje en la institución sea verdadera y se utilice para llevar a cabo el trabajo. En la Comunicación, el emisor se pone en contacto con el receptor por medio de un mensaje y debe ser en dos sentidos: se comunica algo, se recibe el mensaje y se contesta, cuando es en un sólo sentido, es una orden. (Londoño, 1999)

Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) Son los instrumentos y procesos utilizados para recuperar, almacenar, organizar, manejar, producir, presentar e intercambiar información por medios electrónicos y automáticos. Abarcan todos los ámbitos de la experiencia humana, están en todas partes: trabajo, formas de estudiar, modalidades para comprar y vender, trámites, aprendizaje y acceso a la salud, entre otros. Las actividades que implican el desarrollo humano dependen de cómo la gente domine las TICs. La Brecha Digital es considerada como la separación entre las personas, comunidades, países, regiones, que usan las TIC en la vida diaria y las que no tienen acceso a ella o no saben cómo utilizarlas para sacarles el máximo provecho. (Salinas, 1999)

### 6.2.2. Liderazgo:

El desarrollo de una organización contemporánea se basa en la filosofía del cambio, estableciendo prioridades para el desarrollo de directivos, como condición necesaria y resultado del desarrollo institucional. El trabajo en equipo es portador de creatividad, calidad y compromiso en las dediciones y las acciones , el liderazgo es la herramienta fundamental para el logro de los fines propuestos. Por ende, podemos afirmar que el concepto de líder siempre implica la existencia de un determinado vínculo entre una persona y otras. Se debe recalcar, que el atributo más diferenciable del líder, es la autoridad, que proviene de un acuerdo voluntario y tácito entre éste y los miembros de la agrupación. (Alcaldía Mayor, 1999)

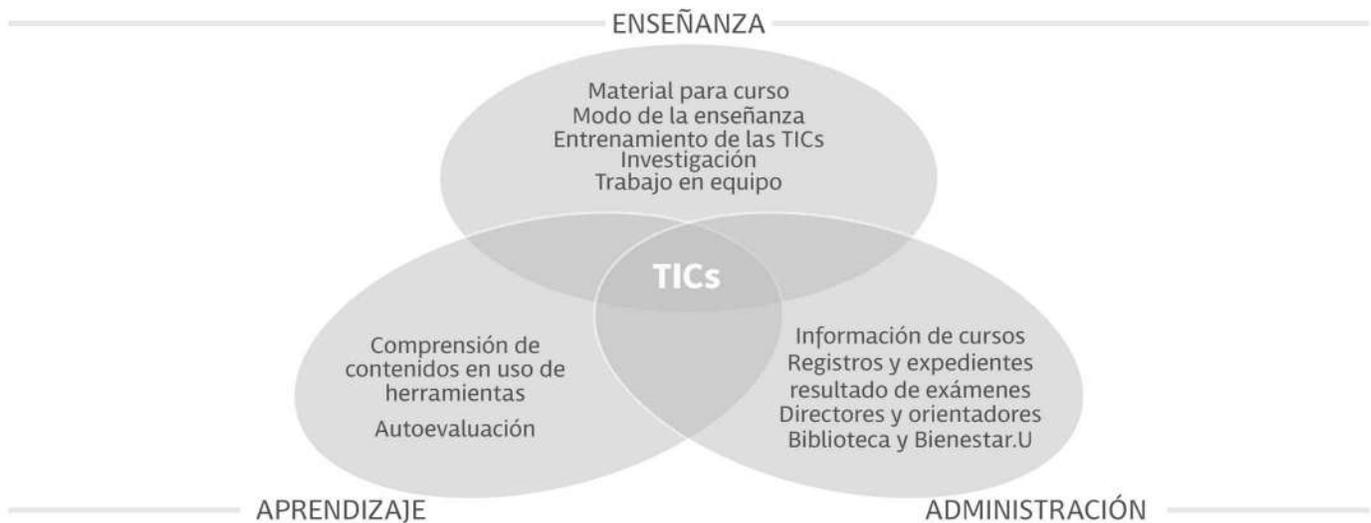


Figura 3. Áreas de aplicación de las TICs en la Educación

### 6.2.3. Solución de problemas

A diario vemos personas o grupos peleándose, según ellos están negociando. Cuando termina este proceso la gente pregunta ¿Quién gana y quien perdió?, la negociación verdadera se da cuando todos ganan. Fisher plantea un sistema de negociación basada en mérito (intereses) en contraposición con la negociación tradicional basada en posiciones (izquierda - derecha, trabajador - empleador, cliente - vendedor) de acuerdo a las siguientes consideraciones:

#### **Las personas:**

Los negociadores son personas, seres humanos con emociones, percepciones diferentes e intereses a veces contrapuestos, es recomendable separar las personas del problema y no personalizarlos, como si fueran la misma cosa.

Todo negociador tiene dos tipos de intereses: la sustancia y la relación, el quiere solucionar el problema, pero también debe cuidar la relación personal. El conflicto está en la mente de las personas, cada uno tiene una percepción diferente de la realidad, hay que tratar de ponerse en el lugar del otro y observarla desde su punto de vista, hacer explícitas las percepciones y comentarlas con la otra parte y viceversa. Reconocer, comprender, explicitar y legitimar las emociones propias y de otros, no reaccionar ante estallidos emocionales, sino utilizar gestos simbólicos, separar las personas del problema.

#### **Los intereses:**

Concentrarse en los argumentos fundamentales que se discuten, no en las posiciones. El problema básico son las necesidades, deseos, expectativas, preocupaciones, temores, gustos y caprichos, pues, éstos son los intereses que las partes buscan y que solucionarán el problema. La polarización de una de las partes, es algo que ésta asumió sobre la base de su propios deseos, por lo tanto: estos son los que definen el problema, incluso, tras posiciones opuestas puede haber enfoques compatibles y compartidos que es necesario explorar. Tratar de identificarlos preguntando porque sí y porque no, poniéndose en el lugar del otro.

#### **Las opciones:**

Es necesario generar una variedad de posibilidades, antes de decidirse actuar; inventar opciones de mutuo beneficio y hacer la diferencia entre obstáculo y acuerdo. Los juicios prematuros, la búsqueda de una sola respuesta, el supuesto del pastel de tamaño fijo y creer que la solución del problema es que la contraparte debe ceder, son los principales obstáculos para la invención de ideas creativas. Es preciso aislar el acto creativo del crítico y separar el proceso de imaginar posibles decisiones del proceso de selección de ellas. Primero inventar después decidir, ampliar las opciones, multiplicarlas, ir de lo particular a lo general o viceversa, utilizar expertos, intentar acuerdos de diferente intensidad.

Los convenios pueden ser totales o parciales y de diferente alcance, buscar el beneficio mutuo, identificando los intereses comunes, los cuales deben ser vistos como oportunidades y no como milagros. Concretarlos y orientarlos al futuro y sobre todo considerar que es posible complementar posiciones diferentes, en creencias, valor del tiempo, visión de futuro y prevención al riesgo.

#### **Los criterios:**

Estos deben ser objetivos, equitativos, independientes de la voluntad de las partes, legítimos y prácticos. Los procedimientos deben ser equitativos, razonables, escuchar razones y nunca ceder ante la presión, sino ante los principios. (Fisher, 1992)

#### 6.2.4. Trabajo en equipo:

Hace unos veinte años, cuando compañías como Toyota y Volvo, introdujeron equipos en sus procesos de producción, el hecho fue una noticia porque nadie más lo estaba haciendo. Hoy la cuestión es totalmente al revés, uno se extraña que en algunas organizaciones no se trabaje en equipo. Según Gibson, Ivancevich y Donnelly, un grupo, desde el punto de vista de la interacción, es un cierto número de personas que se comunican entre sí con cierta frecuencia, durante un lapso de tiempo dado y que son una cantidad suficientemente reducida, para que cada persona pueda comunicarse con cada una de las demás, no de segunda mano y a través de otros, sino directamente.

La administración corresponde a un grupo reducido de personas, con alto grado de organización y orientado hacia el logro de una meta común. En él, los individuos tienen roles interdependientes, cuyo aporte facilita la tarea de los demás y la propia, llegando a la satisfacción de cada uno de los miembros y el logro de la meta global. La esencia del equipo de trabajo, es que la productividad alcanzada por un grupo eficiente debe ser superior, a la suma de las productividades individuales de sus miembros. (Anzola, 2000)

#### 6.3. Emprendimiento

Un emprendedor es alguien que se ocupa de llevar adelante un proceso, iniciar una aventura empresarial, organizar los recursos necesarios, asumir riesgos, iniciar una nueva empresa o un gran cambio organizacional para una ya existente. (Ley 1014, 2006)

El espíritu emprendedor está presente en una persona, cuando busca la excelencia en el desempeño, trata de innovar y establecer metas a largo plazo. Es una actitud que se traduce en creatividad, disposición para asumir riesgos, iniciar o administrar un nuevo negocio o desarrollar proyectos.

Algunas características y atributos de los emprendedores son: Una buena dosis de autodisciplina que le permita ser su propio jefe, un alto dinamismo para enfrentar el trabajo duro, capacidad de liderazgo

para trabajar en equipo; confianza en sí mismo, entusiasmo, convicción, alta sensibilidad frente a los cambios del entorno, ser creativo y soñador, nunca dejar de estar orientado a la acción, nivel de autorrealización alto, creatividad e innovación, características humanas integrales, visión de futuro, pasión, voluntad, confianza en sus fortalezas, mentalidad positiva, ganador y soñador dentro de la realidad.

La acción del creador de empresa debe contar con un adecuado "clima para emprender", es decir, un marco de referencia donde emprendedores, empresas, instituciones educativas y estado, sean parte de un sistema, donde todos interactúen integrados entre sí y resulten mutuamente dependientes y beneficiados. (Martín C.)



Figura 4. Escala Laboral

#### 6.4. Pirámide de perfiles laborales

De acuerdo a la escala laboral general, el estudiante que decida continuar el emprendimiento desde su puesto de trabajo, proyectará como metas a mediano y largo plazo, ascender en la escala laboral de la organización y así mejorar la calidad de vida. (SENA, 2003) (Figura 4)

## 6.5. Proyecto de vida

---

Proyecto de vida es la visión que cada uno debe tener, para afrontar la competitividad en el mundo laboral y gira en torno a dos grandes cuestiones, el amor y el trabajo, de tal suerte que aseguren la conservación y el desarrollo de potencialidades. Es el conjunto de valores, actitudes y comportamientos que dan al hombre una orientación y un sentido auténtico.

El triunfo no puede ser una obsesión más, consiste en buscar siempre, ser el mejor, requiere un objetivo y una capacitación para ser un profesional en el oficio que se tiene. Toda persona que realiza cualquier actividad con entusiasmo y alegría, adquiere un valor agregado fácil de detectar en él, donde sus objetivos se ven realizados y las situaciones difíciles se solucionan de manera positiva.

Existen cinco habilidades claves que permiten darle más ventajas al proyecto de vida: ser profesional en un oficio, tener entusiasmo por lo que hace, transmitir seguridad, pregonar optimismo en el entorno y brindar servicio a las personas. (Tavera, 1992), que permiten además un sustento digno y el bienestar familiar.

## 6.6. Motivación

---

Es el impulso que inicia, guía y mantiene el comportamiento, hasta alcanzar la meta u objetivo deseado, generando un mayor rendimiento,

porque el empleado se siente a gusto con su trabajo y en la organización. Las personas permanecen en las organizaciones cuando encuentran: satisfacción a las necesidades comunes (solidaridad de grupo, identidad), proximidad, atracción, consecución de objetivos funcionales y gremiales e ingresos económicos. (Palladin, 1992)

## 7. Conclusiones

Una empresa es el ejercicio profesional de una actividad económica planificada, con la finalidad o el objetivo de intermediar en el mercado de bienes y servicios, con una unidad económica organizada, en la cual ejerce su actividad profesional el empresario por si mismo o por medio de sus representantes.

Significa detectar una oportunidad de negocio o idear una empresa para aprovecharla y planearla como un modelo rentable en el largo plazo. Con base en lo anterior, se trata de tener visión estratégica, generar productos y servicios con valor agregado. En algunos casos, la adversidad es fuente de oportunidades para abrir un negocio propio. Aunque parezca increíble, ser desempleado, lejos de ser una tragedia, puede ser una oportunidad para construir una vida mejor. Sin embargo, ¿por dónde empezar? parece ser para la mayoría de la gente, la parte más difícil de resolver. Y la solución está al alcance de quien esté interesado, en poner a andar su propia fuente de empleo. Por estos motivos, el estudiante puede explorar ideas de negocio, al observar el entorno cercano y lejano, conocer las aficiones de la población, leer revistas y periódicos en búsqueda de problemas y necesidades por resolver, pedir opiniones a personas informadas, identificar ideas foráneas exitosas, visitar organismos de promoción empresarial y observar las normas legales existentes.

Para desarrollar la ambientación al emprendimiento laboral en los estudiantes, se pueden desarrollar tres temáticas que poseen diversas actividades y buscan formar de manera integral a los emprendedores. Un primer lineamiento es motivación y liderazgo, un segundo son las competencias, y la última es el emprendimiento empresarial. Si el estudiante logra identificar e interpretar los conceptos básicos del mundo empresarial y aplicarlos a los diferentes campos de la actividad humana, podrá desarrollar con grandes posibilidades de éxito su proyecto de vida. Entonces, utilizar las Instituciones educativas, como escenario pedagógico para que los estudiantes despierten una actitud emprendedora hacia la búsqueda de competencias laborales basadas en el PEI, es en realidad la necesidad a satisfacer para los estudiantes del presente y futuro de cualquier Institución.

## 8. Referencias bibliográficas

- Alcaldía Mayor de Bogotá., 1999. - *Evaluación de Competencias Básicas en Lenguaje Matemáticas*. Bogotá. Secretaría de Educación.
- Anzola Rojas, S 2000. *Curso básico de Administración de Empresas*. Edit McGraw-Hill interamericana
- Corpo-educación para el Ministerio de Educación Nacional y sus secretarías de Educación. 2003.
- Decreto 3011 de diciembre 19 de 1997 art. 1, 2, 3, 4.
- Decreto 1860 de agosto 3 de 1994 art. 35
- Fisher, R Ury William. 1992 “*Si de acuerdo*”
- Flórez Ochoa, R 2001. *La escuela nueva frente a los retos de la sociedad contemporánea* Impreso Creamos Alternativas Ltda.
- Ley General De La Educación* (Ley 115 Del 8 De Febrero De 1994) Art. 33
- Ley 590 Del 2000 (Reformada Por La Ley 905 De 2004), Art. 44.
- Ley 1014 De Enero 26 De 2006 (Fomento A La Cultura Del Emprendimiento), Art. 12.
- Londoño Valenzuela, A. Padilla, 1999 L. *Compilación de lecturas sobre iniciativa empresarial*. UNAD.
- Martín, C, *Iniciación Nacional de Ocupaciones*. Bogotá DC. Sena.
- Salinas, J. 1999 *Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación*. EDUTC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, N 10. Palma de Mallorca.
- SENA 2003. *Clasificar. Ventajas de vida*. Edit. Servioffset Ltda. 2005.
- Palladino C, PHD. *Como desarrollar el autoestima*. G. Editio. Ibero-América, 1992.
- Tavera V, Casto 1992. *Su Propio Negocio*. Grupo Editorial Ibero América

# *Experiencias preliminares*, del uso de las herramientas virtuales de aprendizaje en la formación técnica y tecnológica presencial

---

VIRTUS\*

## *Resumen*

El objetivo de éste artículo es presentar algunas experiencias significativas en el proceso de implementación de Herramientas Virtuales de Aprendizaje en la enseñanza técnica de los programas ofrecidos en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, haciendo referencia a temáticas consideradas de importancia como son: los paradigmas que se tienen de la educación virtual, referencias de los estudiantes respecto de su manejo de las Tics, perfil de educadores y estudiantes en los ambientes virtuales, estrategias de aprendizaje usadas en un aula virtual, aproximación a un modelo pedagógico a utilizar, la importancia de los objetos virtuales de aprendizaje y la evaluación en los entornos virtuales.

---

*Palabras Claves:* Experiencias, Aula Virtual, Estrategias Pedagógicas

## *Preliminary Experiences* in the use of virtual learning tools in technical, technological education in a presencial way

### *Abstract*

The purpose of this article is to present some significant experiences in the process of implementing Virtual Learning tools in technical education of the programs offered by Instituto Técnico Central Technological School. In referring to themes considered important as: paradigms in the virtual education, referrals of students regarding their handling of ICT, profile educators and students in virtual environments, learning strategies used in a virtual classroom, closer to a pedagogical model to be used, the importance of virtual learning objects and assessment in virtual environments.

---

*Key Words:* Experiences, Virtual Classroom, Teaching Strategies

---

*Fecha de recepción:* Noviembre 2 de 2007

*Fecha de aprobación:* Noviembre 16 de 2007

\* Grupo de Investigación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje en Educación Técnica y Tecnológica

\* Fernando Martínez Rodríguez. Lic en Matemáticas y Física UAN. Ingeniero de sistemas FUSM. Esp en computación para la docencia UAN, cursa estudios de maestría en Software libre UNAB - UOC. Experto en Ambientes virtuales de Aprendizaje Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.  
*e.mail:* sigmapi.co@gmail.com

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

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

\* Pablo Emilio Góngora Tafur. Ingeniero Industrial Universidad INCCA. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.  
*e.mail:* pgongora\_57@hotmail.com

\* Rodrigo Quintero Reyes. Ingeniero Mecánico Universidad nacional Esp. Informática Educativa Edumática U. Central Esp Técnica en Instrumentación Industrial ET.ITC. Diplomado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje UNAB Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.  
*e.mail:* rquintereyes@gmail.com

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

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

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

\* Armando Díaz Escobar. Ingeniero Electricista Universidad Nacional. Esp en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Docente Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central Unad.  
*e.mail:* diaz\_escobar\_armando@hotmail.com



## 1. Introducción

Este artículo presenta algunas experiencias significativas encontradas en la realización del proyecto de investigación "Impacto de las herramientas virtuales: *Aula virtual*" al interior de los entornos educativos presenciales, en la educación técnica y tecnológica, específicamente en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central" liderado por el grupo de investigación en ambientes virtuales de aprendizaje VIRTUS. El proyecto busca medir y describir el impacto tanto positivo como negativo que puede presentarse en el proceso enseñanza - aprendizaje al utilizar herramientas pedagógicas virtuales: *Aula Virtual* como apoyo al proceso educativo presencial en la enseñanza técnica y tecnológica, específicamente en las carreras profesionales ofrecidas por la institución, además de contextualizar tanto a educadores como educandos en lo que está sucediendo en el mundo académico con el uso de las herramientas virtuales, cambiando de un modelo basado en la explicación verbal del educador y el uso de un salón de clases, tablero acrílico y marcador. Se pretende cambiar los paradigmas e incursionar en el ambiente de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones TICs, como herramientas válidas para la enseñanza.

Se desarrolla en cuatro fases: sensibilización, capacitación, aplicación y multiplicidad. Se inicia con la sensibilización a los educadores de Programas de Educación Superior y Bachillerato Técnico Industrial en el primer semestre académico de 2007, luego la capacitación a través del diplomado "*Planeamiento, diseño e implementación de AULAS VIRTUALES, en Plataforma Moodle*" en el cual se tiene la oportunidad de ejercer el rol de estudiante y de educador tutor, participando en foros, Chat, correo electrónico, desarrollando tareas y cuestionarios.

En la tercera fase de aplicación, cada educador capacitado en la plataforma Moodle, elige una o varias asignaturas dentro de su carga académica y se le asignan dos grupos, de tal forma que, un grupo recibe adicionalmente a su actividad presencial apoyo con herramientas virtuales de aprendizaje, motivándolos a tener un correo electrónico y a participar en el aula virtual que ha diseñado el educador y de la que pueden obtener: información, tutorías, presentación de tareas, comunicación con los integrantes del curso y presentar algunas evaluaciones; a éste se le denomina Grupo de Aplicación. El otro grupo no recibe ningún componente virtual y desarrolla sus actividades académicas presenciales como tradicionalmente se han realizado, éste se llama Grupo Control. Se inicia un monitoreo con el fin de comparar cuantitativa y cualitativamente los dos grupos a través de: valoración de resultados en los dos parciales y la nota final, evaluaciones, aplicación de instrumentos para obtener información como entrevistas y encuestas.

En la plataforma Virtual Moodle (<http://www.tecnoeducación.org>), se encuentran diecinueve aulas virtuales dirigidas por nueve profesores, quince corresponden a cursos presenciales y están concebidas para orientar diversas actividades académicas que apoyan las que se realizan en forma presencial, en cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el syllabus de la respectiva asignatura. Las otras cuatro tienen propósitos diversos: existe un curso para capacitar los educadores en el manejo de la plataforma Moodle y espacios para compartir documentación e información de grupos académicos del Instituto.



Actualmente hay asignaturas con apoyo de herramientas virtuales en los programas de pregrado con intensidad de 18 semanas y de postgrado con nueve. Para los programas de pregrado se tienen operando cursos en Sistemas como: Bases de datos con SQL Server, Introducción a los sistemas y Lenguaje de programación I; en Electromecánica, Fundamentos de investigación tecnológica (dos cursos), Matemáticas básicas y Matemáticas I; en Diseño de Máquinas, Higiene y seguridad industrial; y en Procesos industriales, Taller de mecánica II. Para los programas de postgrado se tienen los cursos de: Control de mantenimiento preventivo, Mantenimiento mecánico, Elementos de máquinas mecánicas, Mantenimiento total productivo TPM y Trabajo profesional integrado.

La cuarta fase de multiplicidad busca involucrar un mayor número de educadores ofreciendo apoyo virtual, así como la definición de políticas institucionales para la implementación de aulas virtuales en la formación Técnica.

## 2. Cambio de paradigma

Hace apenas unos 20 años, las consideraciones educativas desde todo punto de vista pedagógico, eran de corte vertical; el famoso "TTL"<sup>1</sup> era el método más utilizado por todos los docentes, que a bien tenían para la transmisión del conocimiento, en la orientación de los procesos educativos en la enseñanza de las ciencias puras, exactas, aplicadas, ciencias sociales y humanas; aún se recuerda el tiempo en el cual, el mejor profesor, el más admirado, el más "duro" en matemáticas por ejemplo, era aquel que llenaba tres y hasta cuatro tableros con tiza, en busca de la solución de una integral o una derivada, o en la demostración por el método de mayor complejidad que le permitiera lucir todo su potencial, para establecer la igualdad de una ley o teorema. También se recuerdan las excelentes clases que recibimos de nuestros maestros en la Universidad, cuando estudiamos matemáticas y física, todos ellos egresados de la Universidad Nacional, con postgrados, estudios de especialización, maestrías, y algunos hasta doctores, con publicaciones nacionales e internacionales, orgullosos de optimizar sus métodos clásicos de enseñanza, que recibieron de manos

de sus maestros antecesores y con el deseo inmenso de impactar dentro de nosotros la formalidad de las ciencias puras y exactas.

Pero, el siglo XX llegaba a su fin y con él iban llegando cambios en el medio, en la forma de vivir, de pensar, de sentir, de "dictar clases"; fue entonces cuando se inició la nueva ola de la tecnología; en casi todos los campos de la vida el computador fue "metiéndose", hasta el punto de fusionarse en todos los ámbitos, en todos los campos de ser humano, no solo en lo laboral sino hasta en lo más cotidiano de nuestras vidas, volviéndose uno con todos los procesos, tanto que hoy son "herramientas" fundamentales

<sup>1</sup> TTL: Expresión coloquial utilizada en el medio docente que significa: Tiza, Tablero, Lengua.

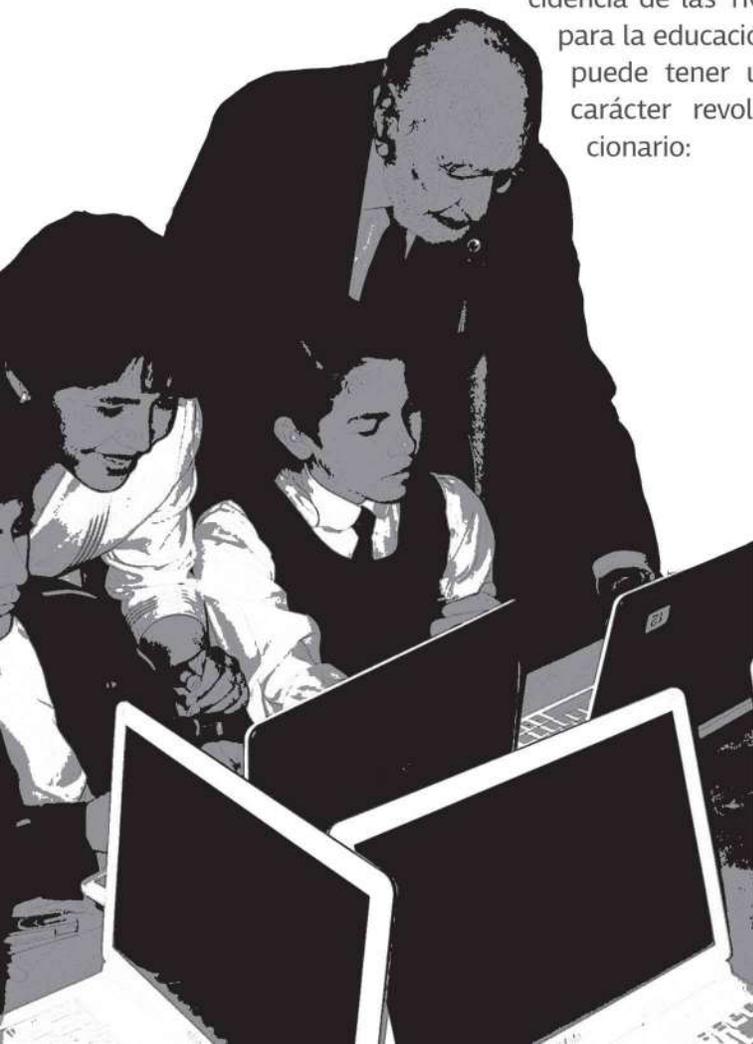


pues sin ellos, no es que no se pueda vivir, es que el buen uso de la tecnología hace "más fácil" el proceso de la vida; o Ustedes se imaginan hoy, diciembre de 2007, a todos los ahorradores aún con la libreta para retirar dinero, o el contador haciendo cuentas tediosas para calcular la nómina de una empresa?; bueno, de pronto ya todo es tan normal para nuestros sentidos, que nuestros ojos, corazón y cerebro no logran captar, la magnificencia de estos adelantos tecnológicos. Pues bien, las ciencias educativas y en esencia el proceso enseñanza – aprendizaje no podía quedarse atrás de todos estos avances tecnológicos; luego, se hace necesario cambiar de paradigma, e incursionar en nuevos campos educativos que posibiliten mayor eficiencia y eficacia, en las prácticas docentes, redundando en beneficio directo de los educandos. Este siglo es el siglo de las TICs<sup>2</sup>, el siglo de las sociedades del conocimiento, como lo afirma Francisco Martínez López quien define el Internet y las TICs como "*Uno de los principales fenómenos antropológicos, sociales, económicos, docentes y de investigación de nuestros tiempos*" (2002; p. 259) Rafael Bello Díaz reafirma y complementa esta posición considerando que la in-

cidencia de las TICs para la educación puede tener un carácter revolucionario:

*"Las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones posibilitan la creación de un nuevo espacio social de carácter virtual para las interrelaciones humanas. En este nuevo entorno, se está desarrollando el área de educación, porque posibilita nuevos procesos de aprendizaje y transmisión del conocimiento a través de las redes modernas de comunicaciones... Dicha transformación es lo suficientemente importante como para que sea comparada con las grandes revoluciones técnicas como la escritura e imprenta, que transformaron la educación."* (Bello, 2003)

Este gran cambio, "*Cambio Revolucionario*", implica un cambio en el pensar y en el obrar de los docentes, respecto a sus prácticas metodológicas y didácticas al interior del aula educativa. Esto es lo que básicamente el Grupo de Investigación VIRTUS, busca en la institución; todos sus integrantes están en la búsqueda seria y juiciosa de la aplicación de las herramientas virtuales en las prácticas docentes presenciales, pues tenemos muy clara nuestra misión como educadores del siglo XXI y porque visualizamos la Institución como un ente dinámico que debe estar en sintonía con todos los cambios tecnológicos que ocurren en esta "*Aldea Globalizada*" (Unesco, 1995) Como grupo de investigación hemos venido reflexionando durante estos últimos nueve meses, acerca de nuestras prácticas docentes y en las distintas formas de orientar nuestras metodologías y enfoques didácticos a partir del uso de las TICs; Empezamos a percibir, implementar, usar y evaluar los distintos ambientes de información y comunicación mediados por las TICs. Para este cometido se ha venido trabajando con "*Aulas Virtuales de Aprendizaje*" no como una simple herramienta que ayude al profesor en su trabajo cotidiano presencial, con el tablero, el marcador y su discurso oral, sino como una gran oportunidad de dimensionar procesos nuevos en su quehacer docente, dimensiones que aun no se conocen totalmente por su amplitud y profundidad y como un sinónimo de un nuevo paradigma que borra los límites de espacio y tiempo en el proceso educativo.



El rol de los educadores en la propuesta de un paradigma educativo ya no es el de ser protagonista, sino de mediador de aprendizajes, mejor aun el educador con estas nuevas propuestas educativas se considera como un facilitador en el proceso educativo. Roberto Aparici pone sobre la mesa la necesidad de modificar profundamente el modelo educativo que se crea en los ambientes de las TICs.

*"Para explorar las posibilidades de la horizontalidad del aprendizaje con éxito la educación debe convertirse en un proceso cooperativo entre los profesores y alumnos, donde ambos, en particular estos últimos, asumen una mayor responsabilidad individual y colectiva. Al no estar los conocimientos en un lugar determinado, sino distribuidos fundamentalmente en redes, todos deben aprender a buscarlos, analizarlos, elaborarlos y aprovecharlos..." (Aparici, 2003)*

El profesor titular de la Universidad de las Islas Baleares, Doctor Jesús Salinas Ibáñez refuerza la opinión:

*"La necesaria flexibilización de las estructuras docentes implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje en las que se acentúa la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje; la atención a las destrezas emocionales e intelectuales a distintos niveles; la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades en un mundo en rápido y constante cambio, y la flexibilidad de los estudiantes para entrar en un mundo laboral que demandará formación a lo largo de toda la vida". (2003, p. 149)(Salinas,1995)*

No es que la tecnología nos vuelva profesionales mediocres, o que el uso de estas nueva metodologías de aprendizaje mediadas por las TICs, contribuya a la formación de profesionales poco competitivos; No!!! En ningún momento hemos de pensar esto; simplemente debemos ser lógicos, pues el ser humano en medio de su racionalidad siempre ha buscado hacer su sistema de vida más "ágil, holístico" y en los últimos tiempos más "globalizado"; esto es pensar lógicamente y este,

es uno de los fines últimos que persigue la enseñanza y aprendizaje mediadas por las TICs. La práctica docente mediada con tecnología aplicada, como por ejemplo con herramientas virtuales no está pensada en futuro, pues ya está aquí, en el presente inmediato y nosotros como docentes universitarios, debemos ser los líderes en los "cambios desde el punto de vista tecnológico" redundando en profesionales, no formados en pasado, sino en presente y con una amplia visión de futuro.

### 3. *Lo que caracteriza a nuestros estudiantes*

La primera preocupación del grupo VIRTUS, se enfocó en caracterizar la población de estudiantes con la cual se iba a establecer la fase de aplicación, es decir con los grupos de experimentales, esta fase se inicia con la realización de una encuesta para recolectar información respecto al manejo de las TICs por parte de los estudiantes que reciben apoyo de las herramientas virtuales. El instrumento integra variables como: uso del computador, acceso a Internet, manejo de programas de base de datos, hojas de cálculo y diseño así como, el conocimiento y experiencias en aulas virtuales. Se aplica a 194 estudiantes de distintas carreras. (Tabla 1)

Asignatura	Estudiantes	%
Instrumentación	16	8
Procesos Industriales	13	7
Electromecánica	98	50
Mantenimiento Industrial	25	13
Diseño de Máquinas	9	5
Sistemas	33	17
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>100</b>

Tabla 1. Estudiantes encuestados por Carrera

Se encuentran aspectos importantes respecto a las fortalezas y limitantes de los estudiantes, un buen número tiene computador, lo que fortalece la labor académica y de investigación, no obstante existe un

grupo de estudiantes que no tiene ésta herramienta, lo que indica, que la implementación de las herramientas virtuales se convierte en una oportunidad para adquirir competencias en el manejo de las TICs.

entonces, un grupo de estudiantes que no tiene la oportunidad o costumbre de acceder a Internet con frecuencia, lo que representa un reto a superar, cambiando la cultura y motivándolos a participar en actividades académicas virtuales.

[ 62 ]

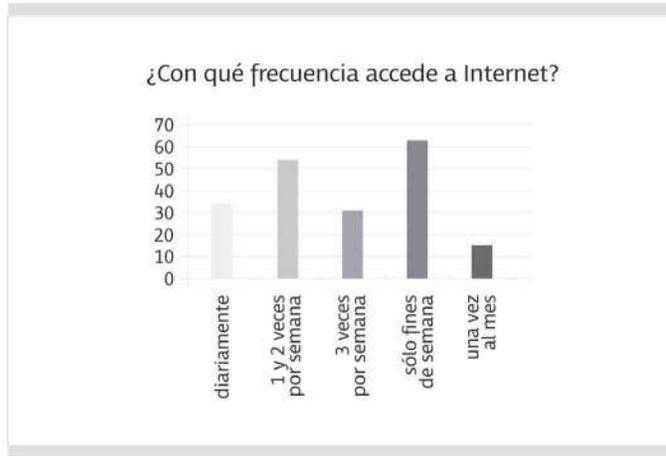


Figura 1. Frecuencia con la que accede a Internet

Se encuentra como fortaleza que la mayoría navega en Internet, los sitios más comunes para hacerlo son: café Internet, trabajo, casa o desde las salas de la Institución; esto demuestra la importancia de contar con un espacio físico (sala virtual) en la institución, donde los estudiantes tengan la oportunidad de utilizar las herramientas virtuales e interactuar con sus pares. Respeto a la frecuencia con que acceden a Internet, la mitad de los estudiantes lo realiza los fines de semana y entre una y dos veces por semana, presenta más constancia otro grupo que lo hace tres veces por semana y diariamente y un grupo pequeño que tan sólo lo hace una vez por mes. (Figura 1.) Se evidencia

Al investigar como es el desempeño de los estudiantes en manejo de programas como procesador de texto, hoja de cálculo, presentación de diapositivas y programas de diseño, (Figura 2.) en general, consideran que tienen un buen manejo de éstos programas, a excepción de los programas de diseño que en su mayoría no los utilizan, no obstante, se evidencia un grupo de estudiantes que no usa ninguno de los programas, lo que hace manifiesta la necesidad de fijar estrategias pedagógicas tendientes a desarrollar habilidades en el manejo de las herramientas virtuales.

Al indagar sobre el conocimiento de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, la mayoría conoce del tema y consideran tener las habilidades para desempeñarse bien, aunque el 18% dicen no saber nada y consideran nulo su desempeño. La mayoría no ha realizado ningún curso virtual, pero, algunos han realizado cursos virtuales en el SENA. La poca experiencia en el manejo de ambientes virtuales por parte de los estudiantes se convierte en un reto para el proyecto, rompiendo con los esquemas tradicionales de pensamiento y motivándolos a construir su propio conocimiento con la ayuda de herramientas virtuales adecuadas, guiándolos hacia el uso productivo de ellas.

A la mayoría le gustaría recibir apoyo de su educador con herramientas virtuales y tan sólo el 4% no lo

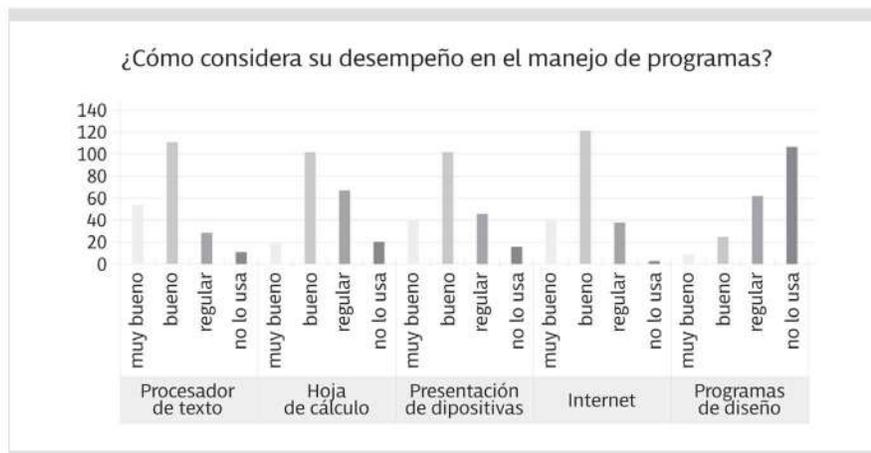


Figura 2. Desempeño en el manejo de programas

prefiere, esto demuestra disposición de los estudiantes para interactuar con las herramientas virtuales de aprendizaje; a quienes no les gustaría consideran que se pierde el afecto y acompañamiento del educador.

#### 4. *Perfil de los educadores y estudiantes*

Para analizar cómo se da el proceso de aprendizaje mediante el uso de herramientas virtuales, es necesario caracterizar los dos actores principales del proceso: el educador y el estudiante.

El educador que utiliza las herramientas virtuales en el proceso educativo, cambia su rol de poseedor y dueño absoluto del saber, a ser Facilitador, catalizador, mediador o motivador del aprendizaje; éste tiene características propias que se pueden describir desde dos aspectos a saber, el instrumental y el pedagógico. (Martínez, 2007)

Las competencias instrumentales incluyen: manejo de nuevas tecnologías de la información y comunicación (TICs), conocimientos básicos del manejo de hardware y software para el diseño y gestión de ambientes virtuales de aprendizaje, comprensión de los desafíos del conocimiento, dominio de su disciplina, desarrollo y actualización en su carrera profesional, siendo necesario mantener un alto nivel de motivación y actualización. Los estudiantes pertenecen a la generación del Internet, por lo tanto, estar a la altura del manejo de estas herramientas, es lo que ellos buscan y esperan de sus educadores.

Desde el aspecto pedagógico, un educador o tutor que utiliza herramientas virtuales, desempeña tareas como: organizar y planificar el proceso de enseñanza, proveer información y recursos, generar actividades de evaluación y participación de los estudiantes, orientar el uso de las herramientas de la plataforma, cumplir con los tiempos planeados y con el proyecto educativo institucional, además, el educador- Tutor debe estimular la participación de los estudiantes en el uso de: correo electrónico, foros, chat, grupos de discusión a través de la interacción permanente, para mantener una comunicación fluida y dinámica, usando medios sincrónicos o asincrónicos de comunicación y proporcionando retroalimentación, ya que gran parte de su rol en el aprendizaje, se da gracias al acompañamiento y orientación. Pero además, debe estar atento a responder y solucionar situaciones particulares.

Todas estas tareas se cumplen sin dejar de lado el aporte de experiencias propias que ayudan a la construcción del conocimiento y que favorecen la metacognición, el trabajo colaborativo y la discusión de temas; permitiendo al estudiante ampliar sus aportes y comentarios gracias al intercambio de experiencias y puntos de vista.

Por lo tanto, se podría decir, que un educador que se apoya en herramientas virtuales, es alguien que estimula, facilita y acompaña el

aprendizaje sacando el mayor provecho posible a la tecnología. (Kaplún, 2005) De acuerdo con el enfoque del desarrollo y la educación por competencias uno de los factores definitivos en la integración de las TICs en la educación es el educador; las instituciones pueden llegar a estar dotadas de la tecnología necesaria, pero quien finalmente decide integrarla y usarla es él. (Florez, 2007)

Otro protagonista o actor principal es el estudiante, en un mundo cada día mas globalizado y competitivo, cuya economía reposa en la tecnología y la formación de recursos humanos, capaces de utilizarla y de adaptarse a la movilidad e innovación que el sistema requiere, es necesario que los estudiantes desarrollen competencias, que les permitan ser eficientes tanto en la vida como en el trabajo. (Valdez, 2006)

[64]

La política de Articulación de la Educación con el mundo productivo según el Ministerio de Educación Nacional, tiene como uno de sus objetivos la formación de Competencias Generales Laborales (CGL); definidas como como *“el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que un joven estudiante debe desarrollar para desempeñarse de manera apropiada en cualquier entorno productivo, sin importar el sector económico de la actividad, el nivel del cargo, la complejidad de la tarea o el grado de responsabilidad requerido”*. Su desarrollo se considera importante ya que hoy en día las organizaciones están basadas en redes y equipos de trabajo, que usan tecnologías y procesos y requieren de personas que sean capaces de adaptarse a los cambios del entorno, autodirigirse y autoevaluarse, de relacionarse apropiadamente con otros y trabajar en equipo; de aprendizaje continuo, que tengan capacidades para comunicarse, y manejar recursos e información. (Ministerio de Educación Nacional, 2007) Estas competencias se detallan brevemente a continuación:

- intelectuales** ••••• Intelectuales: Son los procesos de pensamiento que le permiten al estudiante la toma de decisiones, creatividad, solución de problemas, atención, memoria y concentración. ....
- personales** ••••• Personales: Corresponden a su comportamiento, orientación ética, dominio personal, inteligencia emocional. ....
- organizacionales** ••••• Organizacionales: Tienen que ver con el saber interactuar con otros, comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, manejo de conflictos, capacidad de adaptación y proactividad. ....
- empresariales** ••••• Empresariales y para el emprendimiento: Están relacionadas con la gestión de la información, orientación al servicio, gestión y manejo de recursos y responsabilidad ambiental. ....
- tecnológicas** ••••• Tecnológicas: Permiten a los jóvenes identificar, transformar e innovar procedimientos, métodos y artefactos, y usar herramientas informáticas al alcance. También hacen posible el manejo de tecnologías y la elaboración de modelos tecnológicos. ....
- interpersonales** ••••• Interpersonales: Son las habilidades necesarias para que los jóvenes puedan crear, liderar y sostener unidades de negocio por cuenta propia. Incluyen la capacidad para la consecución de recursos, capacidad para asumir el riesgo, mercadear y vender. ....

Estas características deseables en un futuro profesional y que se desarrollan, en el transcurso de su vida como estudiante, se ven fortalecidas y desarrolladas con el uso de ambientes virtuales de aprendizaje, sin embargo algunas de ellas deben adquirirse y fomentarse desde los primeros años de educación, entre ellas el ser autónomo, autogestivo y autocrítico.

Un estudiante que se forma con ayuda de ambientes virtuales debe ser un individuo maduro, lleno de experiencias, conocimientos y capacidades mínimos en el uso de tecnología, hábitos y actitudes que le ayudaran en su aprendizaje a lo largo de su vida. (López, 2007) Debe saber que el peso de la experiencia enseñanza-

aprendizaje reposa sobre sus hombros: son los estudiantes, no el tutor, los que deben ser los agentes activos, para lo cual se requiere mantener un nivel de autonomía y motivación que le permita cumplir y obtener el aprendizaje.

Los actores requieren de habilidad y conocimiento suficiente en el manejo de las TIC's, tener una alta disciplina en el manejo del tiempo para garantizar así el cumplimiento de los objetivos educativos propuestos, dar cumplimiento al cronograma establecido y mantener una comunicación continua con su profesor y con sus compañeros a través de medios sincrónicos o asincrónicos de comunicación. (Kalejman, 2005)

## 5. Estrategias de aprendizaje usadas en las aulas virtuales

Como las Aulas virtuales están concebidas para apoyar los cursos presenciales, el desarrollo de los mismos no se realiza totalmente a través de ellas sino que se utilizan para desarrollar actividades de enseñanza-aprendizaje que son más pertinentes a través de este medio, tales como: consultas de información en Internet, descargas de información disponible en medios digitales, utilización de recursos multimediales y comunicación permanente y registrada entre los integrantes de los grupos de estudio. También se cuenta en la plataforma usada con ayudas para realizar de manera alternativa actividades que son típicamente de carácter presencial, como la presentación de pruebas, el suministro de información temática, el modelado de procedimientos o la resolución de problemas y casos propios de la asignatura.

*La utilización de estrategias de enseñanza y aprendizaje en las Aulas virtuales varía de una asignatura a otra, dependiendo de su carácter variable entre lo teórico y lo práctico. Actualmente se utilizan los recursos que se describen a continuación.*

*Presentación de información de referencia permanente como: syllabus, objetivos de aprendizaje propósito del aula virtual, la cual puede ser consultada en cualquier momento por el estudiante.*

*Difusión de información digitalizada sobre contenidos temáticos, que tiene ventajas respecto a las utilizadas tradicionalmente en la institución como la disposición de materiales impresos en la fotocopidora para que los mismos estudiantes la copien. Las ventajas más evidentes son: utilización del color en gráficas, fotos y dibujos que ayudan en muchos casos a la comprensión del contenido; presencia de hipervínculos que remiten directamente a fuentes en Internet o a puntos dentro del mismo documento para clarificar, ampliar o comentar la información en desarrollo; posibilidad de ampliar documentos a diferentes escalas, con lo cual se supera la dificultad de tener en un mismo espacio textos o elementos gráficos de distinto tamaño; facilidad para compartir la información a través de medios electrónicos.*

*Suministro de instructivos* que orientan la realización de actividades de aprendizaje específicas, los cuales además de indicar tales actividades ofrecen recomendaciones para realizarlas, hipervínculos a sitios de Internet deseados, ilustraciones y ejemplos para dar claridad sobre la actividad.

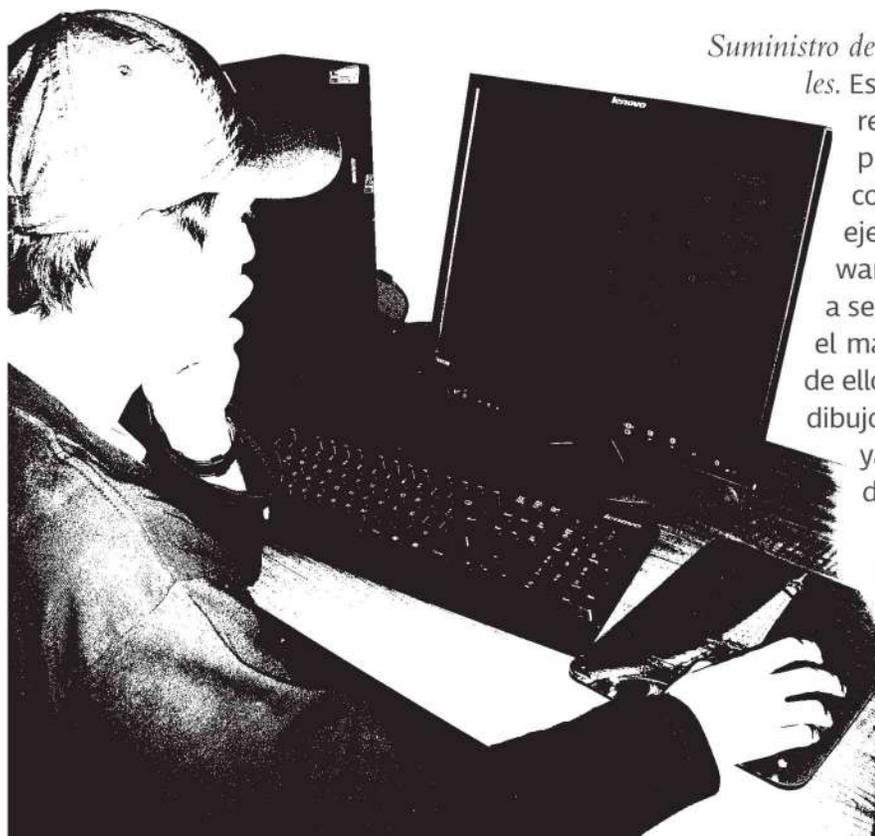
*Planteamiento de problemas y ejercicios relevantes para la asignatura.* Este tipo de documentos puede llegar a tener características ventajosas similares a las expuestas en relación con documentos de contenidos.

*Realización de pruebas en línea.* Pueden ser utilizadas de distintas formas por el educador, por ejemplo: verificar la comprensión inmediata de una consulta hecha en Internet, reconocer los conocimientos previos del estudiante sobre un tema, valorar el conocimiento adquirido después de un proceso de aprendizaje largo, como retroalimentación, o como una forma de identificar los aspectos importantes de un tema estudiado. Tiene limitaciones en cuanto al tipo de preguntas hechas, que tienen que ser preferiblemente de tipo cerrado, como Falso/verdadero, elección múltiple o de respuesta corta.

*Apertura de foros de discusión.* Tienen diferentes orientaciones para construir diversas competencias. Pueden ser de tipo social, los cuales permiten el tratamiento distensionado de temas frívolos, lo cual ayuda a estrechar relaciones entre los miembros del grupo y para muchos reduce la ansiedad tecnológica, que surge como resultado de un uso escaso de herramientas informáticas: lograr esto es fundamental para un posterior desempeño exitoso en el Aula virtual. También existen los foros temáticos que se utilizan para discutir sobre aspectos específicos de las materias en estudio y que permiten la construcción conceptual mediada por el intercambio cognitivo entre los participantes. Responde en este sentido a una visión del modelo de aprendizaje constructivista. Finalmente, se están usando los foros para establecer discusiones sobre temáticas controversiales, los cuales facilitan conocer las posiciones ajenas y sustentar las posiciones propias, ejercicio que resulta interesante para el desarrollo del pensamiento.

*Suministro de documentos descriptivos y procedimentales.* Estos documentos contienen información relacionada con el uso, manipulación, procesamiento o procedimiento específico para obtener un fin determinado. Por ejemplo, para aprender a manejar un software en particular, para conocer los pasos a seguir en el montaje de un equipo, o para el mantenimiento de una máquina. Muchos de ellos requieren la utilización de diagramas, dibujos o gráficas especiales, los cuales, como ya se explicó resultan más útiles si están digitalizadas que impresas.

*Recomendación de sitios específicos de Internet,* que se pueden acceder a través de hipervínculos. Cumplen diversas funciones como son: consulta de información especializada y de primera



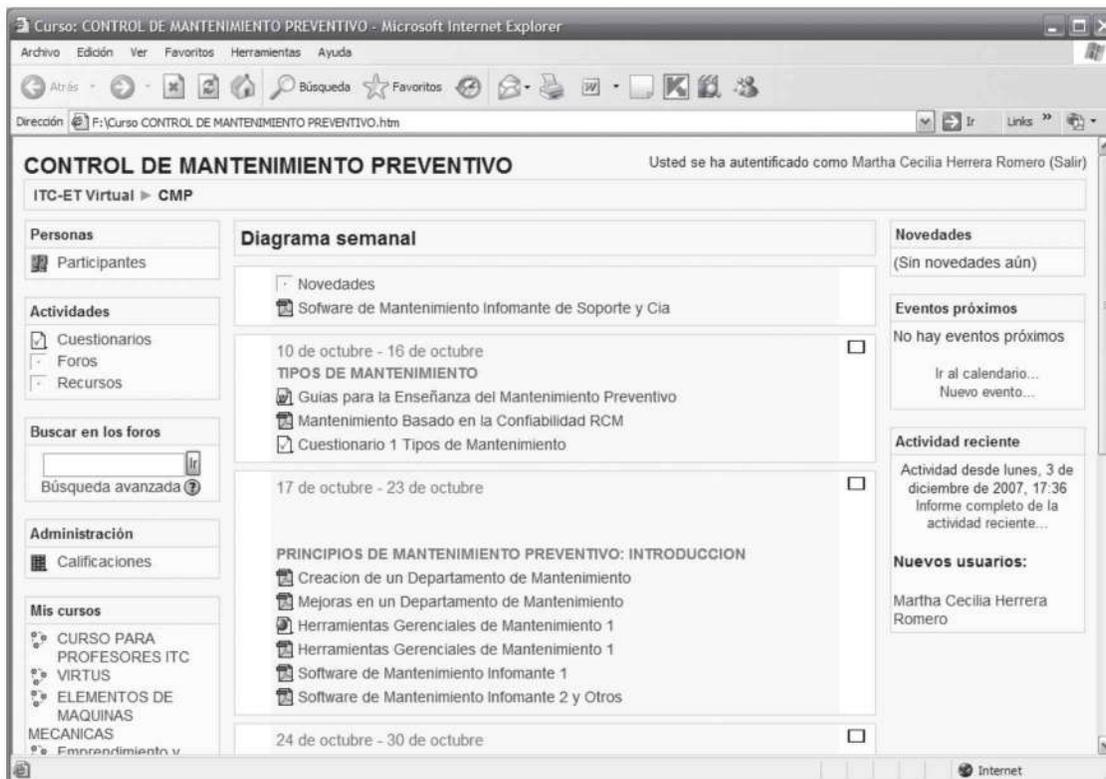


Figura 3. Aula Virtual en Plataforma Moodle

mano con fabricantes o distribuidores de equipos industriales; con ello se facilita el uso de información real y actualizada sobre los temas estudiados. Utilización de objetos de aprendizaje que tienen desarrollos y características de enseñanza más avanzada que los que puede suministrar directamente el educador; entre ellos se cuentan simuladores, software, applets, manipuladores u objetos interactivos, videos, gráficas, tablas, diagramas, animaciones o presentaciones. También se establecen vínculos con sitios de los que se puede descargar información temática expuesta de una manera inteligible y con buenas características didácticas. Otra alternativa consiste en remitir al estudiante a sitios que han sido desarrollados anteriormente por el educador y que proporcionan información útil para complementar la temática en estudio. Algunos sitios ofrecen información y desarrollos informáticos relacionados con herramientas de aprendizaje, como son los mapas conceptuales, diagramas de causa-efecto, mapas mentales, uso de la hoja electrónica para fines didácticos, etc. Finalmente, se establecen vínculos con sitios académicos, especializados en el tratamiento didáctico de la asignatura, dentro de los cuales se pueden mencionar los relacionados con las matemáticas, la física, el uso del lenguaje, la ciencia y la tecnología.

*Presentación de tareas específicas.* A través del Aula virtual el estudiante puede presentar sus tareas en diversos tipos de archivos, como texto, imágenes, diapositivas, hoja electrónica, video, animación, etc. La plataforma permite controlar el tiempo de presentación, el tamaño del archivo, la posibilidad de rectificación, la calificación y el registro de todos estos hechos.

*Utilización de medios didácticos desarrollados por los propios educadores.* En situaciones específicas se requiere dar una orientación especial al estudio de un tema en particular y el educador desarrolla diversos medios de ayuda. Existen en este momento en las Aulas virtuales objetos como simuladores de movimiento, manipuladores construidos en Excel y presentaciones de diapositivas.

*Modelado de procedimientos.* Documentos textuales, gráficos y videos se usan para mostrar la manera de efectuar una actividad o llevar a cabo un procedimiento que tiene alguna complejidad. Reemplaza en algunos casos el modelado en clase, con la ventaja que se puede consultar repetidamente, al estar disponible en todo momento en el Aula Virtual.

## 6. Aproximación a un modelo pedagógico

En el desarrollo del proyecto de investigación surge el tema de la Construcción del Modelo Pedagógico y de Metodologías específicas empleadas. Se pretende usar herramientas virtuales como apoyo a asignaturas con el uso de la plataforma Moodle y no implementar asignaturas totalmente virtuales.

[68] La intención del Grupo Virtus, es enfocarnos más en la didáctica que en la pedagogía, la cual si tiene relación directa con el modelo pedagógico. Recordemos que la Pedagogía es un saber sobre Educación, sobre sus "cómos", sus "por qué", sus "hacia dónde". De otra parte, la Didáctica se dedica a la enseñanza específica de un área del conocimiento, empleando metodologías y estrategias eficientes: así se habla por ejemplo, de la didáctica de las matemáticas y de sus estrategias de matemática recreativa o estudio de casos.

Por otro lado, se habla del Modelo Pedagógico como un modelo o paradigma de educación a seguir por una sociedad académica, dentro de las diferentes corrientes y tendencias pedagógicas, como el Constructivismo, la Escuela Nueva, el Conductismo, etc.

Ya que toda didáctica se sustenta en un modelo Pedagógico, entonces ¿Cual modelo pedagógico se ajusta a ésta didáctica?. Nuestra Institución maneja un modelo pedagógico propio y muy exitoso, que se intenta enfocar más hacia el Constructivismo que hacia el Conductismo. Sin embargo, en los Programas de Educación Superior en sus Carreras técnicas Profesionales y en las Especializaciones, en particular no se aparta totalmente del Modelo Pedagógico Tradicional, pues por la limitación del tiempo y con profesores con amplia experiencia industrial que desean compartir sus valiosas experiencias prácticas profesionales, se debe guiar un poco al estudiante en su aprendizaje, lo que no se lograría con aprendizaje por

ejemplo, por descubrimiento. No obstante en la medida de lo posible, se privilegia un aprendizaje significativo, tratando de ayudar al estudiante a que investigue y elija ciertos temas y líneas de trabajo que le resulten relevantes para su propio proyecto de vida, dentro de una amplia variedad de opciones de artículos técnicos, que se pueden colocar en la web.

Sin embargo, cada profesor aunque sigue ese lineamiento general de modelo pedagógico de la Institución, ya en la práctica, adecua ese modelo general, a su propia realidad en el aula.

Desde el punto de vista de la didáctica el tipo de Enseñanza a emplear en la formación técnica presencial con apoyo de herramientas virtuales, es la "Enseñanza Estratégica" en el aula. Esta se resume en una palabra: Planeación. Lo que se planea generalmente sale bien. Se requiere entonces, dedicar al menos cuatro horas, por clase de dos horas para planearla: conductas de entrada motivantes para los estudiantes: videos, lectura, etc. Igualmente preparar información específica técnica: como archivos de consulta en la web. Enlazar la página web de proveedores industriales con la información técnica más pertinente para el tema a tratar. Así mismo, preparar cuestionarios para evaluar los conocimientos aprendidos y verificar la consulta del material de estudio. Para realizar una evaluación que se resuelve en 30 minutos se gastan hasta cuatro horas de trabajo docente.

Es importante destacar que no es conveniente abandonar del todo la enseñanza tradicional y podemos dejar fotocopias del material preparado para la web, para aquellos estudiantes que aún son renuentes al cambio o que no tienen el suficiente tiempo para acceder a un computador y puedan repasar en cualquier lugar.

## 7. ¿El por qué de los objetos virtuales de aprendizaje?

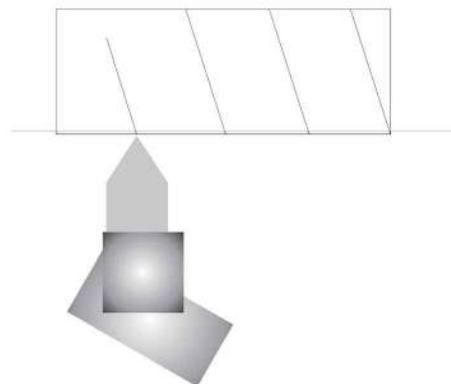
En la Institución, uno de los propósitos de los docentes, quienes iniciaron el reto de desarrollar asignaturas virtuales, es el apoyo al proceso enseñanza aprendizaje, en la educación técnica y tecnológica, utilizando diferentes estrategias metodológicas como simuladores de movimiento, diseñando novedosos aplicativos didácticos, a través del uso de los diferentes recursos multimediales, ofrecidos por las nuevas tecnologías de la información; este material académico persigue también la intención de explicar conceptos, tanto de las asignaturas teóricas como las teórico prácticas. (Figura 4)

Estos objetos virtuales de aprendizaje permiten a los educandos apropiarse significativamente del conocimiento, interpretando y conceptualizando situaciones reales, desarrollando así mismo mayores habilidades de reflexión y comprensión, para el estudio de los diferentes procesos incluidos como contenidos temáticos en las diferentes asignaturas.

Entre otros recursos utilizados además de los formatos gráficos, para diseñar los aplicativos como las animaciones, están los videos, cuyo propósito es documentar los diferentes procesos o montajes reales, efectuados en los distintos equipos de los laboratorios de la Institución, convirtiéndose este medio fílmico en un material fácilmente observable, usado como guía o fuente previa de consulta, antes de realizar las respectivas prácticas en clase. (<http://tecnoeducacion.org/moodle/course/view.php?id=32>)

El material didáctico facilitado a los estudiantes se diseña, con base en los conocimientos adquiridos a través de la capacitación del docente, en el estudio de programas informáticos multimediales, aún cuando la experiencia no es amplia, se destaca la importancia de ofrecer un aplicativo de fácil acceso, sencillamente descargable, llamativo, con calidad, creando así un impacto visual, con la finalidad de centrar la atención en el mencionado recurso.

Finalmente es importante anotar el gran esfuerzo realizado por el grupo de investigación, con el propósito de motivar permanentemente a todos los estamentos de la Institución, con el ofrecimiento de asignaturas virtuales; además alcanzando niveles de competencia actuales, a través del empleo de las tecnologías informáticas, orientándolas hacia el servicio de la sociedad, con el diseño de novedosos productos pedagógicos como ayuda para el proceso enseñanza aprendizaje, permitiendo así cumplir con expectativas de rendimiento académico, asesoría permanente y solución a necesidades de cobertura educativa.



Simulación proceso de roscado para los movimientos del carro principal con el torno en automático, cuando se devuelve el carro es necesario retirar el buril y dar contramarcha

Figura 4. Imagen de animación para simular el movimiento del torno en el proceso de roscado

## 8. Cambios que las aulas virtuales aportan al contexto de la evaluación

Es innegable que la evaluación constituye una parte inexcusable dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y en los contextos de educación superior, evaluar equivale a certificar el aprendizaje de unos contenidos con vistas a la obtención aprobatoria de una asignatura y de un título como tal, a su vez. Entonces ¿Qué características debe tener la evaluación en entornos virtuales? La evaluación debe potenciar todo tipo de aprendizajes de calidad, incluidos los producidos como fruto de la colaboración entre estudiantes y docentes (García, A. 2004). A través de la evaluación se fomentan y valoran capacidades creativas, funcionales y productivas, propiciando en el estudiante la reflexión, comparación y obtención de sus propias conclusiones. La evaluación debe ser parte del proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido la evaluación sirve de medio para facilitar que los estudiantes logren sus objetivos de aprendizaje, señalándoles medidas correctivas en caso de tener dificultades (retroalimentación) (ProEXdu. 2006). Cuando analizamos el ¿Cómo evaluar?, debemos tener en cuenta que la evaluación en entornos de aprendizaje constructivistas están relacionados con el ¿qué? y el ¿cómo? del aprendizaje. Entonces al evaluar no solo se debe tener en cuenta los resultados de aprendizaje, sino también los

procedimientos por medio de los cuales se aprende. Veamos algunas de las clases de evaluación que nos aportan las Aulas Virtuales de Aprendizaje:

**Evaluación Automática:** Las ventajas de la evaluación automática son tan evidentes como sus limitaciones y ambas realidades se manifiestan en las innumerables aplicaciones de este tipo de evaluación en la red (por ejemplo, MSOR Report, 2003). La mayor ganancia de esta aportación se refleja en la inmediatez de la visualización de la respuesta correcta hecho que es muy importante para los alumnos, pero también para el profesor porque su acción retroalimentativa descansa en ella. La respuesta automática se puede igualar a esa presencia docente en la cual el profesor valida el contenido de lo que el alumno ha contestado. Y al ser un hecho automático que conecta de manera inmediata la pregunta con la validez de la respuesta se trata de una aportación pedagógicamente muy valiosa. También en este tipo de aproximaciones en las que se utiliza una evaluación automática se detecta una programación docente en la que el nivel de aprendizaje es progresivamente más complejo. Por tanto, estamos hablando de una ventaja que se introduce gracias a la tecnología y que en el caso de los contextos virtuales no se ubica en un ordenador sino que se sitúa en la misma red por lo que puede ser compartida.

El evidente inconveniente se refiere a la limitada intercomunicación que se da entre profesor y alumnos, en el sentido que al no ser una comunicación en vivo y ajustada a lo que sucede sino estandarizada, se omite la personalización de las respuestas. También sucede que las premisas sociales de pertenencia a un colectivo de aprendizaje que comparte unos contenidos desembocan en una baja sensación de comunidad virtual. La identidad colectiva es muy importante en los contextos virtuales y no sólo en el marco de la evaluación virtual sino por el mismo hecho de reducir el abandono de estudios de este tipo.

**Evaluación Enciclopédica:** Las ventajas de las prácticas evaluativas que utilizan este enfoque tienen diferente cariz si se trata de alumnos o de profesores. Por la parte de los alumnos es notorio que consiguen



una considerable ganancia mediante un acceso rápido y relativamente cómodo a gran cantidad de información diversa de distintas fuentes en el marco de Internet. Además esta información está digitalizada por lo que la elaboración de los documentos evaluativos se puede construir de un modo más sencillo aunque desde luego esta misma realidad supone otros riesgos. Pasando pues a los inconvenientes se considera que este hecho aumenta las posibilidades de plagio creando problemas no sólo instruccionales sino también institucionales (Bates y Fain, 2004). Existen distintas estrategias para que esto no ocurra o para intentar evitarlo al máximo y no sólo de corte sancionador sino también soluciones de tipo pedagógico. Pero lo que se pretende resaltar en este momento siguiendo el objetivo del artículo es que dada la importancia de la gran aportación de información y su potencial nivel de elaboración, el rol del profesor varía sustancialmente dejando de ser ese transmisor que acerca la información a sus alumnos modificando las actuales estrategias de enseñanza.

**Evaluación Colaborativa:** Se observa que existe un gran número de trabajos y propuestas que se refieren al aprendizaje colaborativo desde los inicios de las prácticas educativas formales en contextos virtuales. A pesar de esta presencia la evaluación colaborativa a penas se ha tratado siendo un campo por explorar (Achtemeier, Morris y Finnegan). Como decimos la colaboración educativa virtual se identifica en todas las plataformas de e-learning: foros, debates, hilos de conversación, etc. Lo que también sucede es que estos recursos o bien no entran dentro de la actividad docente principal o bien no se sabe a ciencia cierta cómo extraer indicadores para la evaluación del aprendizaje. No existe discusión sobre las ventajas pedagógicas que se desprenden de una acción colaborativa en un contexto virtual adecuadamente guiada en términos sociales y cognitivos al mismo tiempo. Una ventaja metodológica es que la tecnología nos aporta la posibilidad de no sólo evaluar el producto colaborativo sino también el proceso. Este hecho es significativamente diferente del que ocurre en las prácticas presenciales que resulta de mucho interés para una verdadera evaluación formativa.



En el trabajo colaborativo virtual el profesor puede ofrecer y recibir distintos aspectos instruccionales válidos para el seguimiento del aprendizaje. Mediante el planteamiento de grupos virtuales se puede dar soporte individual a los alumnos para llegar a un producto concreto y, por su parte, el profesor tiene la posibilidad de visualizar a distancia, en sus variadas formas, lo que está sucediendo con exactitud en los grupos y quién está aportando cada pieza de trabajo realmente. Relacionando este hecho con la evaluación acreditativa sobre el aprendizaje puede atribuir calificaciones diferentes en función de lo que aporte cada alumno aparte de otorgar una calificación compartida a todo el grupo.

Un inconveniente del trabajo virtual en grupo que se sufre con cierta frecuencia es la oposición que marcan ciertos alumnos ante el planteamiento de un trabajo en grupo. Muchos alumnos que optan por una enseñanza en línea tienen la expectativa de realizar las actividades de aprendizaje de manera individual y es precisamente por este factor que escogen esta modalidad formativa sin ataduras aparentes. Quieren llevar a cabo sus estudios a su ritmo, sin tener que ponerse de acuerdo con otros alumnos, especialmente si se trata de una enseñanza básicamente asincrónica. Por tanto, contamos con el peor de los inconvenientes que es la oposición de una parte de los alumnos a realizar trabajos en colaboración aunque ello se manifiesta en unas disciplinas más que en otras, y en unas franjas de edad más que en otras pero, en definitiva, hemos de contar con ello.

## 9. Conclusiones

En Educación con ayuda de herramientas virtuales, el educador además de ser experto en su área, necesita tener conocimientos teóricos y habilidades de carácter pedagógico y técnico para crear situaciones que fomenten el aprendizaje por cuenta propia, la construcción y la socialización del conocimiento mediante el uso selectivo de los medios tecnológicos en actividades de aprendizaje colaborativo, teniendo en cuenta que es un mediador del proceso educativo. Debe no solo transmitir el conocimiento sino establecer una relación de acompañamiento que induzca a la reflexión de los contenidos es quien finalmente guía al alumno para que el sea el artífice de sus propio aprendizaje.

El estudiante es una mina de talentos y potencial que necesitan ser descubiertos, perfeccionados y dirigidos hacia el servicio a los demás, por lo tanto necesita explotar su capacidad de relacionarse con sus compañeros para la elaboración de proyectos de trabajo colaborativo.

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje que han sido referenciadas son las que actualmente se están utilizando en el Instituto. Sin embargo, las posibilidades son mucho más amplias y existe un terreno muy extenso para que el profesor explore y pueda formarse como orientador de aprendizaje con el uso de las TICs, también se requiere en el futuro inmediato el concurso de profesionales de apoyo para desarrollar de manera interdisciplinaria herramientas didácticas específicas a la realidad institucional, entre los que se puede mencionar diseñadores gráficos y desarrolladores de software.

En un futuro inmediato se propone un sistema de automatización y comunicación, aprovechando la plataforma virtual y el laboratorio de especialización en instrumentación.

## 10. Glosario



aula virtual

Espacio virtual organizado para una asignatura, en el cual se ofrecen variados recursos para facilitar el aprendizaje.



applet

Es un componente de una aplicación que corre en el contexto de otro programa. Por ejemplo las animaciones tipo Flash o Java.



autosensing

Adaptador de red que soporta comunicaciones tradicionales y de ethernet con la velocidad con que se ejecuta.



plataforma

Estructura informática diseñada con características específicas para organizar o controlar la interacción académica. En nuestra institución se está utilizando la plataforma Moodle.

## 11. Referencias bibliográficas

- Achtemeier, S. D., Morris, L.V. y Finnegan, C.L.(2003) *Considerations for developing evaluations of online courses*. Journal of Asynchronous Learning Network, 7 (1). Disponible en:  
[http://www.sloan-.org/publications/jaln/v7n1/pdf/v7n1\\_achtemeier.pdf](http://www.sloan-.org/publications/jaln/v7n1/pdf/v7n1_achtemeier.pdf) [último acceso 30/10/2007]
- Aparici, Roberto. (05/09/2003) *Mitos de la Educación a Distancia y de las nuevas tecnologías*  
<http://www.uned.es/ntedu/espanol/temas-de-debate/mitos/nuevastecnos.htm>. [15] Bates, P. and Fain, M. (2004) *Cheating 101: Internet paper mills*. Disponible en:  
<http://www.coastal.edu/library/pubs/mills2.html> [último acceso 30/10/2007]
- Bello Díaz Rafael (11/09/2003). *Educación Virtual: Aulas sin paredes*.  
<http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>
- Kalejman Juana Felisa, et al. *Diseño tecnológico y modelo tutorial en el proceso enseñanza aprendizaje*. Disponible en:  
<http://rutas.ucf.edu.cu/Gestion%20del%20conocimiento/UNI%20UNIDAS%20OK.pd>
- SIEMENS,” *Instrumentación de Campo para la automatización de procesos*” Catálogo FI01 –2005
- Kaplún Gabriel. ( 2005). *Aprender y enseñar en tiempos de Internet. Capítulo 8 ¿Docencia o tutoría?: De la taylorización educativa a la creatividad pedagógica*. Montevideo: CINTERFOR/ OIT. 197 p
- Flores Guerrero, Katiuska. (Octubre 2007) *Estrategias para el desarrollo de las competencias tecnológicas fundamentales para la vida en el centro universitario del sur*. Disponible en:  
<http://rutas.ucf.edu.cu/Gestion%20del%20conocimiento/UNI%20UNIDAS%20OK.pdf>
- García Aretio Lorenzo (2004). “*Evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales*”. Ed. BENED. p. 1-3
- Lopez de la Madrid, Maria Cristina. *El estudiante en los entornos virtuales de aprendizaje. Análisis de tres estudios de caso*. Disponible en:  
<http://rutas.ucf.edu.cu/Gestion%20del%20conocimiento/UNI%20UNIDAS%20OK.pdf>
- Martínez Paredes, Gladis.( Octubre 2007). *Desarrollando competencias educadoras en ambientes virtuales de aprendizaje. UAO virtual*. Disponible en:  
<http://www.uaovirtual.edu.co/blog/wpcontent/themes/mind2/documentos/competencias.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2007) *Guía 12: Articulación de la educación con el mundo productivo. Competencias laborales generales*. Disponible en: [http:// www.mineducacion.gov.co/1621/articles-124745\\_archivo\\_pdf5.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-124745_archivo_pdf5.pdf)
- MSOR Workshop Reports (2003). Report prepared by J. Morgan, University of Reading. *Workshop on the Mathematics online objective tests*, Brunel, 8 May 2003. Disponible en:  
<http://mathstore.ac.uk/newsletter/aug2003/56%20workshops.pdf> último acceso 31/10/2007]
- ProEXdu (2006) “*Evaluación en la educación virtual*”. EUPG-UMSS.Pp. 1-2
- Salinas, Jesús. *Internet y formación flexible*. En F. Martínez y M. Torrico (Comp.). (2003). *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Aplicación Educativa*  
 Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Universidad Nur. *Organización escolar y redes: los escenarios de aprendizaje*.  
 En J. Cabero y F. Martínez (comp.). (1995). *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza*. Madrid
- UNESCO (1995). *Documento de Políticas para el Cambio y el Desarrollo en la Educación Superior. Resumen Ejecutivo*. Caracas: publicado por la CRESALC / UNESCO
- Valdez Coiro, Irma Soledad.(2006). *El enfoque de competencias en la virtualidad educativa*. Apertura [Revista electrónica] Agosto, año/vol 6, No 004, México

# Algunas *características* de los estudiantes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

*Programas de educación superior, primer semestre académico 2007*

---

Ing. Eduardo Antonio Bonilla Norato\*  
Adm. Martha Cecilia Herrera Romero\*\*

## **Resumen**

Este artículo presenta algunas de las características de los estudiantes de los Programas de Educación Superior en el primer periodo académico de 2007, información obtenida con la aplicación de una encuesta poblacional a 314 estudiantes escogidos por Muestreo Aleatorio Simple, investigando variables relacionadas con aspectos personales y familiares, laborales, académicos y de apoyo institucional. Se presentan las prevalecias por cada variable y comentarios relacionados con: localidad donde viven, estrato económico, género, edad, estado civil, número de hijos, ocupación, ingresos económicos, condiciones académicas y factores que inciden en el desempeño académico.

---

*Palabras Claves:* Caracterización, Carreras de Educación Superior, Investigación, Muestreo Aleatorio Simple. Ser Humano, Asistencia Institucional, Beneficios

## *Features* some of the people in student programs for higher education school, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central *Programs in higher education, first semester 2007*

## **Abstract**

This article presents some characteristics of the Superior Education Careers' Students, this information was obtained with the application of an inquiry in the first academic period of 2007, we worked with 314 students, they were chosen through the technical of simple sample alloy; we researched different variables related with the following topics: Human being, Family, Work, Education and Institutional Assistance. The inquiry demands information about place where the students live, economic situation, genre, age, civil state, number of children, occupation, profits, educative loans to pay their studies, what are the reasons of their academic development?, etc.

---

*Key Words:* Characterization, Superior Education Careers, Inquiry, Technical of Simple Sample Alloy, Human Being, Institutional Assistance, profits.

---

*Fecha de recepción:* Noviembre 2 de 2007

*Fecha de aprobación:* Noviembre 16 de 2007

---

\* Ingeniero Mecánico, U. Nacional. Exvicerrector y actual docente de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. *e.mail:* eduprof9@hotmail.com

\*\* Administradora de Empresas, Especialista en Gestión para el Desarrollo Empresarial, U. Santo Tomás. Coordinadora Centro de Investigación de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. *e.mail:* macher73@yahoo.es



*Estudiantes educación superior en actividades deportivas patio central ET.ITC.*

## 1. *Introducción*

Este informe hace referencia a algunos de los resultados del estudio "Caracterización de la población Estudiantil de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central - Programas de Educación Superior" concebido por la vicerrectoría académica y el Centro de investigación y Transferencia de Tecnología en el primer periodo académico de 2007, con el fin de obtener información sobre los estudiantes, de tal manera, que permita apoyar la formación técnica y tecnológica liderada por la Institución. Por lo tanto, se recolecta información de forma sistemática y ordenada basada en variables establecidas previamente, tabuladas y analizadas para presentar un resultado aproximado de las características de la población estudiantil.



*Estudiantes educación superior en la cafetería ET.ITC.*

## 2. Justificación

Para garantizar la formación integral y el logro de altos niveles de identidad institucional en la comunidad educativa (Escuela Tecnológica, 2006), es necesario conocer muy bien nuestros estudiantes, que como beneficiarios directos del servicio educativo son la esencia de la Institución. Por lo tanto, recolectar información es una actividad necesaria ya que el conocimiento es considerado una variable de éxito y es la base para el desarrollo de trabajos y de toma de decisiones, tanto que las instituciones que sobreviven son aquellas que adquieren la información, son capaces de administrarla, actualizarla y utilizarla rápidamente.

Es así, como la institución requiere para el desarrollo de sus proyectos información actualizada y sistematizada de aspectos personales, familiares, laborales, académicos y de apoyo institucional de sus estudiantes.

## 3. Objetivo

Caracterizar la población estudiantil de los Programas de Educación Superior de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central en el primer periodo académico 2007, mediante la recolección y análisis de la información, como soporte válido para la toma de decisiones y el planteamiento de proyectos institucionales.

## 4. Marco de referencia

La información es junto con la materia y la energía un factor esencial del universo y la base de todo conocimiento, es capaz de transformar cualitativamente al hombre permitiéndole un desenvolvimiento cultural permanente, definiendo la cultura y la sociedad. (Herrera, 2003)

Para obtener información se pueden usar varios métodos, entre ellos la "encuesta"; ésta permite recoger datos de una porción de la población de interés llamada "muestra". La muestra es determinada por Muestreo Simple Aleatorio que es: "una muestra seleccionada de manera que cada integrante de la población tenga la misma probabilidad de quedar incluido" (Mason, 2001) Se utiliza un instrumento definido para recolectar los datos y aplica procedimientos estandarizados que permiten hacer las mismas preguntas a todos los individuos.

Establecidos los criterios para diseñar la herramienta se define un cuestionario preliminar con el que se realiza una "encuesta piloto" y de acuerdo a los resultados se rediseña el instrumento para aplicarlo a la muestra. (Avilez, 2007)

## 5. Diseño metodológico

Se definieron las variables a estudiar, para éste caso se utilizan las variables cuantitativas discretas y cualitativas, conformando cuatro grupos de información: Personal y familiar, laboral, académica y necesidades de apoyo.

Las variables de tipo personal y familiar determinan: localidad donde vive actualmente, edad, género, estrato socioeconómico, estado civil, número de hijos y personas que dependen económicamente del estudiante.

Los aspectos laborales pretenden conocer: la ocupación actual, aplicación de los conocimientos del plan de estudios en su trabajo, si ha sido promovido de cargo, ingresos mensuales promedio y cómo financia sus estudios o el tiempo que lleva desempleado.

La información académica busca determinar en los estudiantes: cuándo terminaron el bachillerato, cuántas asignaturas inscritas y cuántas perdidas en el último semestre, cuántas interrupciones en los estudios y sus causas, pérdidas en la calidad de estudiante, otros tipos de formación académica, conocimiento del reglamento estudiantil y calendario académico y que estímulos económicos ha recibido por su rendimiento.

Las variables referidas al apoyo institucional buscan establecer qué necesidades deben cubrirse para disminuir el riesgo de abandono de las obligaciones académicas como: problemas de salud y familiares, tipo de atención médica que recibe, si requiere niveles académicos, si cuenta con computador en su casa y si accede a Internet y en qué lugar lo hace.

### 5.1 Método de investigación

Se realizó una investigación de tipo exploratoria usando el Muestreo Aleatorio Simple, determinando la muestra poblacional con los factores de: porcentaje de confianza o de seguridad, porcentaje de error y el nivel de variabilidad positiva y negativa. (Larios,1997)

Los factores considerados son: confianza = 95% del cual se obtiene el valor de  $Z=1.96$ , porcentaje de error = 5%, variabilidad positiva ( $p$ ) = 50%, variabilidad negativa ( $q$ ) = 50% y el universo de población  $N = 1.717$  estudiantes. (Escuela Tecnológica, Registro y control 2007) (ver cuadro 1)

Asignatura	Estudiantes
Instrumentación	410
Sistemas	287
Mecatrónica	52
Electromecánica	790
Diseño de Máquinas	178
<b>Total estudiantes matriculados</b>	<b>1717</b>

Cuadro 1. Población Estudiantil Programas de Educación Superior Período I. 2007

La muestra resultante para aplicar la encuesta es de 314 estudiantes. (Ver cuadro 2)

Carrera	Número estudiantes	%
Proceso Industriales	91	0,29
Mecatrónica	19	0,06
Sistemas	48	0,15
Electromecánica	101	0,32
Diseño de Máquinas	55	0,18
<b>Total estudiantes matriculados</b>	<b>314</b>	<b>1,00</b>

Cuadro 2. Estudiantes Encuestados

### 5.2. Desarrollo del estudio:

El estudio se desarrolló en cuatro etapas: diseño del cuestionario, trabajo de campo, tabulación de la información y análisis e interpretación de resultados.

En el diseño del cuestionario se definen las variables a estudiar y se estructura el formato de encuesta.

El trabajo de campo comprende la prueba piloto, revisión y ajustes al instrumento y aplicación de las encuestas a los estudiantes<sup>1</sup>.

En la tabulación de la información se reciben, digitan y tabulan los datos<sup>2</sup>.

En el análisis e interpretación de datos se grafica, analiza e interpreta la información y se establecen las conclusiones.

## 6. Resultados obtenidos

La lectura de los resultados de la encuesta sobre los estudiantes tiene diversas interpretaciones, puede ser un análisis sobre el comportamiento general de la población, como también permite realizar comparaciones y precisiones por carreras. El presente artículo toma un enfoque general de la población y sus características más relevantes.

1 Los autores agradecen a los educadores de Programas de Educación Superior y estudiantes que participaron en la aplicación de las encuestas en el primer período académico 2007.

2 Los autores expresan sus agradecimientos al estudiante Diego Alexander Ruiz Sabogal del grado 10 F de la especialidad de sistemas del Bachillerato Técnico Industrial por su colaboración en el proceso de tabulación.

6.1. Observaciones a las variables familiares y personales

La figura 1 indica que los estudiantes de la institución provienen de todas las localidades del Distrito Capital y aún fuera de él, el 20% vienen de Kennedy que es el sector con mayor densidad poblacional de la ciudad, seguido del 9% de Bosa, que es la segunda en población. De las otras localidades, que tienen menos habitantes, proviene un menor número de estudiantes. Según la figura 2, se evidencia que los estudiantes pertenecen a los estratos dos y tres con un acumulado del 87% y el 12% al estrato uno. Por tanto, se aprecia que la Institución ofrece formación técnica de alta calidad a los estratos más necesitados de toda la ciudad.

[78]

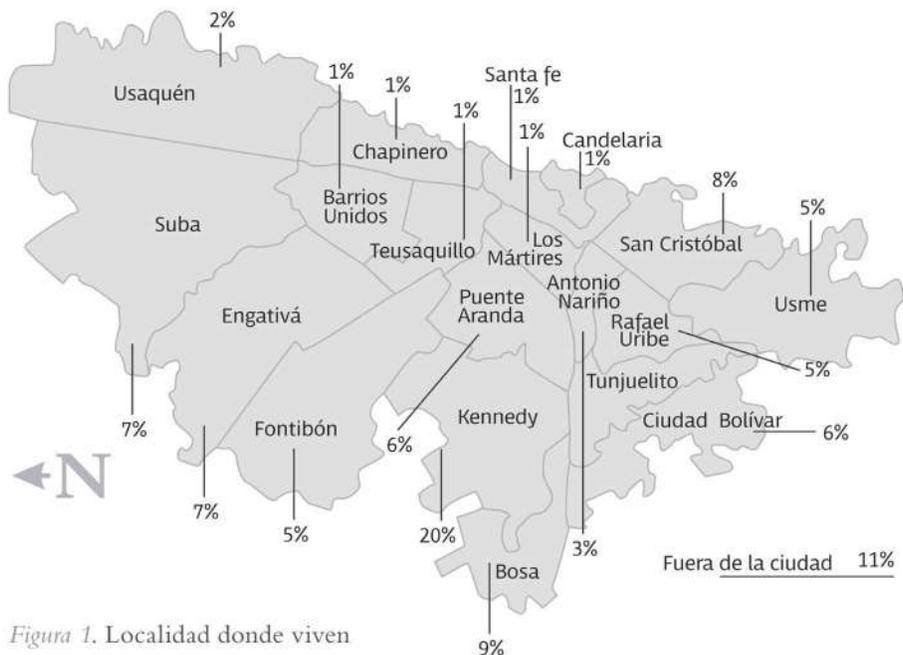


Figura 1. Localidad donde viven

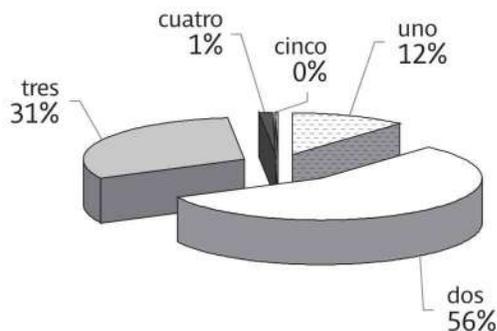


Figura 2. Estrato Socioeconómico

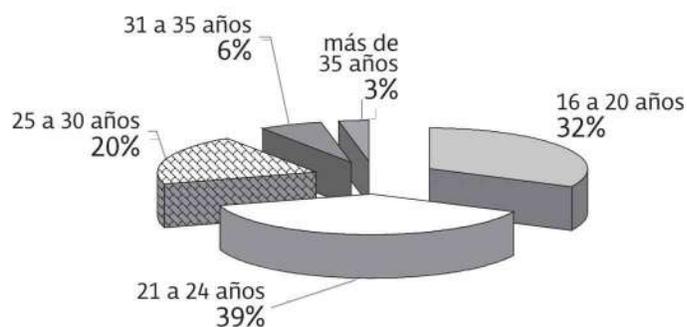


Figura 3. Edad

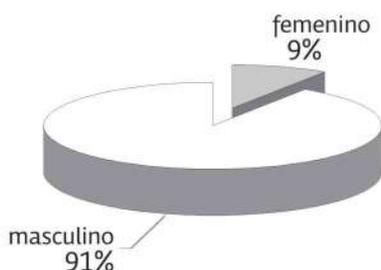


Figura 4. Género

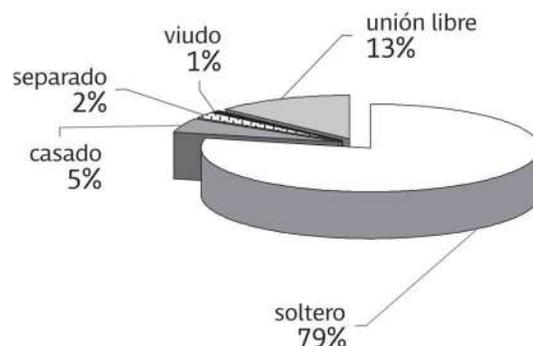


Figura 5. Estado civil

La población estudiantil se compone de jóvenes de 16 años a 30 años primordialmente, distribuida en tres grupos casi de la misma proporción (Figura 3). Igualmente la Figura 4 nos permite observar, que en ésta población la mayoría es masculina, aunque el 9% son mujeres, lo cual demuestra, cómo el género femenino ha venido incursionando en la educación técnica.

De acuerdo a lo que se aprecia en la figura 5, el 79% de la población estudiantil es soltera y no tiene hijos. (Figura 6) Se puede inferir que al ser jóvenes dedicados a su formación, la decisión de casarse es aplazada para el futuro, aunque algunos de ellos, el 20% tiene una persona que depende económicamente de él. (Figura 7)

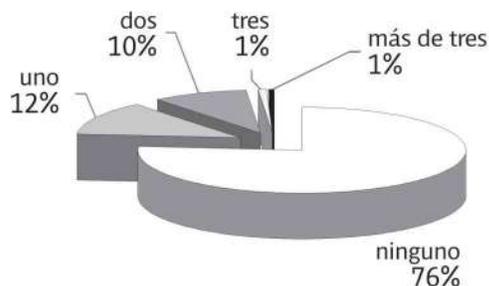


Figura 6. Número de hijos

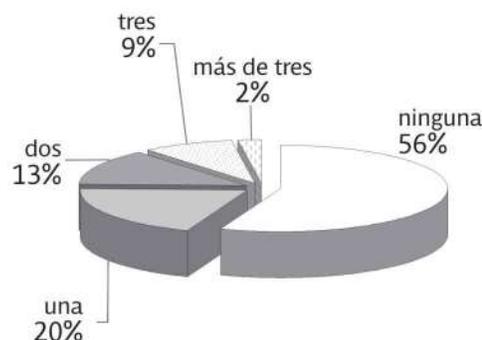


Figura 7. Personas que dependen económicamente del estudiante

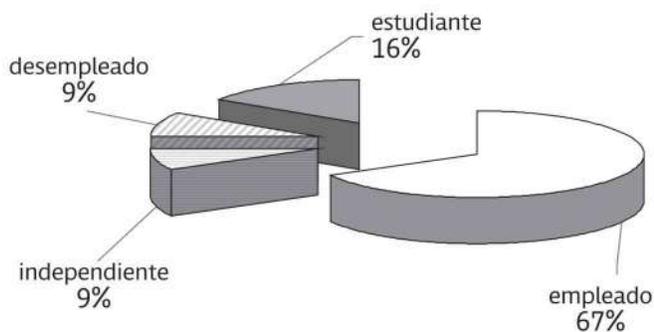


Figura 8. Situación laboral actual

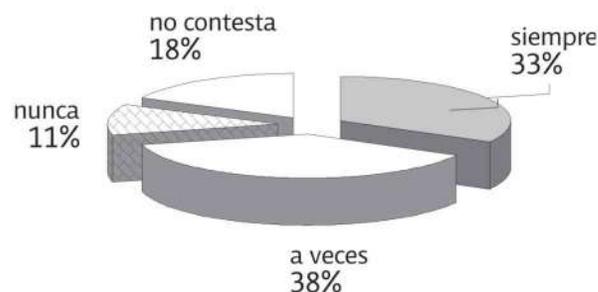


Figura 9. Aplica en su trabajo lo aprendido en la carrera

## 6.2 Observaciones a las variables laborales y económicas

Según la Figura 8, el 67% de la población estudiantil está integrada a la fuerza laboral, lo que los convierte en Estudiantes – Trabajadores, ya sea como empleados o como trabajadores independientes. De aquellos que trabajan, algunos desempeñan cargos donde tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en los programas de estudio (Figura 9) con lo cual el 21% ha logrado ascender en la empresa. (Figura 10) De otra parte, quienes han respondido no tener empleo, llevan entre uno y dos meses en esta situación, (Figura 11) esto permite afirmar, que

paralelo al avance del plan de estudios, la mayor parte de la población estudiantil, logra vincularse laboralmente en las empresas. De quienes trabajan, el 57% su jornada laboral incluye el sábado. (Figura 12). Factor que incide cuando se programan actividades académicas ese día y que se cruzan con las obligaciones laborales.

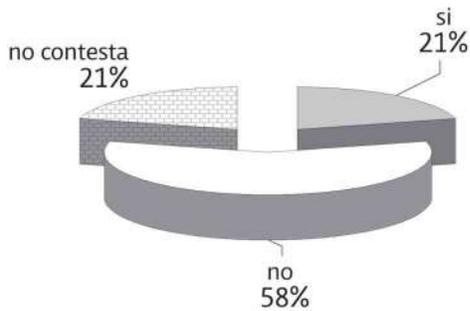


Figura 10. Lo han promovido de cargo desde que ingreso a la ITC

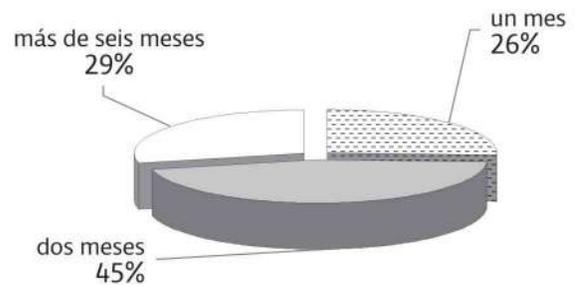


Figura 11. Tiempo que lleva desempleado

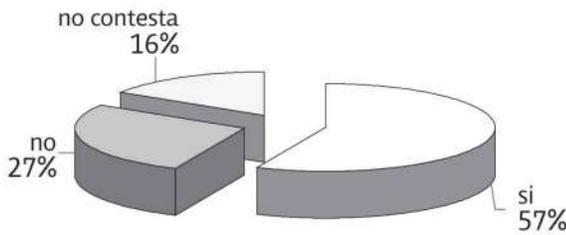


Figura 12. Su jornada Laboral incluye el sábado

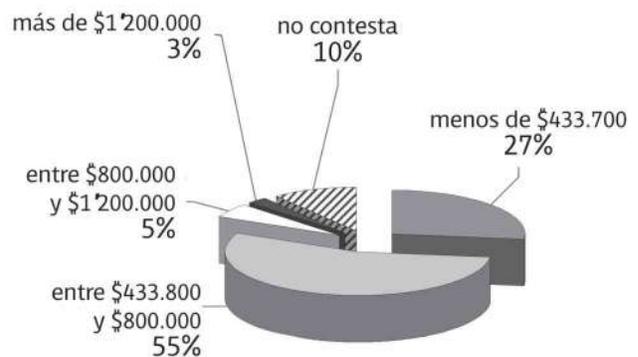


Figura 13. Ingresos mensuales promedio

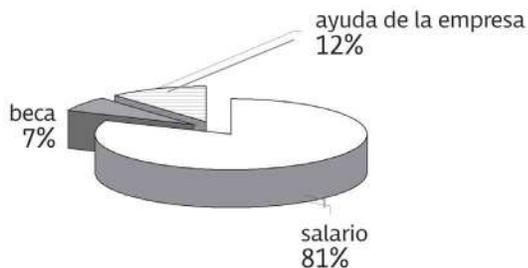


Figura 14. Como financia sus estudios

De la población estudiantil que labora, el 55% tiene ingresos entre uno y dos salarios mínimos (Figura 13) y menos de un salario el 27%, que en las actuales circunstancias, es un nivel salarial bueno para un perfil de técnico profesional no graduado. Independientemente del nivel de ingresos mensuales, el 81% cubre el valor de la matrícula con su salario, entonces, quienes perciben menos de un salario mínimo hacen un esfuerzo para cancelar su semestre. (Figura 13). Se encuentra que el 12% (Figura 14) de los estudiantes reciben apoyo de las empresas para pagar su matrícula, indicando esto, que los planes de estudio de la institución están bien acreditados dentro de la industria y les permite invertir en la formación técnica de sus empleados.

### 6.3 Observaciones a las variables académicas

Al indagar respecto al año en que terminó su bachillerato, se encuentra, que los estudiantes de Programas de Educación Superior, no tienen una trayectoria educativa continua, ya que en su mayoría, se han graduado antes del año 2002, (Figura 15) lo que indica, que hay un lapso de tiempo considerable, entre el inicio de sus estudios en la institución y su grado de bachiller; algunos de ellos, han recibido otro tipo de formación académica durante este periodo, con lo anterior se puede inferir, que para la mayoría, iniciar sus estudios técnicos significa adaptarse nuevamente al ambiente académico con las exigencias que éste implica.

¿Con qué frecuencia accede a Internet?

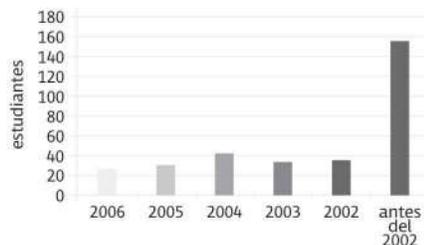


Figura 15. Año que terminó el bachillerato

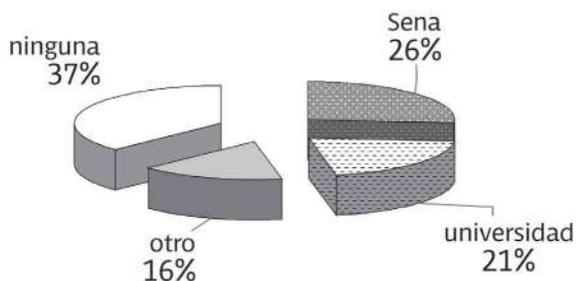


Figura 16. Tiene otra formación Académica

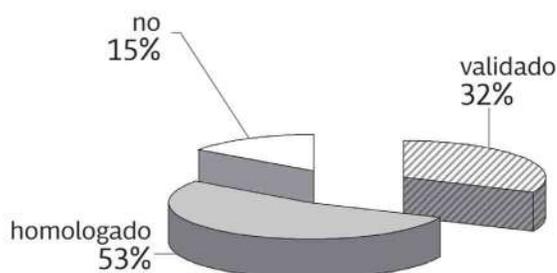


Figura 17. Ha homologado o validado asignaturas

Se observa que la mitad de los estudiantes tienen otro tipo de formación técnica ya que han participado de cursos de formación en el Sena o formación universitaria antes de ingresar a los Programas de Educación Superior (Figura 16), algunos de ellos como lo muestra la figura 17, han validado u homologado materias del plan de estudios.

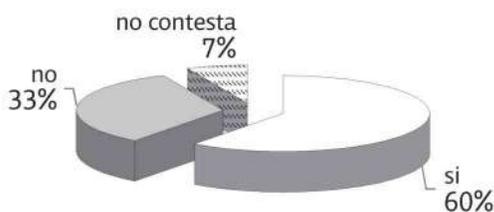


Figura 18. Tiene Calendario Académico

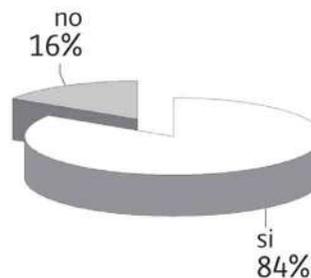


Figura 19. Tiene el reglamento Estudiantil

En general los estudiantes tienen el Calendario Académico y el Reglamento Estudiantil, no obstante, el 33% no conserva el calendario (Figura 18) y un 16% no conoce el reglamento (figura 19), mostrando esto que es posible que algunos estudiantes no cumplan con sus obligaciones académicas en condiciones y tiempos establecidos, por el desconocimiento de estas dos herramientas indispensables en su proceso de formación.

El 19% de los estudiantes (Figura 20) han recibido descuento por rendimiento académico, lo que indica un desempeño excelente y pone de manifiesto los conocimientos y destrezas adquiridas durante su formación, no obstante el 66% considera que requiere refuerzo. (Figura 21), ya que dada la exigencia de la formación técnica, deben esforzarse cada vez más para lograr sus objetivos, se aclara que no se indagó sobre que asignaturas específicamente.

[ 82 ]

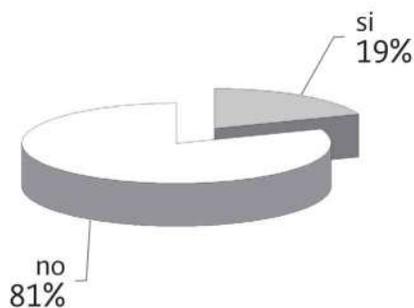


Figura 20. Ha recibido descuento por Rendimiento Académico

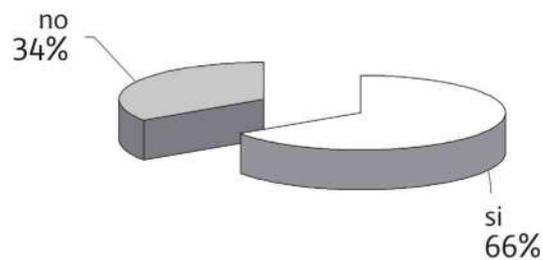


Figura 21. Considera que requiere refuerzo Académico

#### 6.4 Observaciones a las variables de apoyo institucional

De la población estudiantil el 82% no tienen problemas familiares, sin embargo, existe un grupo conformado por 15% que sí tiene inconvenientes y que coincide con el porcentaje que pertenece al estrato uno. (Figura 22). Siendo los problemas familiares un factor que incide notablemente en el desempeño académico, éste grupo necesita el apoyo institucional a través de sus programas de Bienestar Estudiantil.

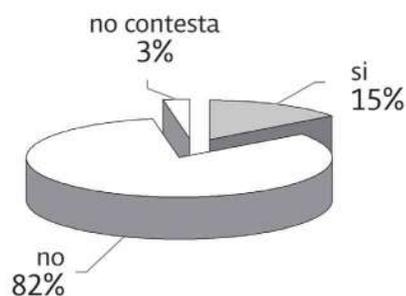


Figura 22. Tiene Problemas Familiares

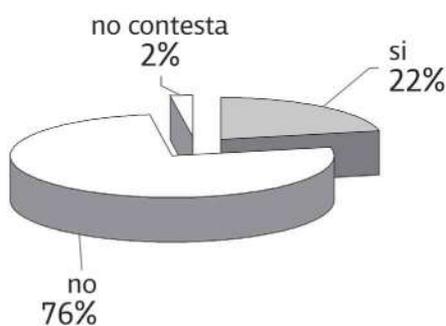


Figura 23. Ha tenido problemas de salud en los últimos dos meses

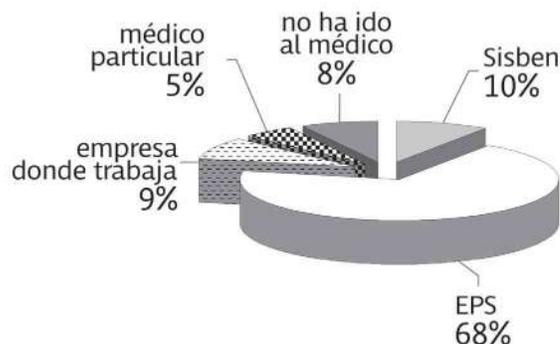


Figura 24. Donde acude cuando se enferma

Al indagar sobre el estado de salud se encuentra que el 22% ha tenido dificultades en los últimos dos meses (Figura 23), aunque no se preguntó específicamente qué tipo de problemas han sufrido, la mayoría de ellos ha recibido atención médica en su EPS, Sisbén, en la empresa donde trabaja o con médico particular y tan sólo el 8% no ha ido al médico. (Figura 24)

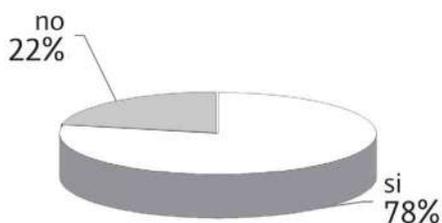


Figura 25. Tiene Computador en la casa

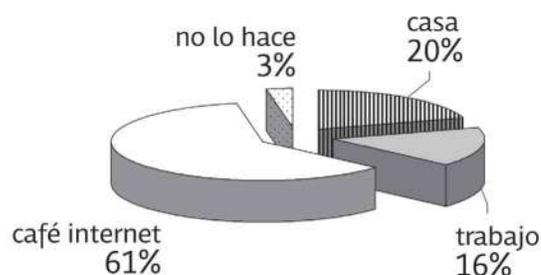


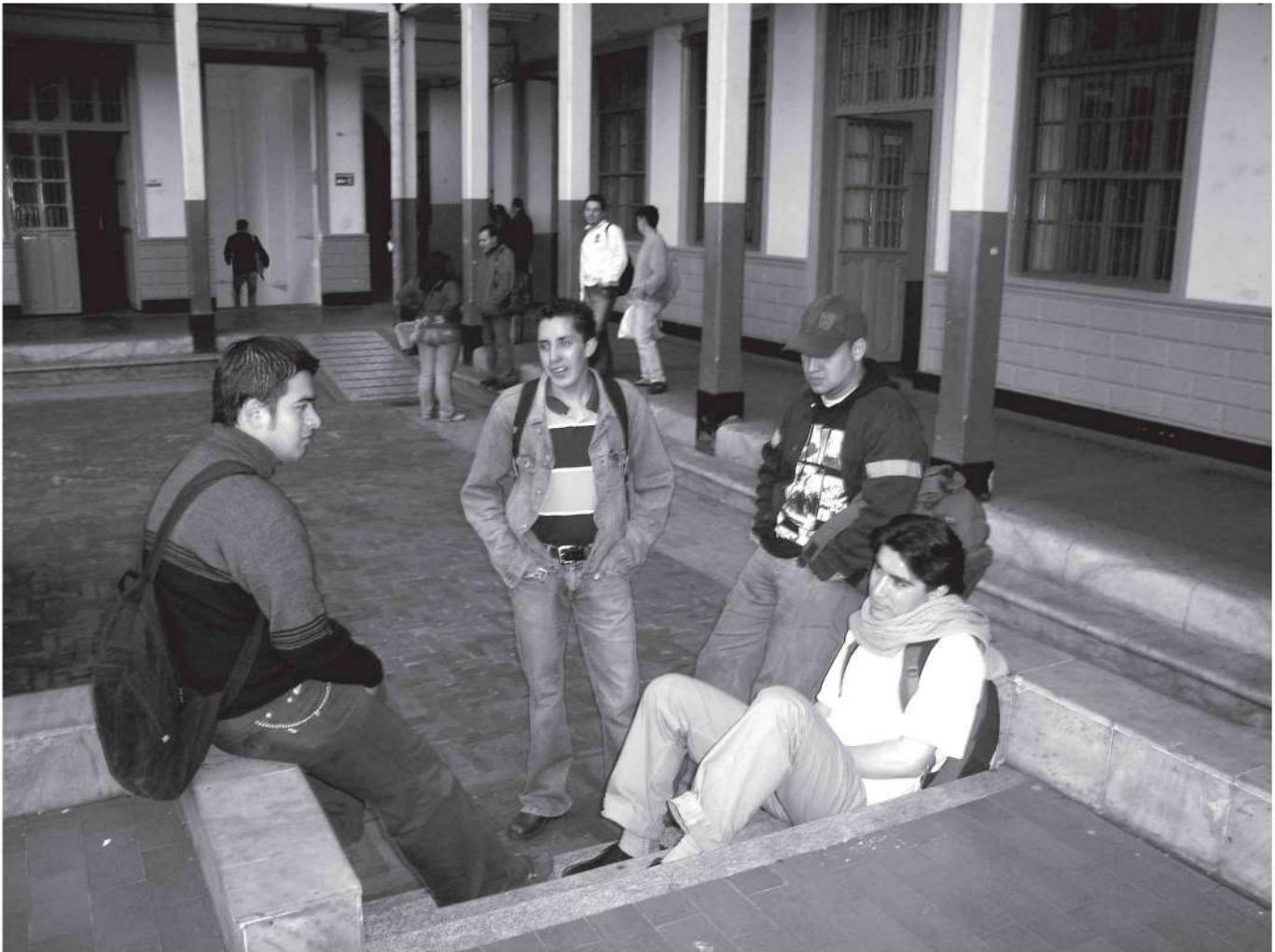
Figura 24. Desde Donde accede a Internet

La mayoría de los estudiantes tienen computador pero, el 22% no tiene ésta herramienta (Figura 25), representa entonces, un grupo de estudiantes que tiene mayores dificultades a la hora de cumplir con sus compromisos académicos en actividades de investigación y presentación de trabajos, Sin embargo, se evidencia que buscan estrategias para acceder a la información, ya que se conectan a Internet desde su casa, trabajo o desde café Internet, (Figura 26) tan sólo un 3% no lo hace, es decir, que no utilizan las herramientas de las TICs.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

La información generada con la aplicación de encuestas, presenta unos resultados generales, ya que el trabajo realizado tiene sus limitantes y es tan sólo el inicio del proceso de caracterización y posterior diagnóstico de la población estudiantil, por tanto, es necesario aclarar, que las observaciones presentadas son universales a la población y varían si se detalla en carreras o en semestres; no obstante, al ser una actividad realizada como diagnóstico, se presentan los siguientes conclusiones:

[ 84 ]



*Estudiantes educación superior en el patio central ET.ITC.*

Es evidente que la institución con sus Programas de Educación Superior, tiene incidencia en todas las localidades del Distrito Capital, si nos detenemos a analizar las actuales circunstancias de nuestra ciudad, como son el transporte y tiempo que toman los desplazamientos de un lugar a otro, es de destacar que a diario los estudiantes padecen un desgaste personal cotidiano, manifiesto en agotamiento físico por el cumplimiento de horarios académicos, desplazamientos y jornadas laborales; por todo lo anterior, es importante promover los programas de recreación,

deporte y actividades culturales que implican las políticas de Bienestar y que contribuyen a la formación y desarrollo integral de los estudiantes.

Es importante, no perder de vista que un buen número de estudiantes pertenecen a los estratos dos y tres, además, se cubre una proporción del estrato uno; cuestión que marca de manera general unas características propias, además si se tiene en cuenta que financian sus estudios con el dinero generado de su relación laboral. Por tanto, es preciso que la institución continúe realizando y fortaleciendo actividades que generen bienestar como: becas de comedor y subsidios alimentarios, entre otros.

Otra dimensión relevante y que se considera imprescindible, es que los estudiantes son jóvenes solteros, que no tienen compromisos familiares ni tienen hijos; aunque algunos, tienen responsabilidades por otras personas. Es importante que la institución, fomente actividades de aprovechamiento del tiempo libre, así como programas de prevención en consumo de tabaco, alcoholismo y drogas.

Es claro, que la mayoría de los estudiantes son hombres, pero, se cuenta con un número representativo de mujeres, lo que demuestra que la educación técnica profesional también contribuye en la formación profesional del género femenino, ellas constituyen una parte de la población con características propias, lo que implica que la institución debe profundizar en temas de prevención para mujeres.

De aquellos estudiantes que trabajan, vale la pena destacar, que aunque tienen ingresos promedio entre uno y dos salarios mínimos, del cual pagan su matrícula, algunos tienen ingresos por debajo del mínimo, por lo cual se requiere reforzar el plan de financiación, de tal forma, que se disminuya la deserción por razones económicas, así como, impulsar las becas por buen promedio académico.

Existe una parte de la población que se encuentra desempleada desde hace uno o dos meses, es preciso, promover el servicio de bolsa de empleo, que permita ubicar laboralmente a los estudiantes, gracias a los contactos empresariales con que cuenta la Institución. Por otra parte, establecer un programa de motivación al emprendimiento y creación de empresa, que rescate la creatividad y actitudes de los estudiantes con el propósito de generar ingresos económicos.

Se encuentra, que un alto porcentaje de los estudiantes no continúa con su formación una vez ha terminado el bachillerato, aunque algunos han estudiado en el Sena y otras instituciones. Es preciso que la institución, continúe con estrategias de capacitación que aseguran un buen desempeño académico permitiendo nivelar los hábitos de estudio. Fomentando cursos preuniversitarios, conferencias, tutorías y en general actividades extracurriculares que mejoren su formación y contribuyen a bajar la

tasa de deserción y pérdida de asignaturas al contrarrestar el cambio abrupto que se da al iniciar los estudios superiores.

Aunque la mayoría posee computador y accede a Internet, se aclara, que no se indagó si desarrollan alguna actividad académica cuando se conectan. Para continuar con la formación integral de profesionales, que implica el desarrollo de competencias tecnológicas, es necesario aumentar las aulas integradas con Tecnología de la Información y las comunicaciones, dirigidas por tutores capaces de guiar los procesos educativos en los nuevos ambientes virtuales.

Por otra parte, la mayoría de estudiantes no tiene dificultades familiares e inconvenientes de salud y generalmente acuden a alguna institución a solicitar atención médica cuando lo requieren. No obstante, aquellos que presentan problemas, aunque un grupo menor, requieren el apoyo institucional y la intervención inmediata que ofrece Bienestar Institucional a través de los profesionales en psicología y trabajo social.

Para culminar, es importante señalar que esta información se está construyendo, a la vez que se difunde entre los educadores y directivos y pretende crear un ambiente institucional que gire en torno a las necesidades de los estudiantes.

[ 86 ]



*Estudiantes educación superior en la Biblioteca de la ET.ITC*

## 8. Referencias bibliográficas

---

Avilez J. *Recolección de datos 2007*

<http://www.monografias.com/trabajos12/recoldar/recoldat,shtml#quees> 08-02-07. 1: 28 p.m

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. 2007. *Información estadística Bogotá*. Oficina de Registro y Control.

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. *Plan Estratégico De Desarrollo. 2005-2013* Bogotá. Septiembre 2006. p 61

Herrera L 2003 *La Educación en la Era de la información INEA-SEP*

<http://www.somece.org.mx/virtual2003/ponencias/modelos/educavirtual/educa.rtf>

Larios V. 1997-1999. *Teoría del Muestreo Universidad Autónoma de Querétaro* (México).

<http://www.uaq.mx/matematicas/estadisticas/xu5.html> 12.08-02-07. 8: 00 p.m.

Mason R, Lind D, Marchal W 2001. *Estadística para administración y economía*. México p 264

## Procedimiento para publicar en la revista

# LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA

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

[ 88 ]

### 1. De las secciones constituyentes de la revista

Las siguientes son las secciones que conformarán la revista y que están directamente alineadas con las directrices actuales establecidas por el Consejo Académico en lo referente a la trayectoria investigativa que ha adelantado la *Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*, por ende los artículos que se presenten para 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 de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central y pretende fortalecer y reconocer el papel que tiene la pedagogía y la didáctica en el desarrollo de las humanidades, el arte, la ciencia, la técnica y la tecnología, así como las diferentes formas en que se incorpora en las organizaciones y su profunda relación con el desarrollo institucional y el desarrollo del país.



*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 desarrollo organizacional y obtener herramientas para el seguimiento de procesos de acción colectiva involucrados en la cadena productiva.

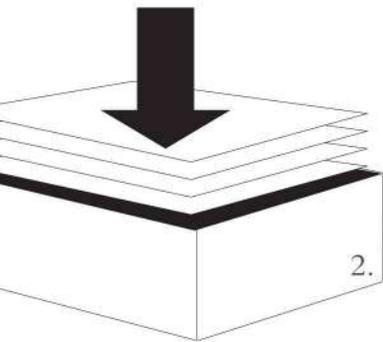
### *Tecnologías de información y comunicación – TIC.*

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





## 2. *De los tipos de documentos aceptados*

Siguiendo las políticas establecidas por COLCIENCIAS <sup>1</sup> 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*

[ 90 ]

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*

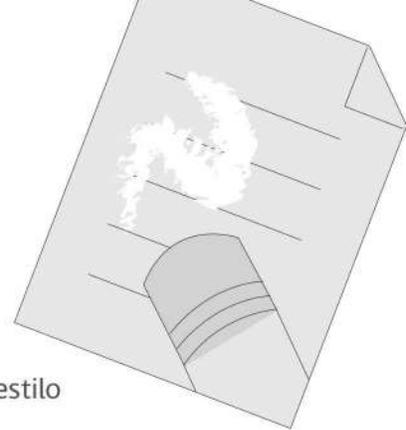
Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

### *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.

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

### 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:

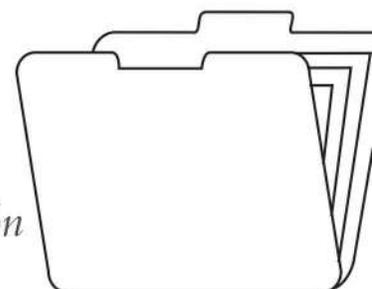
Se hace necesario que los artículos sean escritos para una audiencia internacional, evitando la centralización excesiva en experiencias estrictamente locales o particulares.

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.

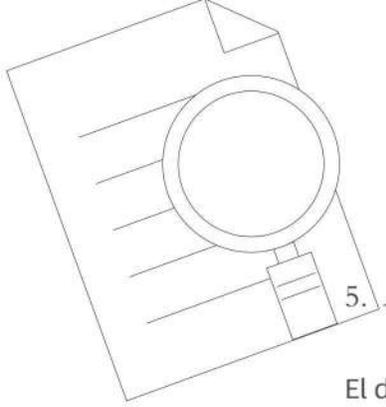
Los autores son responsables de que su trabajo sea conducido de una manera profesional y ética.

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



Los artículos postulados a la revista deben tener una extensión máxima de 20 páginas. 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 el 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 97, para Windows 98 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; para el caso de realización de tablas, se recomienda que estas no sean insertadas como imágenes, considerando que en este formato no pueden ser modificadas.
- Cuando los artículos incluyen ecuaciones, estas deben ser elaboradas en un editor de ecuaciones apropiado y compatible con el paquete de software "Adobe In Design".



## 5. *De la estructura del documento*

El documento debe estar estructurado según los siguientes lineamientos:

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

[ 92 ]

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



Se define por parte del comité editorial que la revista tendrá una periodicidad de publicación semestral, para lo cual se realizarán dos convocatorias anuales para 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 y el Coordinador Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología.

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

# LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA

## CONTROL de CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
02	Octubre 4	Extensión de los artículos. Numeral 6.4

### FORMATO DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS LISTA DE VERIFICACIÓN

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

Requisito	SI	NO
El documento se presenta a doble espacio y una Columna		
El documento tiene Máximo 20 páginas completas, 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 bibliográficas 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 inglés escrito en inglés.		
Las figuras y tablas tienen títulos y se encuentran numeradas		
Se incluye un subtítulo de conclusiones		
Se incluyen referencias bibliográficas completas al final del documento, de acuerdo a especificaciones		

Observaciones

Firma CITT

Firma Autor(es)

## Referencias bibliográficas

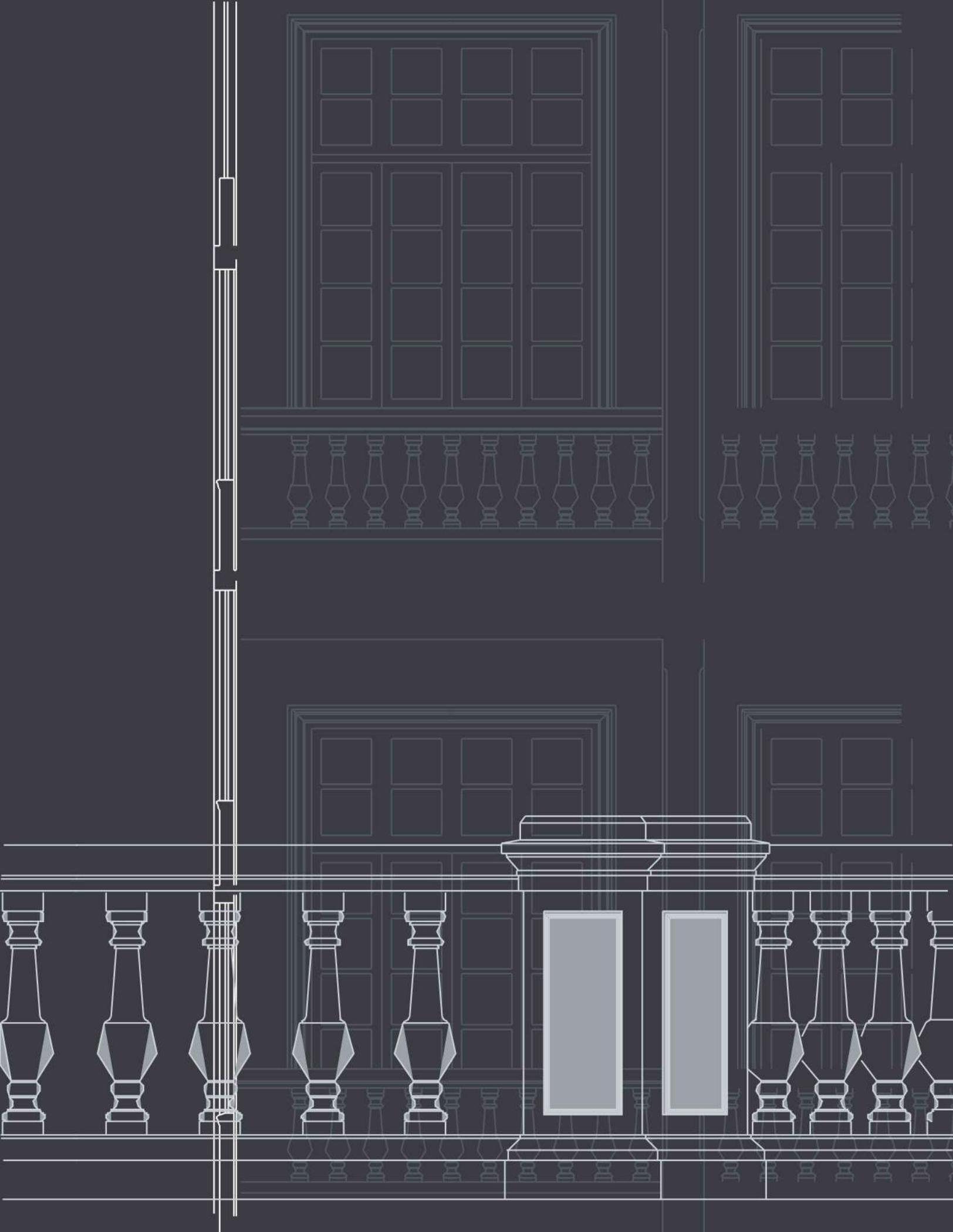
LAZCANO, Pablo (1994). *Normas de publicación Internacional APA* (American Psychological Association). Extraído de la World Wide Web:

[http://www.academia.cl/ext/psicologia/archivos/normas\\_de\\_publicación\\_de\\_la\\_apa.htm](http://www.academia.cl/ext/psicologia/archivos/normas_de_publicación_de_la_apa.htm).

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







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

**LETRAS** **CONCIENCIA**  
**TECNOLÓGICA**

Calle 13 N° 16-74  
PBX. 344 3000  
FAX. 342 0017  
Bogotá. Colombia  
[www.itc.edu.co](http://www.itc.edu.co)