



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

**CONSEJO DIRECTIVO**

Jorge Alberto Bohórquez Castro  
Representante de la Ministra de Educación Nacional  
Édgar Figueroa Abrajim - Fsc  
Representante del Presidente de la República  
Álvaro Díaz Garavito  
Representante del Gobernador de Cundinamarca  
Isidro Daniel Cruz Rodríguez - Fsc  
Rector  
Miguel Manrique Córdoba  
Representante de ex rectores del ITC  
Jairo Ernesto Moreno López  
Representante de las directivas académicas  
Jaime Orlando Gómez Vargas  
Representante de los Profesores  
Pedro Pablo González Latorre  
Representante de los Estudiantes  
Marisela Gómez Gómez  
Representante de los Egresados  
Marco Antonio Prada Nariño  
Representante sector productivo  
Jairo Alí Barreto Rincón  
Secretario General

**DIRECTIVOS DOCENTES  
INSTITUTO DE BACHILLERATO TÉCNICO INDUSTRIAL**

Eliseo Baracaldo Garzón - Fsc  
Coordinador Área Académica  
Oliverio Mendoza Ávila  
Coordinador Área Técnica  
María del Carmen Morales Ramírez  
Coordinadora Crecimiento Humano  
Aura Myriam Niño Flechas  
Coordinadora Crecimiento Humano  
Juan Pablo Velásquez Rodríguez - Fsc  
Coordinador crecimiento Humano

**CONSEJO ACADÉMICO**

Isidro Daniel Cruz Rodríguez - Fsc  
Rector  
Rodrigo Jaimes Abril  
Vicerrector Académico  
Carlos Héctor González Villarraga  
Jefe Programa de Electromecánica  
Jairo Ernesto Moreno López  
Jefe Programa de Diseño de Máquinas  
Alfonso Pulido León  
Jefe Programa de Procesos Industriales  
Jorge Enrique Perez Nepta  
Jefe Programa de Especializaciones  
Javier Fuentes Cortés  
Jefe Programa de Sistemas y Mecatrónica  
Darío García Ruiz  
Representante de los Profesores  
Maicol Cabai Montenegro  
Representante de los Estudiantes  
Jairo Alí Barreto Rincón  
Secretario General



#### **DIRECTORA**

Martha Cecilia Herrera Romero

#### **COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**

Rodrigo Jaimes Abril

Vicerrector Académico

Martha Cecilia Herrera Romero

Coordinadora Centro de Investigación

y Transferencia de Tecnología

Jorge Enrique Pérez Nepta

Jefe de Programa de Especializaciones

Darío García Ruiz

Coordinador Área Académica de Sistemas

José Alberto Alzate Beltrán

Coordinador Área Académica de ciencias básicas

Héctor Darío Gómez Mansilla

Coordinador Área Académica de economía y administración

Jaime Orlando Gómez Vargas

Coordinador Área Académica de humanidades

Pedro Hernando Lugo Pinto

Coordinador Área Académica de Energía

Carlos Cerón

Coordinador (e) Área Académica de Idiomas

Luis Carlos Ochoa Guzmán

Coordinador Área Académica de Mecánica

Mario Enrique Pedraza López

Coordinador Área Académica de Gestión de Tecnología

Olver Augusto Sepúlveda Sepúlveda

Coordinador Área Académica de Procesos y producción

José Alfonso Solano Pinzón

Coordinador Área Académica de Automatización

Producción editorial, diseño e impresión

Poligrama / Mauricio Rodríguez Ruiz - poligrama@hotmail.com

# **Letras Conciencia Tecnológica**

Edición 9. © Diciembre 2010

ISSN 1909-9002

**Revista científica y tecnológica de la  
ESCUELA TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL**

Establecimiento Público de Educación Superior

**Bogotá D.C. Colombia**

#### **En carátula:**

Proyecto de Diseño de Máquinas y Productos Industriales de los estudiantes Álvaro Páez, Daniel Rodríguez, Javier Huertas y Eliana Murcia de la ETITC. Diciembre de 2010

#### **En portada interior:**

Portada revista del Instituto Técnico Central Diciembre 20 de 1920

La revista Letras Conciencia Tecnológica es una publicación de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central que pone al alcance del sector académico y productivo la divulgación de conocimiento, así como los resultados de investigaciones adelantadas, su contenido no refleja necesariamente la posición de la Institución ni el de la revista. La institución y la revista no son responsables de las ideas y conceptos emitidos por los autores de los trabajos publicados. Se autoriza la reproducción total o parcial de su contenido citando la fuente y atendiendo las normas sobre derechos de autor y propiedad intelectual.

Contacto, sugerencias y/o artículos:  
letrasct@itc.edu.co

ESCUELA TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL

Calle 13 No. 16 - 74

PBX:(571) 3443000

Bogotá D C – Colombia

Encuentre la revista en:

[www.itc.edu.co/lct.html](http://www.itc.edu.co/lct.html)

*El Doctor Rafael Flórez Ochoa profesor titular de la Universidad de Antioquia, en su libro: “Hacia una pedagogía del conocimiento”, sostiene que: “El conocimiento es mas acción que especulación, y su verdad se mide por las consecuencias útiles que trae al mejoramiento y a la transformación progresiva de la realidad, en la resolución de las necesidades y problemas del individuo o del colectivo social”, en una clara alusión al enfoque tecnológico del conocimiento, que es el deber ser de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.*

*Desde luego, no se puede desconocer la importancia del conocimiento científico que busca la construcción intelectual en torno a los hechos mediante datos racionales, explicativos, metódicos, sustentados y objetivos y los articula en conjuntos explicativos traducidos en leyes, conceptos o teorías. Sin embargo, la esencia de la transformación del mundo material debe ser el conocimiento tecnológico que es especializado, práctico, útil y que busca producir elementos conceptuales, procedimentales o materiales, documentándolos en planos, memorias de cálculo, manuales o instructivos y que permitan dar como resultado un producto tangible, un bien, un sistema, un proceso o un servicio.*

*Instituciones como el SENA, que ya hace cinco lustros se dedican a enseñar muy bien un arte u oficio, han cambiado su rumbo, en aras de ampliar su cobertura y mostrar cifras, imparten cada vez más educación teórica muy básica, en menor tiempo, sin suficiente práctica en talleres o laboratorios y sin un rigor matemático o conceptual, ni formación en el campo humanístico, indispensable en la formación técnica o tecnológica de los estudiantes.*

*Los países latinoamericanos necesitan la generación urgente de empleo y dar solución práctica a los innumerables problemas que aquejan a nuestras comunidades y en especial a las pequeñas y medianas industrias que constituyen más del 85% del total de empresas constituidas.*

*Son los Técnicos, Tecnólogos e Ingenieros quienes están llamados, en primera instancia, a dar respuesta a nuestras PYMES, ya que la formación que se imparte en la mayoría de Universidades, contribuye por su orientación, a dar apoyo a la gran industria y en contados y honrosos casos, a generar con sus investigaciones un conocimiento científico dirigido a dar respuestas teóricas a las necesidades globales.*

*Es necesario tomar conciencia de nuestra idiosincrasia, necesidades y de nuestra propia metodología de aprendizaje y enseñanza del conocimiento y de su aplicación, utilizando claro está, la fundamentación dada por el conocimiento científico.*

*Es urgente participar con más ahínco en la creación de experiencias de investigación y de desarrollos tecnológicos. Recordando al profesor Rafael Flórez Ochoa que dice: “En el mundo del conocimiento no existe “primera piedra” ni cimiento fundador”, el conocimiento es un construir de todos, día tras día”.*

*Experiencias como las que nuestros compañeros Profesores de la ET ITC, exponen en el presente número de la Revista Letras Conciencia Tecnológica, son un ejemplo a seguir, en el propósito de continuar con el enfoque tecnológico del conocimiento.*

**Ing. Jorge Enrique Pérez Nepta**

**Director de los programas de Especialización**

## **Pedagogía** y didáctica de las humanidades, el arte y la ciencia

**8** **EL OMEGA 3: Opiniones, beneficios y controversias**

*OMEGA 3: Opinions, benefits and controversies*

**Flor Myriam Mejía Barragán**  
Estudiantes fundamentos de  
investigación programa de Procesos  
Industriales

**23** **Efecto de la educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central**

*Effect of environmental education at the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*

**María Flor Stella Monroy González**

**33** **Experiencias con proyectos de informática en grado octavo de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central**

*Experiences with computer projects implemented in the course eighth grade of Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*

**Luis Alexander Jiménez Hernández**

## **TICs** Tecnologías de la información y la comunicación

**41** **La ETITC participa en el proyecto “Fortalecimiento a la incorporación de TICs en las Instituciones Técnicas y Tecnológicas”**

*ETITC participates in the project “Strengthening the incorporation of ICTs in Technical and Technological Institutions*

**Martha Cecilia Herrera Romero**

## Invención

Innovación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología

48

**Uso racional y eficiente de la energía en el ciclo de vida de la vivienda**

*Rational and efficient use of energy in the life cycle of a house*

**Fabio Emiro Sierra Vargas  
Esperanza Caro  
Luis Figue**

## Gestión

y desarrollo institucional

58

**La ETITC se proyecta en el Distrito Capital y se crean nuevas oportunidades de cooperación a nivel nacional e internacional**

*ETITC is being projected in the Capital District and are created new opportunities for cooperation at national and international levels*

**Rodrigo Jaimes Abril**

72

**Experiencias de la ETITC en la articulación de la educación media con la Educación Superior**

*ETITC experiences in the articulation of secondary education to high education*

**Fabiola Mejía Barragán  
Clara Liliana Montero Rodríguez**

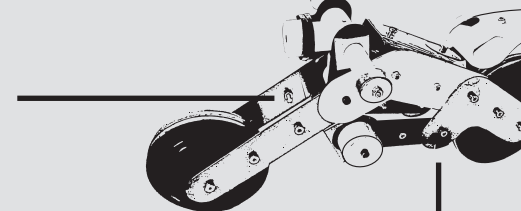
83

**Procedimiento para publicar en la revista Letras Con\*ciencia Tecno\*lógica**



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

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



---

## **EL OMEGA 3: Opiniones, beneficios y controversias**

*OMEGA 3: Opinions, benefits and controversies*

**Flor Myriam Mejía Barragán**  
**Estudiantes fundamentos de investigación**  
**programa de Procesos Industriales**



---

## **Efecto de la educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central**

*Effect of environmental education at the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*

**María Flor Stella Monroy González**



---

## **Experiencias con proyectos de clase de informática en grado octavo de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central**

*Experiences with computer projects implemented in the course eighth grade of Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*

**Luis Alexander Jiménez Hernández**

# EL OMEGA 3: Opiniones, beneficios y controversias

**Flor Myriam Mejía Barragán\***  
**Estudiantes fundamentos de investigación**  
**programa de Procesos Industriales de**  
**la Escuela Tecnológica Instituto Técnico**  
**Central Primer semestre de 2010\*\***



## OMEGA 3: Opinions, benefits and controversies

“Los pueblos que solo enseñan a memorizar y que apenas investigan, nada aportan a la evolución. Pasan desapercibidos y con el tiempo desaparecen. Solo los creativos e innovadores permanecen.”  
Jaime Fábregas.

### Resumen

Las nuevas tendencias en el consumo de alimentos funcionales y nutraceuticos, ha generado la especialización de tiendas en venta de productos naturales, complementos alimentarios, vitaminas, minerales y otros oligoelementos, que por sus composiciones se les atribuye salud y bienestar. Entre estos nuevos complementos alimentarios se encuentra el omega 3, que está presente en alimentos como el maní, diferentes tipos de pescados, nueces y aceites vegetales, y al cual, se le han atribuido cualidades especiales para sanar enfermedades tan graves como el cáncer, cardiovasculares y problemas de atención en niños entre otras. En la actualidad se encuentran variadas publicaciones de todos los tipos, donde presentan tanto las ventajas – beneficios del omega 3 como desventajas, por parte de la comunidad científica como de la comunidad en general.

**Palabras Claves:** Omega 3, alimento nutraceuticos, ácidos grasos, aceites esenciales.

### Abstract

New trends in the consumption of functional foods and nutraceuticals, has led to the specialization of stores selling natural products, food supplements, vitamins, minerals and other trace elements, which are credited his compositions health and wellness. These new dietary supplements is the omega 3 that is present in foods such as peanuts, different types of fish, nuts and vegetable oils, and which have been attributed to special qualities to heal serious diseases such as cancer, cardiovascular and attention problems in children, among others. Currently there are several publications of all types, where they have both advantages - benefits of omega 3 and disadvantages, by the scientific community and the wider community.

**Key words:** Omega 3, food, nutraceuticals, fatty acids, essential oils.

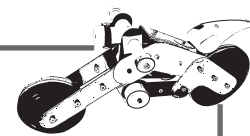
Fecha de recepción: Noviembre 3 de 2010

Fecha de aprobación: Diciembre 14 de 2010

\* Química Universidad Nacional de Colombia. Ing. De Alimentos Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Profesora de medio tiempo ocasional. Escuela Tecnológica ITC. Correo Electrónico: falimentos@gmail.com.

\*\* Cano Mican Diego Alberto, Rodríguez Sanabria Daniel Felipe, Angel Gerena Jhonny Fabian, Cortez Moreno Juan Guillermo, González Julio Ernesto, Medina Ortiz Mayerly Alexandra, Pérez Nelson Yesid, Polania Machado Nataly Leandra, Romero Rodríguez Andrés Francisco, Bautista Sánchez Carlos Javier, Díaz Arregoces Alexandra, Fernández Hernández Luis Carlos, Galindo Villamil Jeisson Arnobis, González Torres Daniel Mateo, Guerrero Saez Henry, Holguin García Diana Milena, Hortua Hernández yimmy, Alexander, Jiménez Sáenz Michel Alexander, Manrique Parada Oscar Leonel, Martínez Caceres Diana Marcela, Riaño Leon Luis Alfonso, Rodríguez Barreto María Andrea, Rodríguez Moyano Jose Alfredo, Rojas Diaz John Fredy, Sanchez Ramírez Mario Andrés, Sosa Vargas Olga Ximena, Tamayo Gonzalez Hector Hugo, Torres Luna Nicolas Albeiro, Vargas Reyes Wilmar Alexis, Quiroga Perez Nidia Paola, Ríos Sánchez Yorlini Paola, Lavado Yanin Alexy, Beltrán Moreno Carlos Damian, Martínez Gil Rafael Isidro, Palacios Valverde Yudis Yaneth, Bravo Ardila German Alirio.



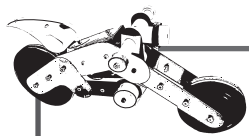


## 1. Introducción

Este documento es el resultado de la actividad académica realizada con los estudiantes de la asignatura de Fundamentos de Investigación del Programa Procesos Industriales de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central en el primer semestre de 2010, con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos y que aprendieran los procedimientos para realizar revisiones bibliográficas, haciendo consulta de mínimo cincuenta referencias.

El objetivo general fue establecer las características generales del omega 3, ventajas, desventajas y sus posibles beneficios para la salud, haciendo una revisión bibliográfica distribuida por temas en los ocho grupos de estudiantes.

La elección del tema del omega 3, se estableció porque es un complemento nutricional que ha generado dentro de los consumidores muchas expectativas en cuanto a los beneficios para la salud, debido a la publicidad, revistas científicas y otros escritos, y también cuenta con detractores, que piensan y demuestran con documentos que estas afirmaciones no son verdaderas, dando lugar a polémicas que se evidencian en éste escrito.



## 2. Productos funcionales y nutraceuticos

Para comprender con mayor facilidad la controversia que se ha presentado en los últimos tiempos respecto al omega 3, es importante tener en cuenta las nuevas tendencias alimentarias que han generado la moda del consumo de alimentos funcionales y nutraceuticos.

Los alimentos funcionales tienen su origen en el Japón cuando se presentó la necesidad del gobierno por desarrollar nuevos productos alimentarios que ejercieran efectos positivos sobre la salud, y así, reducir a largo plazo los costos en los sistemas de salud.

La definición de alimento funcional dada por Milner (2000), *“es aquel que contiene un componente, nutriente o no nutriente, con actividad selectiva relacionada con una o varias funciones del organismo, con un efecto fisiológico añadido por encima de su valor nutricional y cuyas acciones justifican que puedan reivindicarse su carácter funcional (fisiológico) o incluso saludable”*.

En cuanto al término nutraceutico, este fue definido originalmente por el Dr. Stephen De Felice como *“un producto aislado o purificado de los alimentos, y que por lo general se vende en forma de medicamento y no suele ser asociado con los alimentos, pero ha demostrado tener un beneficio fisiológico o proporcionar protección contra las enfermedades crónicas, aunque éste tipo de productos no está regido por las mismas pruebas y reglamentaciones establecidas para las drogas farmacéuticas”*.

Estas dos definiciones son sumamente importantes porque ha cambiado la alimentación tradicional de la mayoría de los pobladores en el mundo, y la forma de mercar, las grandes superficies y

supermercados de barrio tienen entre sus ofertas, alimentos enriquecidos con diferentes tipos de componentes, que muestran al consumidor sus beneficios para la salud... pero, ¿será cierta esta información?, para dar elementos a los lectores, este artículo presenta los diferentes puntos de vista relacionados exclusivamente con los componentes tipo omega haciendo énfasis especial en el Omega 3.

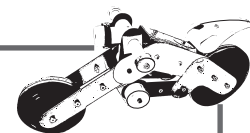
## 3. ¿Qué son los ácidos grasos tipo omega?

El término omega con relación a los ácidos grasos, se refiere a que en el carbón terminal se encuentra el grupo funcional del ácido carboxílico  $-COOH$ . En la figura 1 se muestran algunos ejemplos estructurales de estos tipos de ácidos.

Según la Enciclopedia de la salud el omega 3 se define como *“un ácido graso esencial, es decir, que el cuerpo no puede sintetizar y que se debe adquirir por la dieta. Es del tipo ácido graso poliinsaturado. La principal virtud del Omega-3 es fluidificar la sangre e impedir afecciones cardiovasculares como la arteriosclerosis, ya que dificulta la formación de coágulos”* (Enciclopedia de la salud, 2010).

Según Lehninger (2004), el organismo necesita de ácidos grasos esenciales (Essencial Fatty Acids EFA). El cuerpo prefiere no usarlos para producir energía por el contrario los utiliza para sintetizar hormonas anabólicas y de crecimiento. Entre los ácidos grasos esenciales se encuentran:

El ácido linolénico llamado también ácido alfa linolénico (ALA u Omega 3): Este tipo de ácido es requerido en la nutrición de todos los mamíferos, puesto que no pueden producirlo directamente, debe ser obtenido a través de los alimentos y son indispensables en la formación del cerebro humano e indispensable para su funcionamiento. La ingesta deficiente puede producir alteraciones en la



Nombre común y estructura	Tipo
<p>Acido Oleico</p>	Omega 9 en ácidos grasos monoinsaturados
<p>Acido linoleico</p>	Omega 6 en ácido graso esencial poliinsaturado
<p>Acido linolénico (ALA)</p>	Omega 3 Ácido graso esencial poliinsaturado
<p>Acido araquidónico</p>	Omega 6 Acido graso poliinsaturado precursor de la síntesis de eicosanoides
<p>Acido eicosapentaenoico (EPA)</p>	Omega 3 Ácido graso poliinsaturado enriquecido en los aceites de pescado
<p>Acido docosahexaenoico (DHA)</p>	Omega 3 Ácido graso poliinsaturado enriquecido en los aceites de pescado

**Figura 1.** Ácidos grasos relevantes nutricionalmente *Fuente: Química de los lípidos. 2010*

función neurotransmisora, generando trastornos como depresión y esquizofrenia. El autor Tapia (2005) establece que el omega 3 ha demostrado ser eficiente en disminuir comportamientos antisociales de hostilidad y agresividad en personas sometidas a elevados niveles de estrés.

En la figura 2 se puede observar la estructura del ácido alfa linolénico más conocido como Omega 3.

El ácido linolénico (Omega 6). El organismo necesita ácidos grasos tipo Omega 6 para la formación de: membranas celulares, hormonales, correcto funcionamiento del sistema inmunológico, formación de la retina, actividad de las neuronas y de las transmisiones químicas del organismo. Es esencial

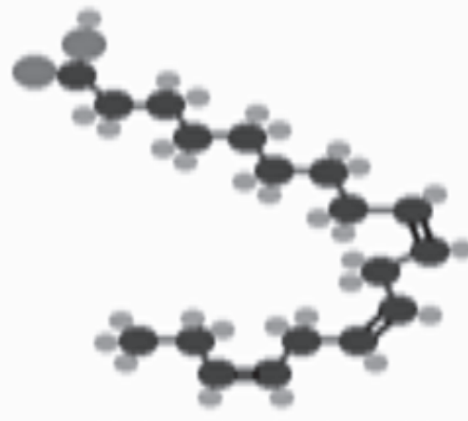
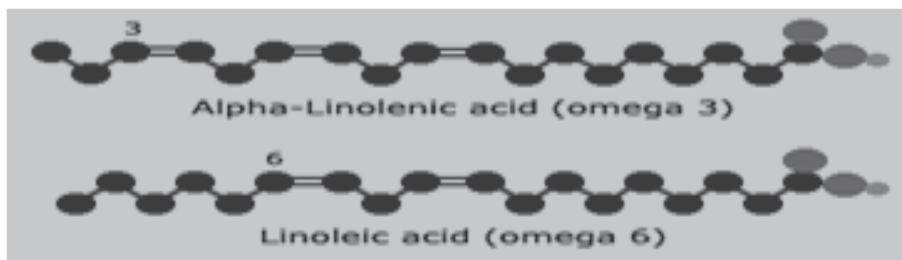
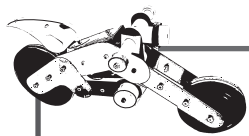


Figura 2. Estructura del Omega 3. Fuente: <http://www.alfinal.com/Salud/omega3.php>

en la dieta de los mamíferos por ser uno de los precursores de las prostaglandinas y componentes de tipo hormonal.



**Figura 3.** Estructura lineal de Omega 3 y Omega 6.

Fuente: <http://www.alfinal.com/Salud/omega3.php>

La figura 3 presenta las estructuras lineales de los ácidos tipo omega, mostrando las diferencias entre los enlaces dobles, mientras en el omega 6 solo se presentan dos enlaces, en el omega 3 hay tres, esto explica las diferencias en su comportamiento frente a la síntesis de alimentos.

Ruíz (2010), dice que los mamíferos no cuentan con las enzimas necesarias para insertar enlaces dobles de carbono, por lo que requieren de precursores para poder sintetizar componentes requeridos por el metabolismo.

En la figura 4 se presenta la forma como los vegetales que contienen ácidos esenciales del tipo omega hacen su recorrido por la cadena alimentaria hasta llegar a los carnívoros y al hombre.

#### 4. Alimentos que contienen Omega 3 y sus funciones

Los componentes de los alimentos son complejos, por esto, no es fácil establecer productos que solo contengan Omega 3 sino que vienen combinados con varios ácidos tipo omega además de otras sustancias. En la tabla 1 se presentan algunos alimentos con su composición de ácidos grasos esenciales tipo omega.

Los alimentos de origen vegetal generalmente contienen cadenas cortas que pueden transformarse por acción de la enzima elongasa en Omega 3 de cadena larga, pero no en las cantidades suficientes recomendadas para la nutrición, por ésta

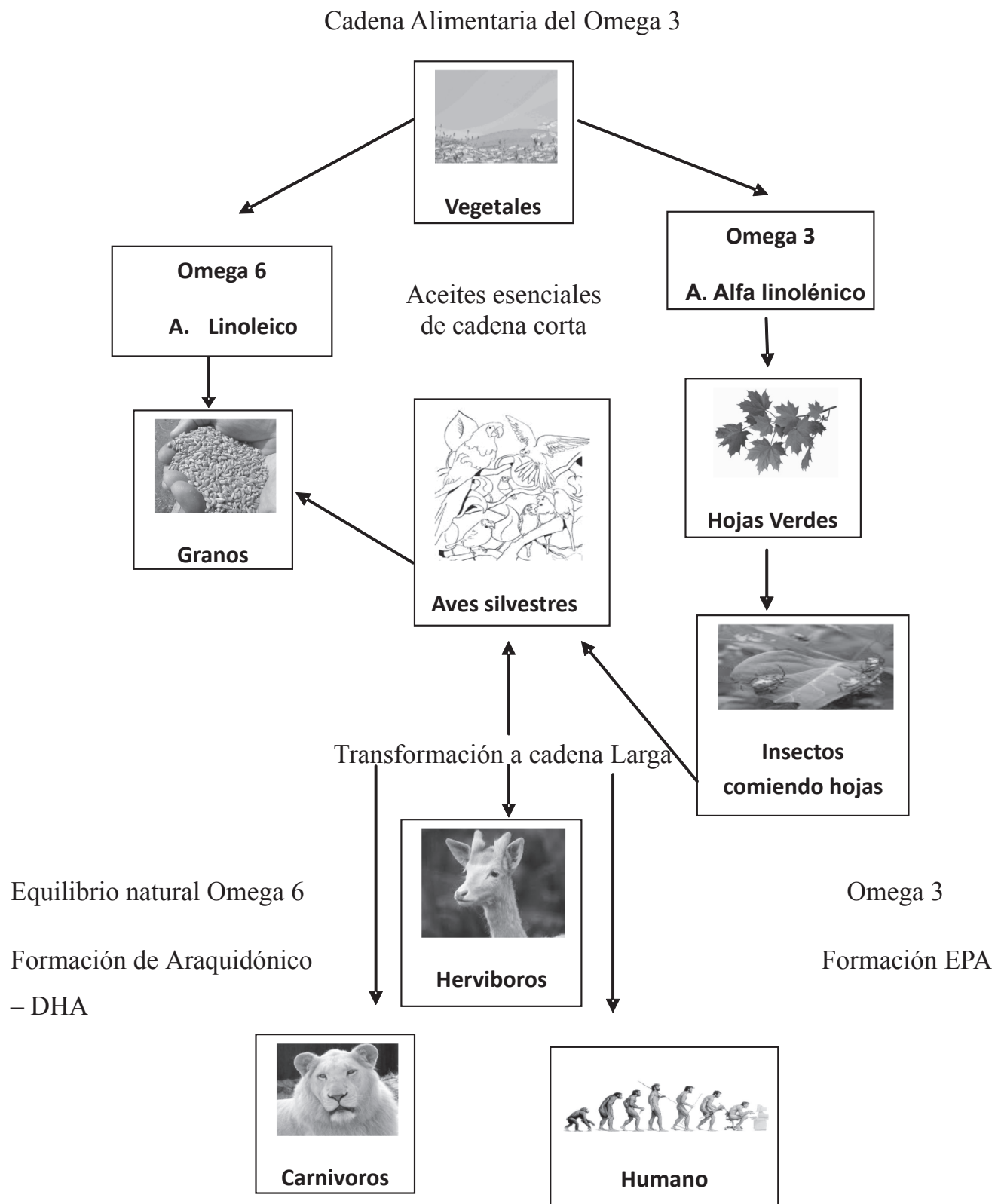
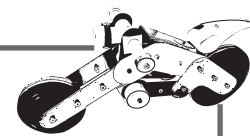
Alimentos	Omega 3	Omega 6
Nueces	7.3	51.5
Sardina	3.0	0.28
Langostinos	0.11	0.03
Atún	1.2	3.3
Aceite de maíz	0.90	50.4
Aceite de Oliva	0.70	7.8
Chuleta de cerdo	0.30	2.2
Almendras	0.27	10.20
Huevo de gallina	0.08	1.61
Aguacate	0.07	1.61
Aceite de Germen de trigo	8	53
Aceite de Soja	5	50
Margarina	2.68	9.8
Salmón	1.8	0.27
Merluza	1.67	0.17

**Tabla 1.** Alimentos y su composición en ácidos grasos tipo Omega. (Unidades en g/ 100 g)

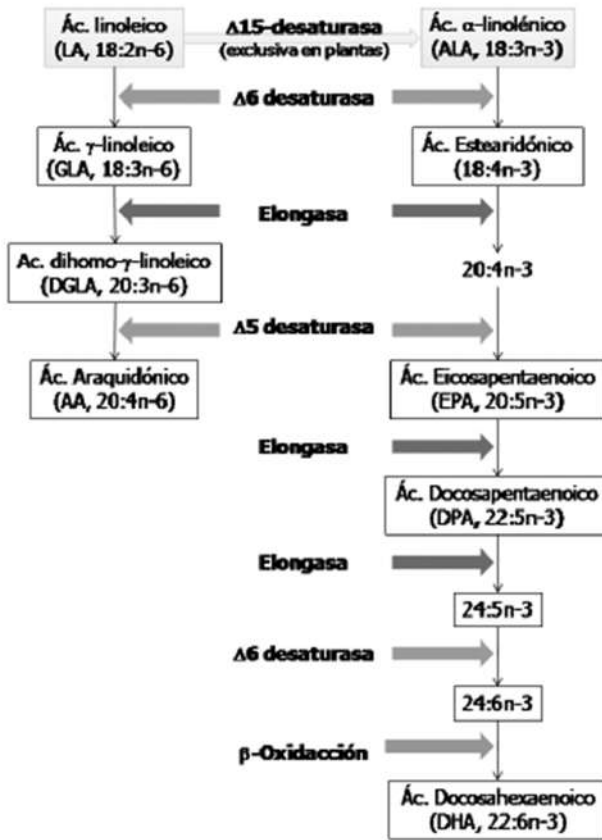
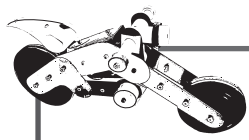
Fuente: Alimentos y su composición en ácidos grasos Omega 3 y 6 <http://www.slideshare.net/dunazul/alimentos-y-su-composicin-en-acidos-grasos>

razón es recomendable complementar la alimentación con pescado que contiene ácidos grasos tipo omega de cadena larga y adquirir los requerimientos para una dieta normal balanceada.

Según castillo (2010), las funciones más importantes del Omega 3 son: mejorar el sistema inmunológico disminuyendo la agregación de plaquetas, antiinflamatorio bajando los riesgos de arteriosclerosis, además mejora la circulación arterial y los niveles de triglicéridos en el organismo. (Ver figura 5)



**Figura 4.** Diagrama cadena alimentaria del Omega 3 Fuente: Tomado de <http://enzacta-angelesruiz.ning.com/profiles/blogs/los-acidos-grasos-esenciales>



En el diagrama de la derecha se encuentra la reacción en serie que se realiza con el ácido  $\alpha$  linolénico (Omega 3) de cadena corta presente en los aceites vegetales, y al metabolizarse en el organismo genera los ácidos grasos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), de cadena larga, esto indica que el organismo puede realizar la formación de componentes tipo omega como los que se encuentran en los pescados.

En el diagrama de la izquierda se observa la serie de reacciones del ácido linoléico (Omega 6), dando como resultado el ácido graso docosapentaenoico presente en aceites de hígado de bacalao, sardinas y leche materna.

Castillo (2010), recomienda tomar como base una dieta balanceada de 2000 Kcal / día, y determina que el consumo diario de ácidos grasos tipo omega recomendado es de 10%, esto indica 200 Kcal/día, que pueden ser consumidas en alimen-

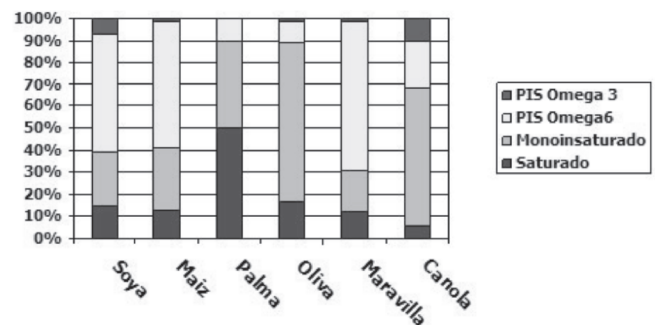
**Figura 5.** Ruta de los ácidos grasos tipo Omega 3 y 6 en el organismo. Fuente:

[http://www.alimentosysalud.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=8&Itemid=12&limit=1&limitstart=8](http://www.alimentosysalud.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=12&limit=1&limitstart=8)

tos que contengan aceites vegetales de maíz, soya o canola y con el consumo de pescados.

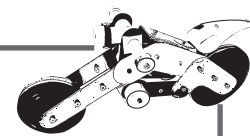
Otros alimentos con ácidos grasos tipo omega son los aceites Omega 9 que se encuentran presentes en alimentos como aceite de oliva, nueces, aceitunas, almendras y en algunas grasas de tipo animal. Entre sus funciones tiene la disminución de grasas saturadas que se encuentran en carnes, mantequillas y chicharrones por ejemplo, nivelando los triglicéridos sanguíneos.

La figura 6 muestra que el aceite que no se recomendaría por su alto contenido en ácidos grasos saturados es el aceite de palma, los demás aceites suplen las necesidades de los requerimientos de los ácidos grasos tipo omega.



**Figura 6.** Porcentajes (%) de ácidos grasos según los tipos de aceites vegetales

Fuente: [http://www.alimentosysalud.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=8&Itemid=12](http://www.alimentosysalud.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=12)



## 5. Legislación de complementos nutricionales

La Agrupación Empresarial para el Fomento de la Biotecnología (AFBIA), empezó a establecer el marco legislativo para los alimentos funcionales, que debe ser aplicada para todas las declaraciones nutricionales y de propiedades nutricionales efectuadas en comunicaciones comerciales (etiquetado, presentación o publicidad). Entre los que se encuentran:

- Reglamento 1924/2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.
- Reglamento (CE) No. 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 1997 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios.

A la agrupación llegan más de 10.000 demandas por salud, Albert Flynn su presidente, declara que no hay criterios básicos para fijar y garantizar las respuestas.

Los paneles de estudio relacionados con el establecimiento de normas muestran que no es posible incluir los porcentajes de beneficios para el consumidor, porque no existen estudios que demuestren el impacto directo sobre la población que sufre determinada alteración de salud.

En el III Encuentro de Seguridad Alimentaria y Salud, Palou (2008) en su presentación dio dos ejemplos rela-

cionados con los reclamos sobre el tema de productos tipo Omega, que son los siguientes:

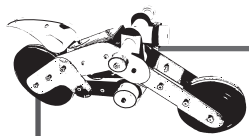
### 5.1. “ALA (ácido alfa - linolénico) y LA (ácido linoleico) y crecimiento y desarrollo de niños. (Solicitado por: Unilever)”

El reclamo se relaciona con los efectos de estos componentes sobre el crecimiento y desarrollo normal en niños y si son beneficiosos para la salud. El producto consiste en ácidos grasos esenciales (omega 3 y omega 6). El Panel considera que la relación causa-efecto entre la ingesta de ALA y LA y el crecimiento y desarrollo normal en niños ha sido bien establecida, pero, no hay evidencias de que las ingestas de estos compuestos en la población europea sean inadecuadas para un crecimiento y desarrollo normales.

Una redacción tal como “*Los ácidos grasos esenciales son necesarios para el crecimiento y desarrollo normal de los niños, “refleja la evidencia científica”. Sin embargo, el Panel considera que la evidencia aportada no permite establecer ningún beneficio de ingestas de ALA y LA superiores a las que, de hecho ya se recomiendan en una dieta equilibrada.*”



Foto 2. Fuente de Omega3



## 5.2. “Elancyl Global Silhouette y regulación del peso corporal (Solicitado por: Pierre Fabre Dermo Cosmetique)”

El reclamo es sobre Elancyl Global Silhouette® y la regulación de la composición corporal en personas con sobre peso ligero o moderado. Es un producto que combina 1g de CLA (ácido linoleico conjugado) con 1 g de polioles y una solución conteniendo un extracto mixto de plantas y cacao. El Panel piensa que el producto no ha sido caracterizado lo suficiente. La revisión bibliográfica sugiere que diferentes mezclas de isómeros de CLA a dosis de unos 3g/d podría tener un pequeño efecto en el corto plazo, pero no aporta datos sobre los efectos de los otros componentes. El solicitante aporta un estudio controlado de los efectos del producto en 63 mujeres menopáusicas, pero sin resultados suficientemente concluyentes, con algunos leves efectos en algunos parámetros, en parte transitorios y de significación biológica limitada. El Panel ha concluido que no se ha establecido una relación causa-efecto en relación con la forma o el peso corporal o con la grasa corporal”.

En Colombia el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), según Acta 03 de 2002, el Secretario Ejecutivo de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) en el aparte de concepto expresa lo siguiente:

*“La SEABA se abstiene de emitir concepto en relación con el producto Alimento a base de hidrolizado de proteína de soya, lecitina, omega 3 y vitamina E, marca Uriled, expediente 19916024, hasta tanto se aporte la información requerida y se dé respuesta a las siguientes inquietudes:*

- *Características físicas y químicas del hidrolizado de proteína de soya*

- *Razón por la cual se presentan dos fuentes de hidrolizado de soya*
- *Se dé respuesta satisfactoria al auto formulado por la Subdirección de Licencias y Registros del Invima*
- *Se explique y justifique mediante información técnico-científica la finalidad nutricional y tecnológica de adicionar vitamina E con el Omega 3*
- *Forma de presentación del omega 3*
- *Debe presentarse la composición nutricional: cenizas, carbohidratos, proteínas, calorías*
- *El producto debe garantizar un aporte significativo de nutrientes y contenido calórico con base en la pauta sugerida en el numeral 3 del Acta 01/02 del 5 de marzo de 2002, de esta Sala, a la fecha aún no existen acuerdos reglamentados para productos tipo omega”.*

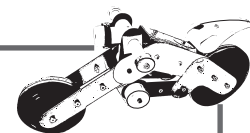
Las fuentes bibliográficas muestran que hay inconsistencias en la venta de productos que pretenden dar un valor nutricional, con la adición de componentes para dar un valor agregado a la salud de la población.

## 6. Controversias en torno al Omega 3

Los países europeos, especialmente, son los que han generado mayor controversia respecto a los alimentos enriquecidos y con propiedades nutricionales, estableciendo una serie de reparos a estos productos por falta de evidencia científica, patentes y registros que permitan hacer la regulación de comestibles en el mercado.

Según Packaged Facts (2009), el mercado de los ácidos grasos tipo omega, en especial omega 3, 6





y 9 han crecido en un 34 % en el año 2006, con un incremento de ventas de US\$ 3 mil millones a casi US\$ 5 mil millones en el 2007, los mercados al por menor de alimentos con contenidos de omega 3 se aproximan a los US\$ 8 mil millones para el 2012. Según Nutra ingredientes (2010), la empresa Frost & Sullivan proyecta la demanda por solo ácidos grasos Omega 3, para el año 2014 en 1.6 mil millones de dólares.

En un futuro próximo se encontrarán en los supermercados alimentos rotulados en el sistema francés como SAIN (Indicadores de buena calidad nutricional) o LIM (indicadores de mala calidad nutricional) como se presenta en la figura 7.

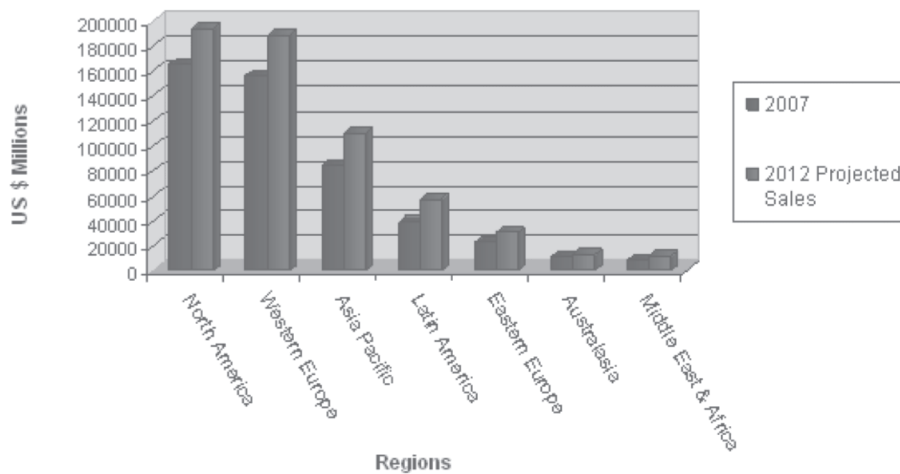
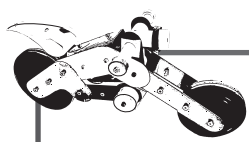
Estas características de los productos están llevando a la población a la moda del “Fitness” que se caracteriza por la búsqueda de delgadez, belleza, energía, salud, lo natural y la tendencia vegetariana.

Pero el concepto “fitness”, también está evolucionando a un concepto “wellness” mucho más integral, más confortable, una nueva forma de vida. Estas dos corrientes se han globalizado en la nueva estructura del sistema agroalimentario mundial, que ha evolucionado los patrones de consumo por la urbanización, trabajo de las mujeres, falta de tiempo para la preparación de alimentos, el auge del Food Fast, precocidos, congelados entre otras opciones. (Figura 8)



**Figura 7** Indicadores de alimentos beneficiosos y no beneficiosos para el consume humano.

Fuente: Aplicación SAIN y LIM del Sistema Francés. [http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/evaluacion\\_riesgos/otras\\_actividades/UIMP\\_salud\\_alimentaria\\_nutricion/IIIEncuentro\\_AESAN\\_UIMP\\_Palou.pdf](http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/otras_actividades/UIMP_salud_alimentaria_nutricion/IIIEncuentro_AESAN_UIMP_Palou.pdf)



**Figura 8.** La comercialización de productos tipo fitness para el año 2012 por región. Fuente: <http://www.ats.agr.gc.ca/info/4367-eng.htm>

Cubedo (2010), en la publicación sobre *“alimentos funcionales, ¿beneficios para la salud o sólo más caros”*, informa que cada vez los alimentos incluyen en sus etiquetas beneficios para la salud producidos por diversos tipos de complementos, que han sido modificados con diversos componentes, para éste artículo se hace referencia exclusivamente a los productos enriquecidos con omega 3, como por ejemplo leches modificadas, aceites vegetales y hasta huevos. Sin embargo, el profesor del Colegio Universitario de Cork (Irlanda), Albert Flynn señala que: *“la evidencia aportada por las empresas alimentarias a favor de sus productos era extremadamente pobre”*.

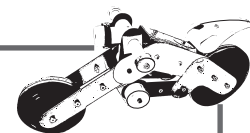
González (2009), en su tesis doctoral en biología establece en su estudio que en los animales alimentados con dietas ricas en omega3 se aumenta la formación de mediadores grasos antiinflamatorios del tipo PD1 (Protectina D1) y 17S-HDHA (Acido hidroxidocosahexaenoico) derivados del DHA (omega 3), demostrando por primera vez que es posible establecer que el PD1 tiene su formación en el hígado. La molécula antes mencionada es muy importante porque es el regulador de la inflamación y su formación es clave en los efectos antiinflamatorios atribuidos al DHA. En cuanto al 17S-HDHA se encuentra que contribuye con los efectos protectores a partir de una dieta con ácidos grasos omega 3 en la necroinflamación hepática.

Manzur (2006), conociendo el mecanismo de los ácidos grasos tipo omega 3 para reducir las arritmias cardíacas, manifiesta que aún no hay evidencias ni estudios epidemiológicos que muestren una relación directa al respecto y la dosis necesaria tampoco se ha establecido.

Uno de los inconvenientes con el consumo de pescado en Colombia es la contaminación por metil – mercurio que resulta tóxica para la población, lo que requiere de medidas correctivas para el expendio de éste alimento, especialmente en las ciudades cercanas a las costas.

Fotuhi M, Mohassel P, Yaffe K. (2009), han establecido a partir de estudios que es posible bajar la intensidad del Alzheimer en población de adulto mayor, sin embargo, los resultados de los estudios aún no son consistentes requiriendo de nuevos ensayos para establecer la veracidad de los beneficios de los ácidos grasos tipo omega en especial el omega 3.

Se encuentra mucha literatura con respecto a los beneficios de los ácidos grasos tipo omega en especial el omega 3 como Bays (2007) que presenta los beneficios de hacer las terapias con aceites tipo Omega 3, Dolphiede (2009) que muestra las mejoras que han sufrido estudiantes con respecto a trastornos de hiperactividad y déficit de atención a partir de consumo de alimentos con omega



3, Balk (2006), informa que es posible un efecto de los ácidos grasos sobre los marcadores séricos para establecer la incidencia de enfermedades tan graves como la arterioesclerosis.

Muchos autores presentan evidencias de inconsistencias en los resultados por considerar que toda la población no se comporta de la misma manera entre estos encontramos autores como Burr (2006), quien se pregunta si el pescado es bueno o malo para enfermedades del corazón y después de su exposición establece que aún no hay evidencia al respecto, Chan (2009), se pregunta ¿qué podemos esperar del omega 3?, informa que es tan variada la información que aún no podemos explicar la veracidad, de igual manera Daniel (2009), quien dice que aún no hay evidencia seria sobre la ingesta de omega 3 y 6 para mejorar el riesgo correctal, en un estudio realizado para un grupo de hombres y mujeres en los Estados Unidos. Si bien es cierto, algunas personas pueden presentar alguna mejoría a corto plazo, en el largo plazo su comportamiento parece incierto.

Lo que sí es evidente, es el gran mercado que se ha generado a partir de la publicidad de este tipo de ácidos grasos, y los grandes capitales que se mueven alrededor del mundo. Según la consultora Frost & Sullivan (2010), en el mercado europeo los productos con componentes omega 3 de algas y productos marinos generó en el año 2008 USD 323 millones y se proyecta para el 2013 USD 525,6 millones.

## 7. Conclusiones

La información recolectada muestra la existencia de diversas opiniones con respecto al omega 3, sin embargo, las evidencias no son concluyentes para recomendar el consumo de éste complemento nutricional como estrategia de prevención de enfermedades, puesto que se han encontrado



Foto 3. Cápsulas de Omega 3

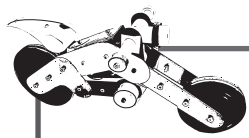
estudios preliminares, que no permiten conclusiones soportadas científicamente.

Los organismos de diferentes países han trabajado para establecer un marco legislativo con respecto a productos con complementos nutricionales, a pesar de encontrar que la comunidad económica europea autorizó el empleo de componentes tipo omega en alimentos, aún no han establecido las referencias nutricionales.

La ingesta diaria provee los ácidos grasos poliinsaturados tipo omega que se encuentran en diversos alimentos como aceites vegetales, pescados, aceitunas, nueces, almendras entre otros alimentos, para nivelar los requerimientos orgánicos de los seres vivos tanto animales como humanos.

Los ácido tipo omega requeridos por el organismo deben ser suministrados en la dieta diaria y de ésta forma el metabolismo es capaz de metabolizar ácidos grasos de cadena corta (aceites vegetales) en otros de cadena larga (productos de mar, pescados), para realizar las diversa funciones requerida por el sistema inmunológico, cardiovascular y sistema hormonal.

Los autores consultados insisten en mostrar los beneficios de los ácidos del tipo omega en situaciones depresivas, comportamientos asociales y alteraciones de aprendizaje en escolares, aunque las evidencias científicas presentadas son muy limitadas.



Las ganancias generadas por productos a nivel mundial superarán para el año 2012 la suma aproximada de 1.2 billones de euros, en productos elaborados por empresas internacionales productoras de alimentos tipo fitness.

## 8. Bibliografía

Balk EM, Lichtenstein AH, Chung M et al. EM Balk, AH Lichtenstein, Chung M et al. (2006) Effects of omega-3 fatty acids on serum markers of cardiovascular disease risk: A systematic review. *Atherosclerosis* . Efectos de los ácidos grasos omega 3 sobre los marcadores séricos de riesgo de enfermedad cardiovascular: una revisión sistemática de la aterosclerosis. Nov.189(1):19-30. Nov. 189 (1) :19-30.

Bays HE. Bahías Excmo (2007). Safety considerations with omega-3 Fatty Acid therapy. *Am J Cardiol* . Consideraciones de seguridad con tres ácidos grasos omega-terapia. *J Cardiol soy*. 99(6A):S35-43. 2007; 99 (6A): S35-43.

Burr ML, Dunstan FD, George CH et al. ML Burr, DF Dunstan, CH George et al (2006). Is fish oil good or bad for heart disease? Es el aceite de pescado bueno o malo para las enfermedades del corazón? Two trials with apparently conflicting results. *J Membr Biol* . Dos ensayos con resultados aparentemente contradictorios. *Membr J Biol*. 206:155-63.

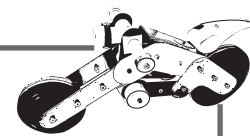
Castillo Cecilia (2010). Alimentos y Salud: Omega 3, 6 y 9 [http://www.alimentosysalud.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=8&Itemid=12](http://www.alimentosysalud.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=12)

Chan EJ, Cho L. (2009) What can we expect from omega-3 fatty acids? *Cleve Clin J Med* . Chan EJ, Cho L. ¿Qué podemos esperar de los ácidos grasos omega 3? *Cleve Clin J Med*. Apr;76(4):245-51. Review. Examen.

Cubedo Ricardo. 2010 SIN UNA NORMATIVIDAD EUROPEA. Alimentos funcionales, ¿beneficiosos para la salud o solo caros? *Elmundo.es SALUD*. <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2010/03/22/nutricion/1269285897.html>

Daniel CR, ML McCullough, RC Patel, Jacobs EJ, Flandes WD, Thun MJ EE, en la Calle (2009). Dietary intake of omega-6 and omega-3 fatty acids and risk of colorectal cancer in a prospective cohort of US men and women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* . La ingestión dietética de omega-6 y omega-3 los ácidos grasos y el riesgo de cáncer colorrectal en una cohorte prospectiva de los hombres de EE.UU. y las mujeres. *Cáncer Anterior Epidemiol biomarcadores*.Feb;18(2):516-25.

Dopheide JA, Pliszka SR. JA Dopheide, SR Pliszka(2009). Attention-deficit-hyperactivity disorder: an update. *Pharmacotherapy* . -Trastorno de hiperactividad y déficit de atención: una actualización *Farmacoterapia*.Jun;29(6):656-79. Jun; 29 (6) :656-79. (Epub ahead of print) (Publicación electrónica antes de la impresión)



**Foto 4.** Fuente de Omega 3.  
Tomado de <http://www.busytrade.com/selling-leads/528346/Omega-3-Fish-Oil-and-softgel-EE-TG-High-Content-of-EPA-DHA.html>

Enciclopedia de la Salud. <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/omega-3/> Actualizado 11/05/2010.

Fis – Colombia Noticias. El mercado de Omega 3 continúa en alza. Unión Europea. Julio 21, 2010

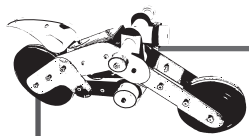
Fotuhi M, Mohassel P, Yaffe K. (2009) Fish consumption, long-chain omega-3 fatty acids and risk of cognitive decline or Alzheimer disease: a complex association. *Nat Clin Pract Neurol*. Fotuhi M, P Mohassel, Yaffe El consumo de pescado K., de cadena larga omega-3 los ácidos grasos y el riesgo de deterioro cognitivo o la enfermedad de Alzheimer: una compleja asociación de Neurología. *Nat. Clin Pract. Mar;5(3):140-52*. 2009 Mar; 5 (3) :140-52. Review. Examen.

González Pértz A. (2009). Efectos protectores de los ácidos grasos Omega 3 en el hígado y en el tejido adiposo. Tesis Doctorado en Biología. Facultad de Medicina. Universidad de Barcelona.

Información general de las tendencias mundiales. <http://www.ats.agr.gc.ca/info/4367-eng.htm>

INVIMA. Acta 03 de 2002. [http://web.invima.gov.co/portal/documents/portal/documents/root/2002\\_acta\\_03.pdf](http://web.invima.gov.co/portal/documents/portal/documents/root/2002_acta_03.pdf)

Lehninger, A. L., (1976. Curso breve de Bioquímica. Omega, Barcelona, 447 pp. ISBN 84-282-0445-4



Manzur, Fernando; Suárez, Amileth; Moneriz, Carlos (2006). Efectos y controversias de los ácidos grasos omega-3 / Omega-3 fatty acids: effects and controversies. Rev. Colomb. Cardiol; 13(3):180 – 184, Nov.- Dic.

Milner JA. (2000) Funcional Foods: The US perspective. Am. J. Clin. Nutr. , 71 (suppl.):1645 -9

NUESTRO MAR. (2010) Mercado del Omega 3 continúa en alza. Marzo 11 de 2010 <http://www.mundopesca.org/noticias/hemeroteca/2010/NOVIEMBRE/05/nuestromar.htm>

Nutra ingredients. com. Omega-3 fatty acids are one of the nutrition industry's big fish with demand continuing to rise. <http://www.nutraingredients.com/Research/Snack-Size-Science-Ahoy-to-omega-3-from-soy>


Palou Andreu (2008). Perfiles nutricionales. En contexto de las declaraciones de salud en los alimentos y más allá. III Encuentro de Seguridad Alimentaria Y Nutrición. Mesa “Retos futuros en seguridad alimentaria y nutrición”. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca, Spain. [http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/evaluacion\\_riesgos/otras\\_actividades/UIMP\\_salud\\_alimentaria\\_nutricion/IIIEncuentro\\_AESAN\\_UIMP\\_Palou.pdf](http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/otras_actividades/UIMP_salud_alimentaria_nutricion/IIIEncuentro_AESAN_UIMP_Palou.pdf)

Packaged Facts (2009) . Omega 3, - 6 y -9 Acidos grasos: Evaluación de la alimentación en todo el mundo. <http://www.packagedfacts.com/Omega-Fatty-Acids-1903782/>

Química de los lípidos. [http://farcarmen.com/noticias/article/Bioqu%C3%ADmica/138/Mayo 2010](http://farcarmen.com/noticias/article/Bioqu%C3%ADmica/138/Mayo%202010)

Ruíz Angeles (2010) Los ácidos grasos esenciales. <http://enzacta-angelesruiz.ning.com/profiles/blogs/los-acidos-grasos-esenciales>

Tapia S. Alexis Eduardo (2005) La suplementación con ácidos grasos Omega 3 disminuye la agresividad, hostilidad y el comportamiento antisocial. Rev. Chile Nutr. Vol. 32, No. 2



# Efecto de la educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

*María Flor Stella Monroy González \**

## Effect of environmental education at the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

### **Resumen**

El ejercicio de realizar una investigación diagnóstica sobre la percepción de los estudiantes acerca del impacto de la educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, hizo parte de la actividad académica de la asignatura de fundamentos de investigación con estudiantes de tercer semestre de Electromecánica, en concordancia con la investigación formativa establecida para el ciclo técnico profesional. Esta publicación muestra los resultados de este ejercicio académico reseñando los resultados de la aplicación de una encuesta a estudiantes de educación superior, la tabulación y el análisis de la información, dinámica que les permitió a los estudiantes comprender los pasos de una investigación diagnóstica y contribuir con un estudio que sirviera de base para la toma de decisiones al interior de la institución.

*Palabras claves: Educación ambiental, investigación formativa, medio ambiente.*

### **Abstract**

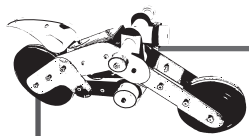
The exercise of making a diagnostic research on the perception of students about the impact of environmental education in the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central was part academic activity of the subject of research foundations students of third semester of Electromechanics, consistent formative research with the technical cycle established for the professional. This publication shows the results of this academic year outlining the results of a survey of college students, tabulation and analysis of information, a dynamic that allowed the students to understand the steps of a diagnostic investigation and contribute a study as a basis for decision making within the institution

*Key Words: Environmental education, research, training, environment.*

Fecha de recepción: 13 de Noviembre 2010

Fecha de aprobación: Diciembre 14 de 2010

\* Ingeniera Química Universidad América. Especialista en Docencia Universitaria Universidad Industrial de Santander. Profesora de cátedra de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Integrante del grupo interdisciplinar de estudios ambientales GEA. Correo electrónico: stellamon1961@gmail.com



## **1. Introducción**

En este informe se da a conocer el resultado del impacto que ha tenido la Educación Ambiental en las distintas carreras de educación superior de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, de manera que se evidencien los aspectos a mejorar en la metodología de las clases relacionadas con este tema, puesto que hoy en día es una obligación involucrar a los estudiantes con su entorno y lograr así que ellos busquen preservarlo y mejorarlo para las generaciones venideras

Esta investigación se realizó durante el I y II semestre académico de 2010, en el desarrollo de la asignatura de fundamentos de investigación del tercer semestre del programa de Electromecánica. La metodología utilizada fue realizar una entrevista estructurada para indagar sobre el tema, recolectar la información de una forma sistemática y ordenada realizando la correspondiente tabulación y análisis de cada pregunta para presentar una percepción aproximada acerca de lo que es la educación ambiental en la institución.



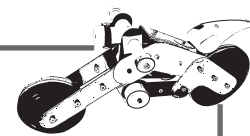


Foto 1. Medio Ambiente Páramo de Sumapaz (Cundinamarca)

## 2. Justificación

El medio ambiente, es el entorno que afecta a los seres vivos y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida, por tanto, este trabajo estuvo encaminado a determinar el grado de conocimiento frente al tema ambiental por parte de los estudiantes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

El medio ambiente *“comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura”* (RAE, 2005).

La investigación se adelantó con la finalidad de promover, incentivar y concientizar a todo el estudiantado sobre la problemática actual que vive la universidad y el mundo entero en relación con la conservación del medio ambiente. Además es pertinente ofrecer a la universidad información

actualizada para el desarrollo de sus proyectos de desarrollo institucional.

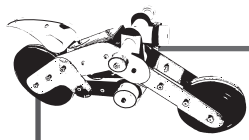
## 3. Objetivo

Determinar la percepción de la población estudiantil de los Programas de Educación Superior de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central en el segundo periodo académico 2010 respecto a la educación ambiental. Tomando la educación ambiental como un componente básico a ser incluido como eje transversal, que permee <sup>1</sup> todas las áreas del conocimiento y todas las actividades del currículo, para lograr la formación integral de los individuos. (Comisión Nacional del Medio ambiente, 2010).

## 4. Diseño metodológico

Se realizó una investigación de tipo diagnóstico, para lo cual se diseñó un instrumento para recolectar la información acerca de la educación Ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, este instrumento consistió en una entrevista estructurada que se realizó en el segundo semestre académico de 2010. (Aranguren, 1979).

1. Penetrar en algo o en alguien, y más específicamente en un grupo social.



Se definieron las variables a estudiar clasificándolas en tres grupos de información: conocimientos generales, lineamientos de la ETITC y percepción personal sobre la educación ambiental.

Las variables de conocimientos generales sobre educación ambiental integra: percepción sobre los objetivos de la educación ambiental, ley 115 (Reglamentación general de educación) respecto a educación ambiental, legislación ambiental, entidades que trabajan por el medio ambiente y percepción de la necesidad de incluir la educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

Las variables acerca de los lineamientos de la ETITC sobre educación ambiental pretendían conocer: si los estudiantes han cursado asignaturas referentes al tema, la importancia de la educación ambiental en las carreras, la identificación de problemas ambientales, metodologías empleadas por la institución para promover la educación ambiental, interés por hacer parte de un grupo de investigación ambiental, conocimientos acerca de los proyectos de educación ambiental en la Escuela.

Las variables que establecen la percepción personal sobre la educación ambiental buscaron establecer: si hubo un cambio de actitud con respecto al medio ambiente tras los conocimientos adquiridos en educación ambiental, la percepción sobre si cada docente incluye temas de educación ambiental en su asignatura, si ha puesto en práctica los conocimientos adquiridos en educación ambiental, y si en la actualidad participa en actividades relacionadas con la educación ambiental.

El marco de estudio fueron 652 estudiantes de pregrado de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico

Central con edades que oscilan entre 16 y 50 años de edad y el marco muestral comprendió las instalaciones de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Se realizó un muestreo probabilístico<sup>2</sup>, (Hernández, 1998), polietápico<sup>3</sup> (Aranguren, 1979), identificando de manera general la actitud que tiene la comunidad estudiantil. El método usado para la recolección de la información fue una entrevista estructurada de 15 preguntas con una duración aproximada de 10 minutos.

## 5. Resultados obtenidos

### *Objetivos de la educación ambiental*

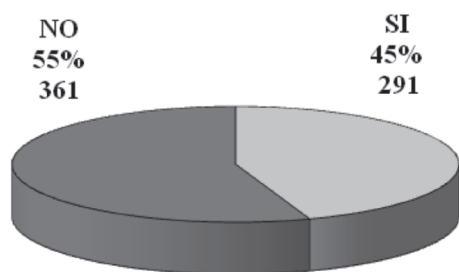
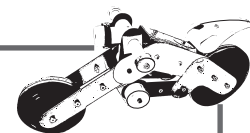
Los resultados de las entrevistas guiadas sobre Conocimientos generales de la educación ambiental tienen diversas interpretaciones. Aunque pocos conocen los objetivos de la educación ambiental y las leyes que se han creado para proteger el medio ambiente o darle la real importancia que se merece, los estudiantes saben que entidades trabajan por el medio ambiente y la gran mayoría es consciente de la importancia de incluir la educación ambiental en los currículos de los programas de educación superior de la Escuela Tecnológica ITC, como se observa en la figura 1, el 55% de los estudiantes entrevistados no conocen los objetivos de la educación ambiental.

Los objetivos de la educación ambiental son:

- Toma de Conciencia: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.

2. Modelo probabilístico, es la forma que pueden tomar un conjunto de datos obtenidos de muestreos de datos con comportamiento que se supone aleatorio.

3. Un diseño muestral polietápico es un tipo de diseño de investigación de un proyecto para recoger datos a través de una encuesta que se halla dividido en distintas etapas de planificación y ejecución.



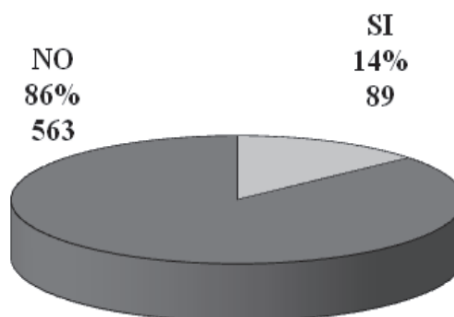
**Figura 1.** ¿Conoce usted los objetivos de la educación ambiental?

- **Conocimientos:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
- **Actitudes:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que les impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- **Aptitudes:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
- **Capacidad de evaluación:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educativos.
- **Participación:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto. (Carta de Belgrado, 1975).

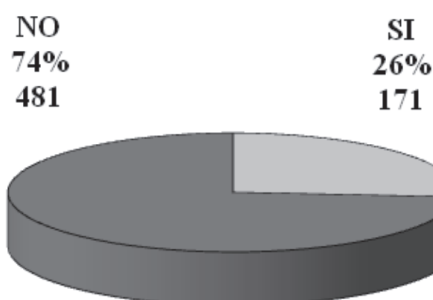
### Conocimiento de la Ley 115

La mayoría de estudiantes de la Escuela Tecnológica ITC (86%) no tiene conocimiento de la ley 115 acerca de la educación ambiental (Ver figura 2) y al indagar si lo aprendido en las cátedras en la Escuela acerca de la conservación ambiental y normas que protegen el medio ambiente tan sólo el 26% dice conocerlos, esto muestra que en su mayoría desconocen el tema, por lo tanto, no pueden aplicar esta clase de conocimientos a su actividad como trabajadores. (Ver figura 3).

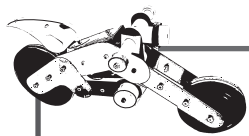
El 59% de los estudiantes conocen entidades que trabajan por el medio ambiente y el 41% no conocen ninguna, teniendo en cuenta que no en todos los programas técnicos que ofrece la institu-



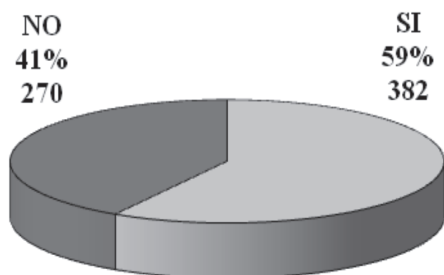
**Figura 2.** ¿Tiene usted conocimiento de la ley 115 con respecto a la educación ambiental?



**Figura 3.** ¿Conoce algo sobre legislación ambiental?



ción se oferta la asignatura de impacto Ambiental. (Ver figura 4).



**Figura 4.** ¿Sabe usted que entidades trabajan por el medio ambiente?

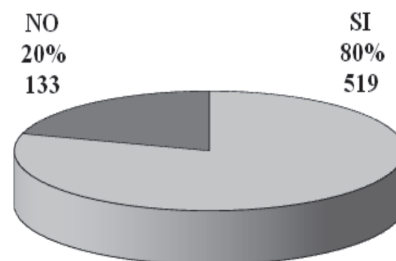
### *Educación Ambiental en ETITC*

La mayoría de los entrevistados (80%), afirman que si es necesario incluir la educación ambiental en los currículos de todos los programas académicos de la Escuela, porque consideran que aprender del tema es importante para ellos.

Además consideran que para su futuro laboral es necesaria la aplicación de estos conocimientos, ya que las tendencias actuales apuntan a una protección y conservación del medio ambiente incluyendo dentro de aspectos económicos, sociales y culturales la implementación de técnicas alternativas que sean amigables con el medio ambiente y la globalización exige profesionales que apliquen de una manera consiente tecnologías que favorezcan el bienestar mundial siendo responsables del manejo adecuado del medio ambiente, donde el desarrollo sostenible debe jugar un papel muy importante. (Ver figura 5).

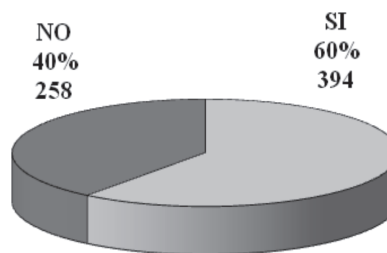
### *Asignaturas de Educación Ambiental*

El 60% de los entrevistados han cursado asignaturas referentes a la educación ambiental, las cua-



**Figura 5.** ¿Comprende usted la necesidad de incluir la educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central?

les son higiene y seguridad industrial e impacto ambiental. (Figura 6). Dentro de las temáticas que los estudiantes recuerdan haber estudiado en estas asignaturas se encuentran: Tipos de contaminación, efectos de la contaminación, convenios y protocolos mundiales, tratamiento de los contaminantes, conocimientos en cuanto a seguridad e higiene en el área de trabajo, visitas empresariales en las que se evidenciaron algunos problemas ambientales, energías alternativas, entre otras.



**Figura 6.** ¿Ha cursado usted asignaturas referentes a la educación ambiental?

### *Importancia educativa ambiental*

Al indagar sobre la importancia de la educación ambiental su las carreras, el 80% cree que si es importante (Figura 7), y en relación con la identificación de problemas ambientes dentro de la Escuela Tecnológica, el 56% dice que si ha encon-

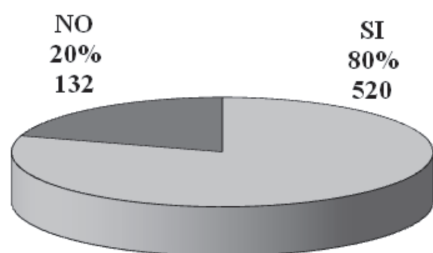
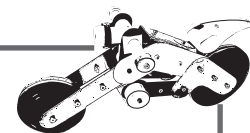


Figura 7. ¿Considera usted que la educación ambiental es importante en su carrera?

trado problemas ambientales como: La falta de conciencia al momento de arrojar la basura en las distintas canecas dispuestas para ello, convirtiéndose en solo rótulos informativos de colores, la falta de aseo en algunas zonas, el desperdicio de agua de algunos baños, la contaminación auditiva y las emisiones de gases tanto de los vehículos que pasan alrededor de la institución como de la industria que rodea la universidad, y la escasa ventilación de algunos de los baños de la institución. (Figura 8).

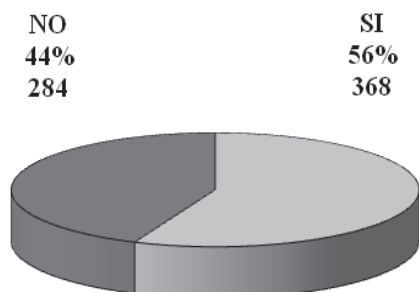


Figura 8. ¿Identifica usted algunos problemas ambientales en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central?

### Cambio de actitud

El 61% de los entrevistados reconoce que los conocimientos adquiridos en educación ambiental han cambiado su relación con el ambiente, considerando que modificó su percepción del medio ambiente y el 39% manifestó que no han cambiado su relación, esto se convierte en un reto para profundizar en temas ambientales y cambiar la actitud de este grupo de estudiantes (Figura 9).

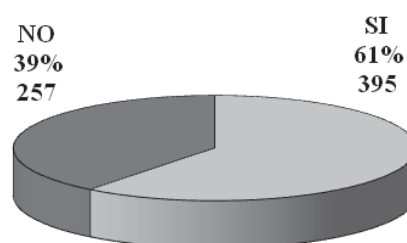


Figura 9. ¿Cambiaron su actitud con respecto a su relación con el ambiente los conocimientos que ha adquirido en educación ambiental?

### Puesta en práctica de los conocimientos

Un poco más de la mitad de los encuestados (61%) considera que han aplicado sus conocimientos en medio ambiente, es decir que un buen porcentaje debe concientizarse y aplicar lo aprendido en su vida diaria. (Figura 10). Se encontró que el 60% consideran que los docentes deben incluir temas de educación ambiental en su asignatura,

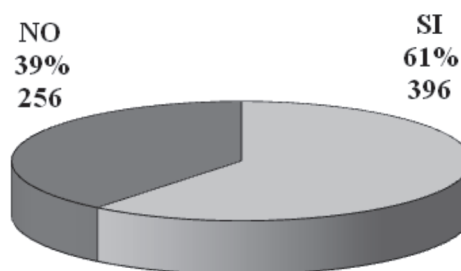
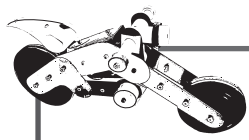


Figura 10. ¿Ha puesto en práctica los conocimientos adquiridos en educación ambiental?



coincidiendo la mayoría, que los docentes si deben enseñar los temas ambientales para no seguir en la ignorancia con respecto al tema y poder contribuir en el mejoramiento ambiental del planeta. (Figura 11). Además, considera el 59% que se debe mejorar la metodología utilizada para promover la educación ambiental (Figura 12). El 79% de los encuestados no conocen un proyecto de educación ambiental en la ETITC (Figura 13), esto implica que se deben comunicar los proyectos y hacer partícipes a los estudiantes en los mismos y por tanto el 82% no hace parte de los mismos (Figura 14). Sin embargo, al 56% le gustaría hacer parte de un grupo de investigación en educación ambiental (Figura 15).

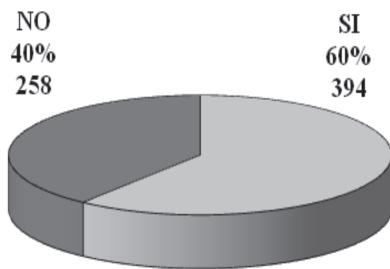


Figura 11. ¿Considera que cada docente debe incluir temas de educación ambiental en su asignatura?

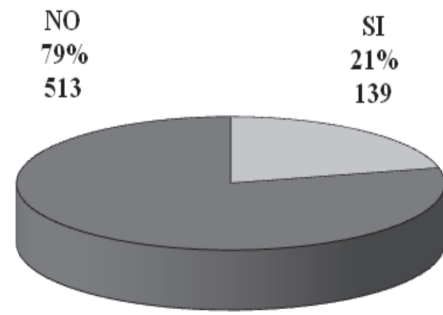


Figura 13. ¿Conoce usted algún proyecto de educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central?

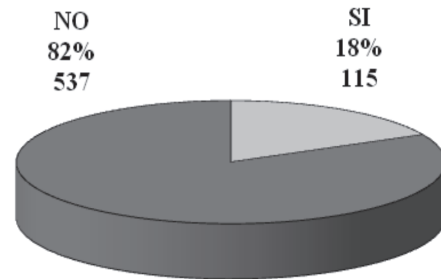


Figura 14. ¿Participa usted en actividades relacionadas con la educación ambiental?

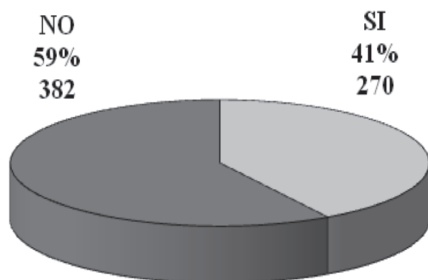


Figura 12. ¿Considera usted que la metodología de promover educación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central es la adecuada?

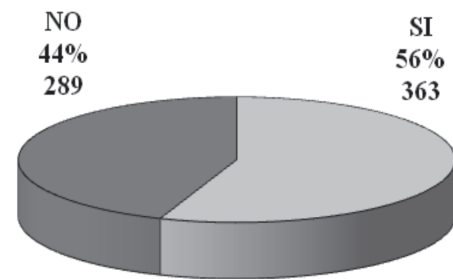
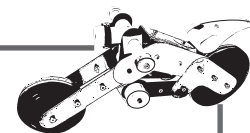


Figura 15. ¿Le gustaría hacer parte de un grupo de investigación ambiental en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central?



## 6. Conclusiones y sugerencias

Se concluye que por falta de un mecanismo de divulgación no todos los estudiantes de la Escuela Tecnológica ITC están informados de las actividades en cuanto a la Educación Ambiental, siendo necesario fortalecer las estrategias e integrarlas en estos procesos, haciéndolos partícipes de los cambios institucionales en este tema.

Se nota falta de conocimiento por parte de los estudiantes respecto al tema de legislación sobre educación ambiental, debido a que no todas los programas incluye en sus pensum asignaturas con estas temáticas y quienes las han cursado consideran que se deben reforzar los aspectos metodológicos de las mismas, y se conviertan en un tema transversal a todos los programas, asignaturas y estamentos institucionales.

Es preciso al interior de la Escuela continuar con la dinámica de la educación ambiental, el desarrollo y aplicación de prácticas académicas que les permitan a los estudiantes apropiarse de los conocimientos y cambiar su actitud de indiferencia frente al medio ambiente.

Los estudiantes desconocen la legislación ambiental, lo que significa un reto más para la docencia, puesto es que este es un tema indispensable para desempeñarse exitosamente en el sector industrial y para que como profesionales contribuyan con la producción segura de recursos que no pongan en peligro la estabilidad ecológica del planeta y que aseguren un desarrollo sostenible.

El desconocimiento de estos temas puede incurrir en la formación de profesionales que admitan un mal manejo de desperdicios industriales, mala utilización de recursos, contaminación auditiva, visual, por basuras y escombros, por emisiones atmosféricas de aguas y suelos, entre otras,

Es necesario concientizar no solo a los estudiantes, sino al cuerpo docente, administrativo y directivo de la Escuela Tecnológica de la importancia de contribuir con la conservación del medio ambiente y aplicar los principios de conservación del mismo en cada lugar donde se encuentren.

Fomentar la educación ambiental la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central; profundizar en las temáticas de educación ambiental y que impliquen visitas a las empresas para identificar los problemas ambientales existentes en ellas y contribuir a su solución.

La educación ambiental no es la respuesta a los problemas ambientales, se debe atacar el problema desde su raíz con una educación integral para cambiar la cultura del país, pero esta formación no debe ser solo en la educación superior, esta debe ser impartida desde varios puntos como los medios de comunicación, el hogar y la comunidad en general, puesto que una educación ambiental tendría poco efecto en una generación que ha crecido con ideas diferentes. Con una educación integral se

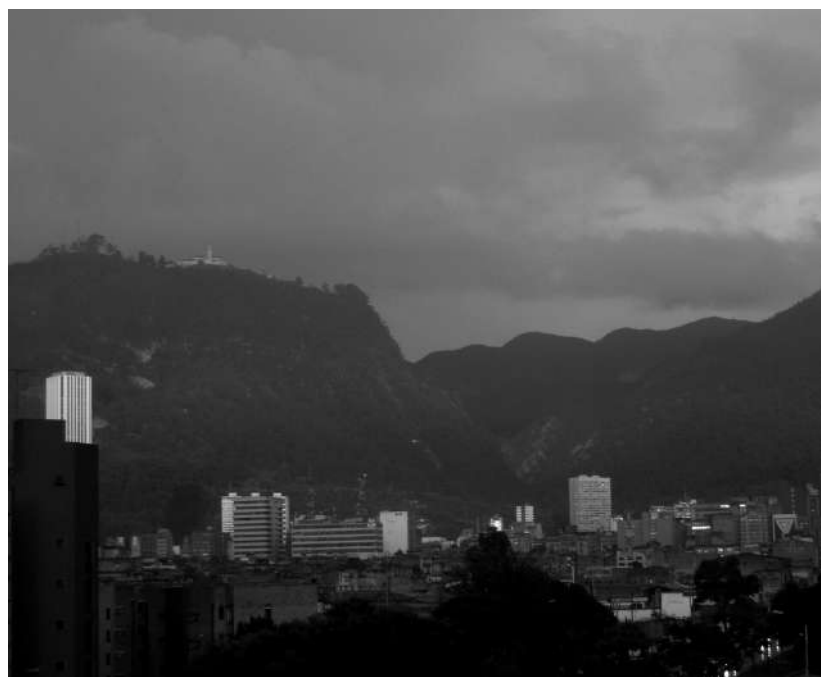
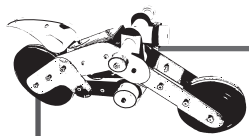


Foto 3: Medio ambiente de Bogotá.



contribuye con la disminución de problemas ambientales sino de muchos de los problemas que tiene la sociedad.

Se recomienda continuar utilizando los medios de comunicación como la emisora institucional y la realización de actividades culturales que propicien un cambio de actitud frente a los problemas

ambientales que se evidencian dentro y fuera de la institución, de igual manera consolidar proyectos de conservación ambiental que integren a los estudiantes, profesores, directivos e industria, para crear espacios de participación que comprometan acciones de mejora por parte de los actores involucrados.

## 7. Bibliografía

Aranguren, B (1979) Métodos de Investigación. Ediciones Eneva. Caracas

Carta de Belgrado (1975) [http://www.coruna.es/medioambiente/050103\\_2obje.jsp](http://www.coruna.es/medioambiente/050103_2obje.jsp), recuperado 14-11-2010.

Comisión Nacional del Medio ambiente, (2010), Balance y Perspectivas de la Educación Ambiental en Chile e Iberoamérica. Gráfica Metropolitana. Chile

Educación ambiental en Euskadi. Situación y perspectivas. Martínez Huerta, J. F. (1996).

Hernández Sampieri, R (1998) Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Editores. México.

Monterrosa, A (2007) Proyecto de educación ambiental. Tomado de: [www.epacartagena.gov.co/doc/plan-educacion-ambiental.pdf](http://www.epacartagena.gov.co/doc/plan-educacion-ambiental.pdf) recuperado el 24/11/2010

RAE, (2005), Medioambiente, en Diccionario panhispánico de dudas, Real Academia Española. URL.

[http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/educacion\\_amb/](http://www.humboldt.org.co/chmcolombia/servicios/educacion_amb/) 24-11-10. 12:20 pm.

[www.col.ops-oms.org/.../EDUCACION/ED174394.HTM](http://www.col.ops-oms.org/.../EDUCACION/ED174394.HTM)

Ley general de educación (115 de 1994) [www.scribd.com/.../Ley-General-de-Educacion-Ley-115-de-1994](http://www.scribd.com/.../Ley-General-de-Educacion-Ley-115-de-1994)


Un blog ecológico, verde, de medio ambiente, reciclaje y calentamiento global

[www.dforceblog.com/2010/.../que-es-la-legislacion-ambiental/](http://www.dforceblog.com/2010/.../que-es-la-legislacion-ambiental/)

[www.redindigena.net/medioam.html](http://www.redindigena.net/medioam.html)

[www.codesarrollo.org.co/.../index.php](http://www.codesarrollo.org.co/.../index.php)





# Experiencias con proyectos de informática en grado octavo de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

*Luis Alexander Jiménez Hernández\**

Experiences with computer projects implemented in the course eighth grade of Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

## **Resumen**

---

Este artículo presenta los resultados, experiencias y aportes obtenidos en el desarrollo de la asignatura de Informática en el octavo grado del Instituto de Bachillerato Técnico Industrial de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC), cuyo núcleo principal se ha basado en los programas de hoja de cálculo y componentes complementarios de los paquetes informáticos de oficina Microsoft Office y OpenOffice, orientados mediante la formulación y ejecución de proyectos de clase, a través de los cuales se busca su aplicación práctica en análisis estadísticos y financieros, permitiendo a los estudiantes apoyarse en estas herramientas ofimáticas para la solución de problemas y la toma de decisiones proyectadas hacia contextos y situaciones reales.

---

**Palabras claves:** *Proyecto de clase, análisis de contexto, ofimática, Aprendizaje por proyectos.*

## **Abstract**

---

This article presents the results, experiences and contributions obtained in the development of the eighth grade computer courses at the Technical High School of Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC), whose thematic has been based in spreadsheet programs and complementary components of the software suites Microsoft Office and OpenOffice, directed by formulating and implementing class projects, through which it finds its practical application in financial and statistical analysis, allowing students to use these programs for problem solving and decision-making based in real contexts and situations.

---

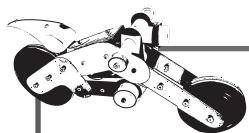
**Key words:** *Class Projects, context analysis, offimatics, project learning*

Fecha de recepción: Noviembre 5 de 2010

Fecha de aprobación: Diciembre 14 de 2010

---

\* Ingeniero Electrónico Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Teleinformática Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Magíster en Educación Pontificia Universidad Javeriana. Docente de Tecnología e Informática Bachillerato Técnico Industrial de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Correo electrónico: alexanderjimenez77@yahoo.com.

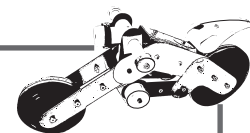


## **1. Introducción**

Uno de los motivos por los cuales han ganado importancia las herramientas informáticas ha sido la facilidad con la que permiten procesar y almacenar datos. Dicho potencial ha impulsado la aparición de un área obligatoria y fundamental basada propiamente en la tecnología y la informática, junto con otras necesidades y retos de la sociedad actual (Ministerio de Educación Nacional, MEN, 2006), dejando de ser solamente un campo complementario.

Con dicha inclusión, aparecen nuevos retos en cuanto a la enseñanza de este campo del conocimiento puesto que para su aprendizaje se requiere la disponibilidad y el acceso a los recursos que la soportan, o en otras palabras, los cuadernos de apuntes, los libros de texto y las dinámicas del salón de clase, necesitan una transformación orientada por la característica práctica de las tecnologías.

Los diferentes niveles de interacción del estudiante con una herramienta como el computador no pueden ser reemplazados



por una clase magistral, principalmente si se considera la funcionalidad y la practicidad que encierra el desarrollo de competencias en esta área.

Por otra parte, el trabajo educativo en el área tecnológica no trata acerca de ella propiamente, sino que debe incluir información relacionada con otras áreas y del contexto, de manera que el estudiante conozca cómo usar las herramientas informáticas al mismo tiempo que identifique cuando y en qué casos resulte útil emplearlas.

## 2. Marco de referencia

El MEN ha impulsado el uso y la enseñanza de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) en respuesta a las necesidades surgidas en el proceso social, económico y cultural (incluyendo otras campos de las ciencias sociales) denominado globalización, impulsado en la década de los noventa en donde otras áreas tomaron importancia en el ambiente académico (la ecología, la educación ambiental, la constitución política y la legislación, entre otras).

Para satisfacer estos requisitos, la Escuela Tecnológica ITC ha sido dotada de equipos de cómputo abarcando los espacios conocidos como salas de sistemas (ver figura 1), en donde se ha realizado inversión económica y humana, siempre avanzando hacia la actualización del conocimiento técnico y manteniendo la vigencia de los lineamientos curriculares (MEN, 2002).

Entre los programas de amplia utilidad se cuenta con los denominados paquetes informáticos de oficina, destacándose popular y comercialmente el de Microsoft Corporation (MS) que incluye los componentes mínimos Word, Excel y PowerPoint, los cuales corresponden al procesador de texto, hoja de cálculo y presentación de diapositivas.

De manera análoga se cuenta con el conjunto de programas desarrollados por Sun Microsystems llamado StarOffice y que luego evolucionó con el nombre de OpenOffice, el cual incluye Writer, Calc e Impress, entre otros. Este segundo paquete ha tenido una alta aceptación en el público porque es de distribución gratuita y fue diseñado para múltiples plataformas (OpenOffice.org, 2010).

También cabe señalar otras aplicaciones como MS Access (base de datos) y MS Outlook (gestión de cuentas de correo electrónico). De forma complementaria se pueden nombrar otras importantes firmas de software como SAP AG, Oracle Corporation, Sage Group plc, Adobe Systems y Autodesk Incorporated (Van Kooten y Verberne, 2009) las cuales se dedican a la producción de software especializado (soluciones empresariales, paquetes contables, diseño web, diseño gráfico, protección antivirus, juegos multimedia, etc).

Atendiendo estos retos y contando con infraestructura apropiada, el área de tecnología e informática del Instituto de Bachillerato Técnico Industrial de la Escuela Tecnológica ITC ha incluido como núcleo principal para los cursos de octavo grado el uso de computadores empleando programas de hoja de cálculo, identificando los objetivos de la materia Informática con el desarrollo de competencias que den cuenta de los propósitos y la orientación exigida por el MEN (MEN, 2006).

La hoja de cálculo puede usarse ampliamente para almacenar datos en forma de listas o de tablas, procesarlos matemáticamente y obtener de ellos información útil a través del uso de funciones, fórmulas y gráficas. La ventaja principal del ambiente gráfico de los programas EXCEL y CALC es que muchas de estas operaciones se pueden configurar mediante botones de selección y ventanas en las cuales se pueden introducir los operadores o parámetros empleando solamente el puntero del ratón.

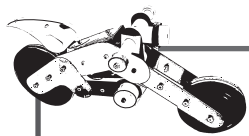


Foto 1: Estudiantes del bachillerato técnico de la ETITC trabajando programas ofimáticos en una sala de sistemas

### 3. Metodología

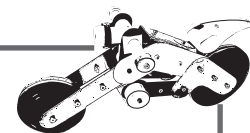
Empleando la hoja de cálculo fue posible proyectar actividades para su realización en clase a manera de proyectos, proponiendo una situación específica a los estudiantes con un enfoque constructivista (Eduteka, 2006) de manera que pudieran planear, desarrollar y evaluar un procedimiento práctico que condujera a encontrar una solución a un problema u obtener un análisis de los resultados que faciliten la toma de decisiones importantes. Del mismo modo se buscó que los ejercicios realizados en las aulas de informática se basaran en datos reales, en donde el propósito de la actividad fuera intencionalmente analítico y contextual, promoviendo una postura crítica frente a los resultados obtenidos en el procesamiento de la información.

El éxito de los proyectos de clase está en fomentar *“un enfoque interdisciplinario en lugar de uno por área o asignatura y estimular el trabajo cooperativo”* (Eduteka, 2006). Esta fue precisamente la intención durante el curso, brindando la posibilidad de relacionar el uso de las herramientas informáticas con otros temas como las matemáticas, la economía, la estadística y otras

áreas propias de la formación técnica y tecnológica. Algunos de los elementos más importantes tomados en cuenta para la elaboración de los proyectos fueron (Eduteka, 2006):

- “Centrados en el estudiante, dirigidos por el estudiante.
- Claramente definidos, un inicio, un desarrollo y un final.
- Contenido significativo para los estudiantes; directamente observable en su entorno.
- Problemas del mundo real.
- Objetivos específicos relacionados tanto con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) como con los estándares del currículo.
- Conexiones entre lo académico, la vida y las competencias laborales.”

Los proyectos de clase se presentaron a los estudiantes para la aplicación del software en el desarrollo de procedimientos que ayudaran a determinar información relevante en una situación de contexto, a diferencia del método tradicional



basado en el desarrollo de talleres con casos hipotéticos y la repetición de pasos preestablecidos.

En las actividades fue bastante útil el acceso a Internet en las aulas de informática, lo que permitió el acceso electrónico a múltiples fuentes de datos en el momento de desarrollar los proyectos.

Algunos de los portales en donde se realizaron consultas de archivos para los ejercicios con hoja de cálculo fueron:

- Revista Dinero: [www.dinero.com](http://www.dinero.com). Ranking de colegios según resultados de pruebas de estado 2009.
- Revista Motor: [www.motor.com.co](http://www.motor.com.co). Listas de precios de vehículos nuevos y usados, nacionales o importados del último mes (consultado en agosto de 2010).
- Periódico Portafolio: [www.portafolio.com.co](http://www.portafolio.com.co). Histórico del comportamiento del dólar (últimos tres años).

En otras actividades de clase se trabajó con datos obtenidos mediante encuestas en cada grupo de octavo grado, como por ejemplo la cantidad de residentes en el hogar de cada estudiante, nivel de estudios de los integrantes de sus familias, etc, así

como información de resultados de rendimiento académico obtenidos durante cada período.

#### 4. Resultados

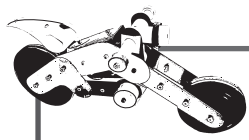
Cabe resaltar que este tipo de información fue empleada solamente con fines académicos sin darse a conocer públicamente, respetando la privacidad de los participantes. Luego de la realización de cada actividad durante la clase los estudiantes complementaron los ejercicios presentándolos en formato impreso, de los cuales se mencionan dos a continuación.

##### *Análisis de tasa de cambio del dólar*

Tomando como primer ejemplo el análisis de la tasa de cambio del dólar, los estudiantes obtuvieron directamente la información disponible en el portal web del diario Portafolio, procesando el archivo de según el período asignado a cada grupo de estudiantes (figura 1) para obtener un gráfico que permitiera observar el comportamiento de la moneda y posteriormente definir los días más convenientes para la toma de decisiones acerca de la importación o exportación en una empresa, calculando simultáneamente la diferencia (tabla 1).



**Figura 1.** Comportamiento del dólar obtenido mediante uso de hoja de cálculo. Fuente: trabajo presentado por estudiantes del grupo 8-A del Instituto de Bachillerato Técnico Industrial del ETITC.



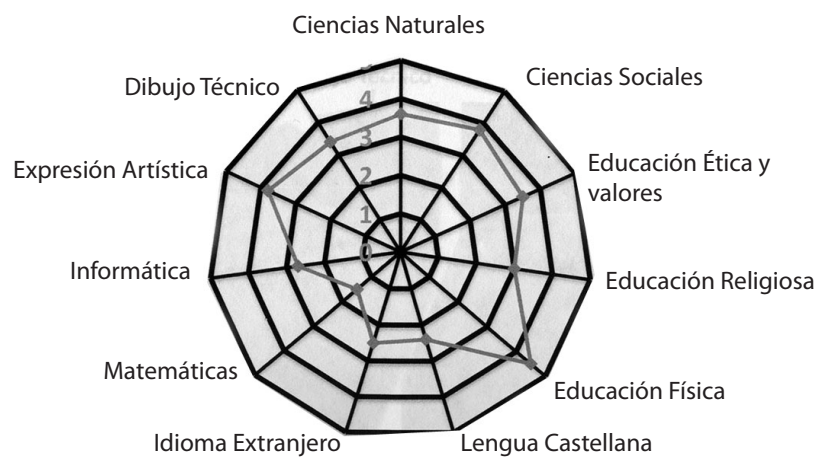
Valor de la transacción	Día	Precio	Valores en pesos de la transacción
\$46.000.000,00	1	2178	1,00188E+11
\$46.000.000,00	2	2189	1,00694E+11
\$46.000.000,00	3	2169	99774000000
\$46.000.000,00	6	2255,55	1,03755E+11
\$46.000.000,00	7	2283	1,05018E+11
\$46.000.000,00	8	2311	1,06306E+11
\$46.000.000,00	28	2404,3	1,10598E+11
\$46.000.000,00	29	2362	1,08652E+11
\$46.000.000,00	30	2376	1,09296E+11
\$46.000.000,00	31	2384,8	1,09701E+11
Mejor día de exportación	1,1E+11		28 de octubre de 2008
Mejor día de importación	1E+11		3 de octubre de 2009
Diferencia	10823800000		

**Tabla 1.** Detalle de la tabla de resultados para el análisis de importaciones y exportaciones. Fuente: trabajo presentado por estudiantes del grupo 8-A del Instituto de Bachillerato Técnico Industrial del ETITC.

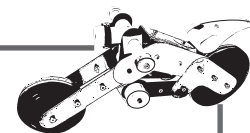
**Análisis de resultados de calificación**

Para el segundo ejemplo se tienen los resultados de un análisis realizado con las notas obtenidas por los mismos estudiantes tomando como fuente de datos los boletines de calificaciones, de manera que obtuvieran información acerca de su propio rendimiento académico actual (ver figura 2) e histórico (ver tabla 2), lo anterior permitió hacer comparaciones, proyecciones y consideraciones importantes acerca de sus propias fortalezas y debilidades. En el análisis de esta figura, el estudiante escribió la siguiente conclusión: “el nivel de la mayoría de las asignaturas se encuentra entre 3.0

y 4.0 exceptuando el área de matemáticas el cual es muy mínimo a diferencia del área de educación física el cual es el mayor”. Respecto a los resultados de la tabla 2 otro alumno escribió: “en la quinta casilla se puede observar que de las 11 materias de cada bimestre, 6 tuvieron un promedio menor a lo requerido, de estas asignaturas, 2 estuvieron cerca a lo aceptable, 3 insuficientes y una materia con un promedio deficiente”. El porcentaje en la última columna del ejemplo corresponde al incremento que obtendría en cada materia si mejorara un 28% con respecto a la nota promedio, correspondiente al código del estudiante, valor asignado como parte del ejercicio de proyecto de clase.



**Figura 2.** Detalle de gráfica comparativa de calificaciones de diferentes asignaturas obtenidas en el tercer período de un estudiante de grado octavo. Fuente: trabajo presentado por estudiante del grupo 8-E.



Materia	Primer periodo	Segundo periodo	Tercer periodo	promedio	Porcentaje
Matemáticas	1	2.1	1.5	1.53333333	0.429
Ciencias Naturales	3.4	3	3	3.13333333	0.0877
Sociales	3.6	3	3.6	3.4	0.952
Ética	3	3	3.6	3.2	0.986
Religión	1	2.1	3.4	2.56666667	0.606
Español	2.5	2.5	2.7	2.56666667	0.718
Inglés	2	2	2.7	2.23333333	0.625
Artes	3	3	3.3	3.1	0.868
Dibujo Técnico	3	2.5	3.4	2.96666667	0.83
Educación Física	3.5	4	3.8	3.76666667	1.054
Informática	3.1	3,5	2	2.86666667	0.802

Tabla 2. Tabla de resultados para el análisis de rendimiento académico histórico de un estudiante de octavo grado. Fuente: trabajo presentado por alumno del grupo 8-E.

## 5. Conclusiones

Después de desarrollar los proyectos en la asignatura de informática con estudiantes de octavo grado del Instituto de Bachillerato Técnico Industrial de la ETITC, se pudo determinar lo siguiente:

Los proyectos de aula constituyen un método valioso para la vinculación de los estudiantes a las situaciones cotidianas en las cuales las herramientas de software de oficina resultan de utilidad práctica, permitiendo procesar datos de manera simple y rápida en múltiples campos de aplicación.

Las actividades relacionadas con estos proyectos despiertan una mayor motivación en el estudiante puesto que requiere de su propia participación y compromiso para avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos, en lugar de adoptar una posición pasiva frente a las tareas durante las sesiones de clase.

Los estudiantes dominan mejor la herramienta de software en la medida en que el proceso de ejecución del proyecto los conduce a resultados reales con los cuales estén familiarizados o encuentren significado en su entorno. Esto también les permite asociar información nueva con los contenidos previos.

## 6. Bibliografía

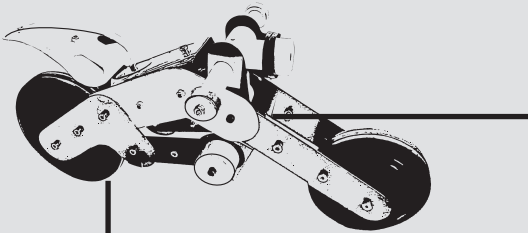
EduTEKA. (2006). Aprendizaje por proyectos. Publicado en: 11 de marzo de 2006. Visitado en: 29 de Septiembre de 2010. Disponible en: <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=7&idSubX=184&ida=468&art=1>

Ministerio de Educación Nacional (MEN), 2002. Estándares curriculares, un compromiso con la excelencia. Periódico electrónico Altablero, 14 de Mayo de 2002. Visitado en: 29 de Septiembre de 2010. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87872.html>

MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en tecnología e informática. Visitado en: 27 de Septiembre de 2010. Disponible en: <http://www.semmonteria.gov.co/download/estandares-basicos-tecnologia-informatica-version15.pdf>

OpenOffice.org (2010). About OpenOffice.org. Visitado en: 29 de Septiembre de 2010. Disponible en: <http://about.openoffice.org/index.html>

Van Kooten, M., Verberne, B. (2009). Enterprise Software Top 10: Salesforce running up the ranks. Visitado en: 29 de Septiembre de 2010. Disponible en: <http://www.softwaretop100.org/enterprise-top-10>.



TICS

# Tecnologías de la Información y la Comunicación



---

**La ETITC participa en el proyecto “Fortalecimiento a la incorporación de TICs en las Instituciones Técnicas y Tecnológicas”**

*ETITC participates in the project “Strengthening the incorporation of ICTs in Technical and Technological Institutions”*

**Martha Cecilia Herrera Romero**

---





# La ETITC participa en el proyecto “Fortalecimiento a la incorporación de TICs en las Instituciones Técnicas y Tecnológicas”

**Martha Cecilia Herrera Romero \***

ETITC participates in the project “Strengthening the incorporation of ICTs in Technical and Technological Institutions”

---

## **Resumen**

Las instituciones técnicas y tecnológicas se encuentran desarrollando procedimientos novedosos para impartir educación, están descubriendo las múltiples posibilidades que tienen las TICs en la formación de competencias de sus estudiantes. Es en este sentido, que la ETITC hace parte del proyecto de fortalecimiento de esta metodología en su quehacer pedagógico. Este artículo reseña la participación de la Escuela en este proceso de transformación del sistema educativo del país.

---

**Palabras claves:** TICs, educación, plataformas virtuales, objetos virtuales, ambientes virtuales.

---

## **Abstract**

Technical and technological institutions are developing new procedures for education, they are discovering the many possibilities for ICTs in the formation of skills of their students. ETITC participating of the project to strengthen this methodology in their teaching. This paper reviews the involvement of ETITC in this process of transformation of the national education system.

**Key words:** *ICT, education, virtual platforms, virtual objects, virtual environments.*

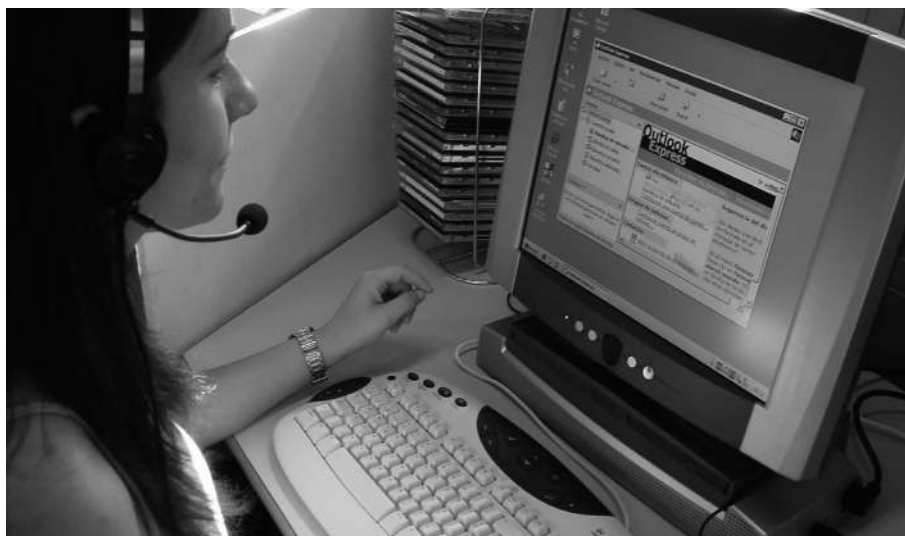
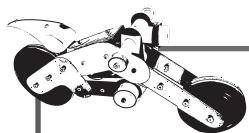
---

Fecha de recepción: Noviembre 12 de 2010

Fecha de aprobación: Diciembre 14 de 2010

---

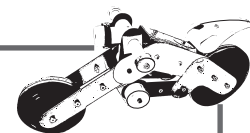
\* Coordinadora del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.  
Email: [investigación@itc.edu.co](mailto:investigación@itc.edu.co)



## 1. Introducción

El Gobierno Nacional proyectó en el Plan sectorial 2006-2010 formar el talento humano necesario para aumentar la productividad del país, haciéndolo más competitivo. En concordancia con este plan, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) desde hace varios años empezó la adecuación del sistema educativo, para hacerlo más pertinente a los requerimientos de la sociedad, del sector productivo y la comunidad educativa. Dentro de las acciones adelantadas por el MEN se encuentran, entre otras, la articulación de la educación media con la superior y la promoción de la formación técnica y tecnológica.

El proyecto *“Fortalecimiento a la incorporación de TIC en las instituciones técnicas y tecnológicas”*, nace como parte del acompañamiento que ha realizado el MEN al proceso de descentralización y de la necesidad de fortalecer la incorporación de las TICs en 16 instituciones Técnicas y Tecnológicas, incorporando este componente a los planes de Desarrollo.



**Foto 1.** Aula virtual universitaria. Tomado de [http://www.ustatunja.edu.co/academicos/images/stories/img\\_0090.jpg](http://www.ustatunja.edu.co/academicos/images/stories/img_0090.jpg).

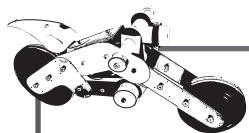
Este proyecto de fortalecimiento de las Tics, fue organizado por el MEN en convenio con el Instituto de Estudios en Educación (IESE) y la Universidad del Norte, el cual contempló varias líneas de acción, entre las que se encuentran: *“El licenciamiento por un año para el uso de las plataformas de Blackboard e Elluminate, la capacitación a los docentes y administrativos en el uso de las plataformas, la disposición de cursos y objetos de aprendizaje pertinentes para los programas que adelante la institución, el acompañamiento y seguimiento al uso efectivo de las plataformas en las Instituciones, a través del liderazgo de la Universidad del Norte, el diseño y puesta en marcha de una red virtual que permita y favorezca el intercambio, interacción y fortalecimiento del proceso de incorporación de TIC al interior de las Instituciones y el soporte técnico permanente.”* (MEN, 2010:4).

Las instituciones participantes fueron organizadas en cuatro grupos y la ETITC integra el N 2 junto con el Colegio Mayor de Bolívar y el Instituto Superior de Educación Rural ISER bajo la coordinación del Ing. Blessed Ballesteros.

## 2. Primera Etapa

El proyecto inició su primera etapa en el mes de marzo del 2010 con las siguientes actividades: una jornada de sensibilización para algunos profesores y directivos de la Escuela, caracterización y autodiagnóstico de la institución, capacitación presencial en las plataformas blackboard, Illuminate y oficina virtual, de igual manera, reuniones con el grupo conformado en la ETITC y el líder acompañante quienes definieron el plan preliminar para incorporar el componente virtual, en este caso la nuevas plataformas para apoyar la formación presencial.

Para liderar este proceso, la Vicerrectoría Académica delegó al grupo de investigación en ambientes virtuales de aprendizaje VIRTUS y finalizando el mes de marzo el MEN consolidó el portal con las especificaciones técnicas y de diseño para la implementación de los cursos de las instituciones técnicas y tecnológicas. (<http://menvirtual.blackboard.com>).



**Foto 2.** Estudiante en sesión de aula virtual. Tomado de <http://aula911.com/proyectos/cursotaller/images/participantes.jpg>

Posteriormente, se hicieron aportes en el foro temático estructurado para discutir el uso de las herramientas virtuales de apoyo a la presencialidad y para presentar las propuestas de actividades académicas de cada una de las instituciones, y se participó en el taller de “búsqueda y evaluación de objetos de aprendizaje”, ofrecido por el MEN.

### **Evento de Socialización**

El 25 de junio de 2010 se realizó en la sede de la ETITC la socialización de los resultados de la primera etapa del proyecto, este evento contó con la participación de las directivas de la Escuela, el gerente del proyecto, representantes del MEN y de Cognos Online, el equipo asesor de la Universidad del Norte, los líderes acompañantes y los directivos de las 14 ITT que integran el proyecto.

En este encuentro se trataron temáticas sobre: formación docente, diseño de ambientes virtuales como apoyo a procesos presenciales, utilización de objetos de aprendizaje y Consolidación de la

Red Virtual ITT y culminó con un taller de retroalimentación de los portales creados en la plataforma Blackboard a cargo de la empresa Cognos Online.

### **Certificación de profesores en uso de la Plataforma Blackboard**

Como resultado del primer semestre del proyecto y luego del cumplimiento del 70% de las sesiones síncronas y asíncronas programadas y de la implementación de aulas virtuales en la plataforma Blackboard, el grupo de investigación en ambientes virtuales de aprendizaje VIRTUS de la ETITC certificó a 31 docentes en el Planeamiento, diseño, implementación y puesta en marcha de cursos en aulas virtuales, como herramienta pedagógica para potenciar espacios educativos presenciales, a través de la Plataforma Blackboard Versión 9. En esta capacitación participaron las siguientes instituciones técnicas y tecnológicas: Colegio Mayor del Cauca, Instituto Técnico Agrícola de Buga, Valle del Cauca, Instituto Tolimense de Formación Técnica Y Profesional (ITFIP) y por supuesto, la ETITC.

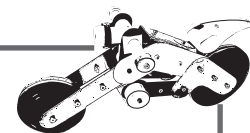


Foto 3. Logotipo de la plataforma blackboard

### 3. Segunda Etapa

La segunda etapa iniciada el 1 de octubre de 2010 tuvo como objetivo realizar el acompañamiento, fortalecimiento y seguimiento a la ejecución de los planes de acción relacionados con el uso y apropiación de las TIC formulados en el primer semestre del año, con el continuo acompañamiento del MEN y de la Universidad del Norte.

#### Curso de objetos virtuales

Durante esta segunda fase, la ETITC a través del grupo de investigación VIRTUS diseñó, ofertó y capacitó a profesores con el curso “Análisis, diseño, desarrollo y publicación de objetos virtual de aprendizaje bajo estándares SCORM” con el objetivo de crear grupos de trabajo y redes de apoyo entre las Instituciones participantes para permitir el intercambio y uso de los objetos virtuales de aprendizaje.

La capacitación ofrecida por la Escuela, tuvo una buena aceptación y fue realizada haciendo uso de la plataforma Moodle e Illuminate para las teleconferencias, con la participación de 37 profesores de 7 instituciones técnicas y tecnológicas nacionales y 11 profesores de la Escuela Industrial Superior-Pedro Domingo Morillo de la Paz, Bolivia.

#### Reflexiones a través de foros

Como dinámica propuesta en el proyecto, para la segunda fase, cada una de las instituciones tuvo la oportunidad de publicar un tema de interés en los foros. La ETITC participó en el rol pedagógico con el tema: ¿Cuál es la incidencia del uso de Aulas virtuales en la formación por ciclos Propedéuticos?. Este espacio permitió conocer la experiencia no solo de la Escuela sino de instituciones pares como son el Colegio Mayor del Cauca, Instituto Técnico Agrícola y el Colegio Integrado Nacional Oriente de Caldas (CINOC).

#### Socialización de logros, dificultades y proyecciones

Finalizando el año 2010, se realizó un encuentro virtual de socialización en la cual las instituciones presentaron sus logros, dificultades y proyecciones en la incorporación de plataformas virtuales en la formación presencial.

En representación de la ETITC, el Ing. Fernando Martínez presentó el estado actual del proceso, destacando lo siguiente:

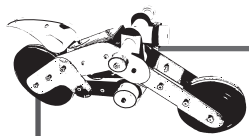


Foto 4. Laboratorio de Sistemas

## Formación Docente

Se han realizado cuatro diplomados en la plataforma Moodle, uno de ellos de carácter internacional, un curso de diseño instruccional y aprendizaje guiado, un diplomado en Blackboard ofrecido a toda la Red, lo mismo que un curso de desarrollo de Objetos virtuales de aprendizajes OVAs con Excelearning.

Algunos integrantes del grupo Virtus, se han capacitado en la creación de OVAs en diplomados ofrecidos por el MEN, RENATA y CUDI de México, ofrecidos por la OEA en formación como educadores virtuales y en el Diplomado de Manejo de recursos digitales ofrecidos por Unicatólica del Norte y el MEN.

Se proyectó a 2011 replicar las capacitaciones a otro grupo de profesores y participar en la segunda cohorte del diplomado de creación de repositorios digitales.

## Diseño de Ambientes Virtuales

Durante estos últimos cuatro años con la plataforma Moodle ([www.grupovirtus.org](http://www.grupovirtus.org)) ha contado con 3.286 usuarios, 118 cursos publicados de 43 profesores y con un año de uso de la plataforma Blackboard se tienen 600 usuarios, 32 cursos en

plataforma de los cuales 17 se encuentran activos.

Para el año 2011, la ETITC debe consolidar las políticas institucionales frente al manejo de herramientas virtuales al interior de las clases presenciales, definir la oferta de asignaturas 100% virtuales y consolidar la propuesta de una especialización virtual.

## Objetos Virtuales de Aprendizaje

Como resultado del curso de objetos virtuales de aprendizaje, se tiene un banco inicial de 26 OVAs bajo estándares Scorm.

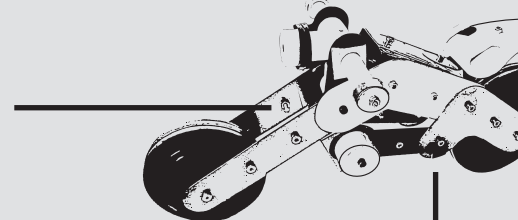
## Red Virtual ITT

Para el 2011 se espera consolidar la red mediante capacitaciones, asignaturas virtuales compartidas y convenio para el uso de OVAs.

## 4. Bibliografía

Ministerio de Educación Nacional. Proyecto fortalecimiento de las instituciones técnicas y tecnológicas. Bogotá Colombia. Marzo de 2010

**Invención,  
Innovación,  
Desarrollo y  
Transferencia de  
Tecnología**



invención



---

**Uso racional y eficiente de la energía en el ciclo de vida de la vivienda**

*Rational and efficient use of energy in the life cycle of a house*

**Fabio Emiro Sierra Vargas  
Esperanza Caro  
Luis Fique**

# Uso racional y eficiente de la energía en el ciclo de vida de la vivienda

**Fabio Emiro Sierra Vargas\***  
**Esperanza Caro \*\***  
**Luis Fique\*\*\***

## Rational and efficient use of energy in the life cycle of a house

### **Resumen**

---

El artículo presenta una propuesta novedosa en la cual se relacionan el índice de confort de una vivienda y el consumo de energía en las diferentes fases de la vida útil de ésta a partir del diagrama URE-VIVIENDA. Dicha relación se ha definido como el número URE-VIVIENDA. De acuerdo a la zona en que el número quede ubicado en el diagrama, se podrá determinar si la vivienda cumple con las condiciones mínimas de confort a unas condiciones máximas de consumo energético.

---

**Palabras claves:** *uso racional y eficiente de energía, vivienda, confort, diagrama URE-VIVIENDA.*

### **Abstract**

---

The paper presents a novel proposal where the rate of a home comfort and the energy consumption are related at different phases of its lifetime, by using the diagram URE-VIVIENDA. This relationship has been defined as the number URE-VIVIENDA. According to the area in which the number is located in the diagram, can be determined if the home complies with the minimum of comfort to a maximum power consumption conditions.

---

**Keywords:** *rational and efficient use of energy, housing, confort, diagram URE-VIVIENDA*

Fecha de recepción: Noviembre 12 de 2010 Fecha de aprobación: Diciembre 14 de 2010

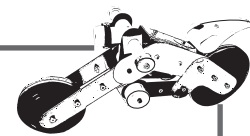
---

\* Doctor en Ingeniería - Universidad de Kassel – Alemania, Magister en Automatización industrial –Universidad Nacional de Colombia, Ingeniero mecánico- Universidad Nacional de Colombia. Profesor Asociado de la Universidad Nacional departamento de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica. E-mail: fesierav@unal.edu.co .

\*\* PhD. Arq . Universidad de Kyusgu Japón. Arquitecta Universidad Nacional de Colombia. Profesora asistente Universidad Nacional facultad de artes, escuela de arquitectura y urbanismo. Email: ecaror@unal.edu.co

\*\*\* Arquitecto – Universidad Nacional de Colombia Email: lafique@unal.edu.co



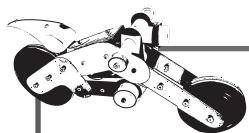


## 1. Introducción

En las últimas décadas la comunidad mundial ha manifestado su preocupación por la progresiva contaminación ambiental debida al creciente consumo de energía, en especial la proveniente de combustibles fósiles. El Gobierno colombiano no es ajeno a tal preocupación y es por ello que ha ratificado su intención de cumplir con los acuerdos adquiridos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático mediante la ley 164 de 1995 y con el Protocolo de Kyoto mediante la Ley 629 del 27 de diciembre de 2000. Las principales acciones que se han tomado están en el sector industrial fomentando el uso de equipos con alta eficiencia en los procesos de transformación y el uso de energías renovables.

Principalmente Los países de la Unión Europea y Estados Unidos entre otros, van a la vanguardia con políticas encaminadas a promover el denominado Uso Racional y Eficiente de la Energía-URE. Estas políticas han sido adoptadas en mayor o menor medida por los demás países del contexto mundial. En la actualidad se vienen haciendo exigencias para que la promoción del URE se extienda a otras actividades como lo son el transporte y la vivienda.

La forma como se entiende la aplicación de políticas URE en la vivienda en general va relacionada con el cálculo de energía necesario para



mantener las condiciones de confort de acuerdo a las condiciones climáticas en un momento determinado en el año. Esto se debe a que en general los países donde se promueve con mayor fuerza el uso eficiente de la energía y el uso de energías renovables se encuentran ubicados en zonas en las que se presentan estaciones por lo cual en algún periodo del año están sometidos a altas temperaturas (verano) y en otros a muy bajas temperaturas (invierno).

El estado colombiano para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de estas leyes expide la Ley 697 de 2001 *“Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”* y declara el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales. Con la entrada en vigencia de esta ley, el gobierno expide el Decreto 2501 de 2007 del Ministerio de Minas y Energía (MME), el Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MCIT) y el Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) *“por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica”*.

## 2. La vivienda en Colombia

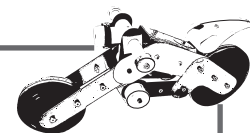
La producción de vivienda en Colombia se puede clasificar en dos grandes grupos, la vivienda formal y la vivienda informal. La formal, corresponde a todas aquellas cuya producción debe cumplir

con las normas y procedimientos establecidos por los diferentes entes competentes que regulan la actividad constructora en el país y por ello, responder a procesos de planeación urbana y territorial que busquen garantizar ciertas condiciones de calidad técnica, tanto para la vivienda como para su entorno. Este tipo de vivienda es el que actualmente cuenta con el mayor apoyo y subsidio económico por parte del estado, quien orienta sus esfuerzos a facilitar que personas con bajos ingresos económicos puedan acceder a ella en propiedad. Las políticas públicas que actualmente se ocupan de este tipo de vivienda están orientadas en términos generales a fortalecer su producción mediante la implementación de varios mecanismos que buscan dinamizar y garantizar el mercado de vivienda de bajo costo, fortaleciendo la economía y disminuyendo el déficit cuantitativo de vivienda.

La vivienda informal por el contrario es producida por fuera de la regulación existente, por lo que no es posible garantizar sus condiciones de calidad en su etapa de producción. Este tipo de vivienda es producida de manera espontánea, no planeada, mediante procesos de autoconstrucción y autogestión que no cuentan con una asesoría técnica adecuada. Las políticas públicas que abordan la problemática inherente a este tipo de vivienda están orientadas a mejorar las condiciones de calidad de los barrios, la titularización de los predios y la gestión del riesgo, con el fin de ayudar a disminuir el déficit cualitativo de la vivienda .

### 2.1 Condiciones de confort para Colombia según el IDEAM

Una vivienda debe cumplir los índices de confort térmico, de iluminación, de ventilación y de mitigación de ruido. El índice de confort térmico está



**Foto 1.** Vivienda formal, Ciudadela Colsubsidio, Bogotá.

La población colombiana en su mayoría no utiliza equipos para acondicionar el ambiente, por lo que un buen diseño de vivienda debe buscar que a través de la buena selección de materiales y del diseño arquitectónico se presenten las condiciones de confort necesarias.

Como confort global se han identificado cuatro factores, el térmico, el lumínico, el de renovación de aire y confort por mitigación de ruido. De acuerdo a esto se debe buscar la mejor relación entre el bienestar por confort para los habitantes de la vivienda y el mínimo consumo de energía, promoviendo a su vez el uso de fuentes renovables.

El IDEAM ha elaborado un mapa de confort térmico, que se aprecia en la figura 1, tomando como base valores desconocidos de satisfacción, para ello identifica una escala que varía entre 0 y más de 15, así clasifica las sensaciones experimentadas, al aplicar las ecuaciones:

$IC = (36.5 - t s) (0.05 + 0.04 v + h/250)$  para elevaciones inferiores a 1.000 metros (1)

$IC = (34.5 - t s) (0.05 + 0.06 v + h/180)$  para elevaciones entre 1.000 y 2.000 metros (2)

$IC = (33.5 - t s) (0.05 + 0.18 v + h/160)$  para elevaciones superiores a 2.000 metros (3)

Donde IC = índice de confort

t s = temperatura del aire en grados Celsius (°C)

v = velocidad del viento (m/s)

h = humedad relativa en porcentaje (%)

relacionado con la temperatura y humedad relativa a la cual una persona se siente agradable.

El índice de confort por iluminación viene determinado por la cantidad mínima y máxima de iluminación natural de la vivienda.

La ventilación en una vivienda debe estar entre los 0,2 y 2 m/s para no generar molestias en los habitantes.

El máximo nivel de ruido admisible en una vivienda es de 50 db, para no ocasionar incomodidad entre los habitantes.

Para el caso colombiano, las condiciones climáticas a las que está sometida una vivienda dependen esencialmente del lugar geográfico en que se encuentran, es por ello que algunas zonas son consideradas de clima caliente permanente, otras de clima cálido y otras de clima frío.

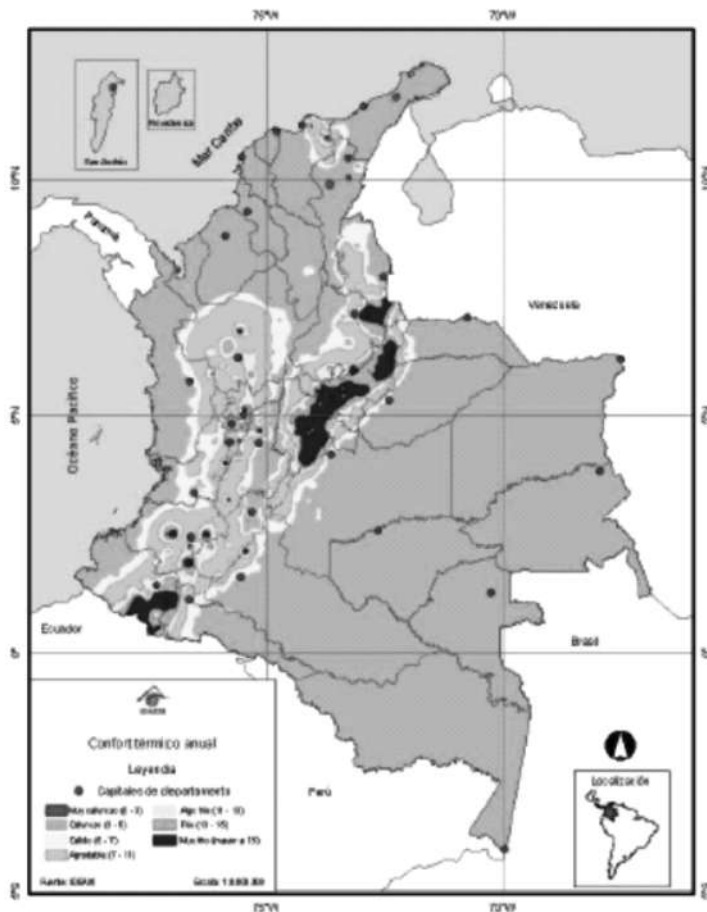
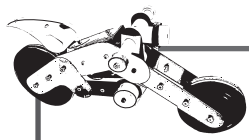


Figura 1 Mapa de Confort Térmico según IDEAM

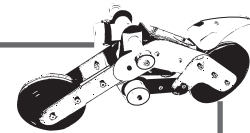
Teniendo en cuenta las condiciones del país se estableció la siguiente clasificación bioclimática por rangos, así:

- 0 a 3 Incómodamente caluroso
- 3 a 5 Caluroso
- 5 a 7 Cálido
- 7 a 11 Agradable
- 11 a 13 Algo frío
- 13 a 15 Frío
- Más de 15 Muy frío

## 2.2 Condiciones de diseño térmico para las viviendas

El diseño de vivienda debe buscar para el clima frío, que la temperatura interior de la vivienda, no baje del límite inferior del rango correspondiente a confort por temperatura para un sitio determinado, y que para clima caliente no pase de la máxima superior admisible.

El diseñador deberá seleccionar materiales de tal forma que, al hacer el cálculo del coeficiente global de transferencia de calor bajo condiciones extremas medias, se mantengan en el rango exigido de las condiciones de confort; si no fuese así, se deberán utilizar materiales con características tales que permitan mejorarla, para cumplir con las exigencias.



La selección ideal de materiales, es aquella en la que se minimicen los intercambios de calor entre el interior y el exterior de la vivienda. Para el caso de viviendas ubicadas en climas calientes, se puede hacer uso de flujos naturales de aire para disminuir la sensación térmica.

En cuanto a la energía que recibe una vivienda, estas permanecen a una serie de cargas térmicas, internas y externas tales como:

- Radiación Solar transferida por las paredes por conducción.
- Radiación Solar directa que entra por las ventanas con vidrios translúcidos
- Energía inherente a las masas de aire que se filtran a través de ventanas, puertas que introducen o retiran calor según la relación de temperaturas entre el interior y el exterior.

De igual forma existe la transferencia de energía desde techos, pisos y viviendas adyacentes al modelo objeto de estudio. Por otro lado la iluminación, el uso de equipos eléctricos, la cantidad de personas, son fuentes de calor que afectan el sistema térmico.

### 2.3. Fases de vida útil de una vivienda

Se considera que las viviendas tienen seis fases durante su vida útil, a saber: 1- extracción de materiales y materias primas, 2- transporte hasta la fábrica del proceso, 3- elaboración del producto final (ladrillo, baldosa, pintura, etc). 4- Transporte a la obra. 5- Procesos constructivos. 6- Uso de equipos domésticos durante la vida útil de la vivienda.

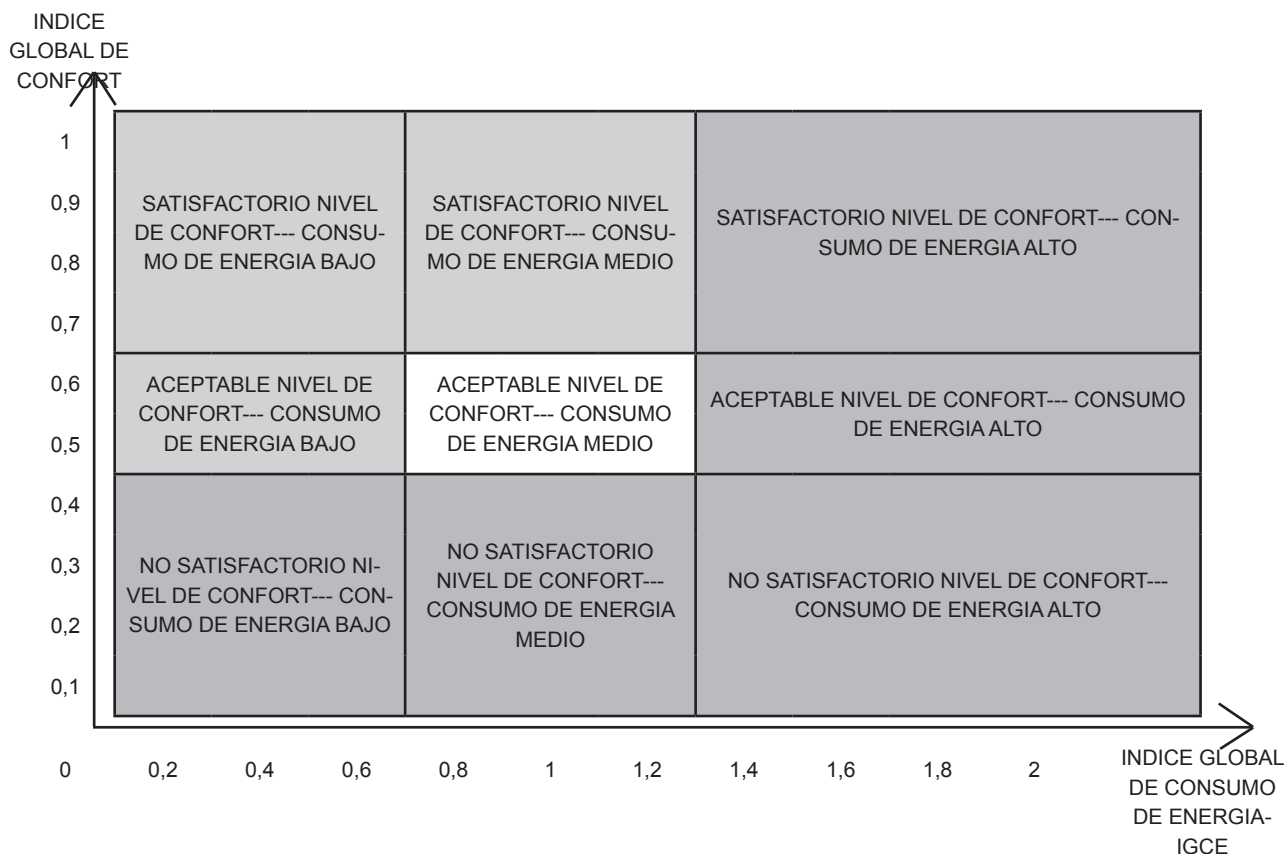
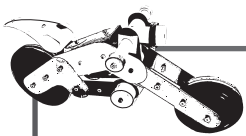
Teniendo en cuenta que estos procesos, que se pueden presentar en un tiempo muy corto, afectan el consumo energético durante toda la vida útil de la vivienda se ha establecido que esta debe diferirse en el tiempo que se considera se usara la misma y por metro cuadrado construido, esto facilitará la comparación entre diversos proyectos. Aunque no hay un consenso sobre cuál es la vida útil de la vivienda, dentro de la comunidad de constructores es bien aceptado que esta sea de 50 años. De acuerdo a esto, la unidad de medida debe ser el MJ/año-m<sup>2</sup>.

### 3. Propuesta de diagrama URE-VIVIENDA

El diagrama que se plantea, “Diagrama URE-VIVIENDA” tiene como ejes el Índice Global de Comfort IGC y el Índice Global de consumo de Energía IGCE. Este diagrama está dividido en 9 zonas, tal como se aprecia en la figura 2. De acuerdo a la zona donde se ubique el punto (IGC-IGCE) el proyecto DE VIVIENDA se encuentra en una de las nueve zonas en que está dividido el mismo. Para los puntos que estén en la zona 1, 2, 4 o 5 el proyecto de vivienda será satisfactorio. En caso en que el punto este en las zonas 7, 8 o 9 deberá modificarse el diseño, ya sea cambiando los materiales o el diseño geométrico de la vivienda. Los puntos que se ubiquen en las zonas 3, 6 y 9 deberán reducir los consumos energéticos calculados para el ciclo de vida del proyecto de vivienda. El diseño y construcción ideal de la vivienda se encuentra en la zona 1.

### 4. Número de URE-VIVIENDA

La metodología a seguir para identificar el Número de URE-VIVIENDA (NURE\_VIVIENDA), con-

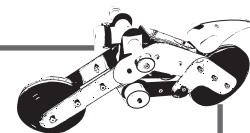


**Figura 2.** Diagrama propuesto URE\_VIVIENDA

siste en definir el punto de índice global de confort a través del cálculo de los índices de confort ya mencionados, multiplicando por la ponderación dada a cada uno de ellos y sumando los mismos. A este valor se le denomina XURE-VIVIENDA. Para determinar el segundo elemento del Número de URE-VIVIENDA se determina el consumo de energía en las diferentes etapas de la vivienda y se suma este valor. El valor resultante se divide por el consumo de energía requerido en las etapas de una vivienda altamente eficiente desde el punto de vista energético; a este cociente se le denomina Coeficiente Global de Consumo de Energía YURE- VIVIENDA.

$$NURE\_VIVIENDA = f(XURE- VIVIENDA, YURE- VIVIENDA)$$

La metodología de cálculo de los índices incluye esencialmente dos fase. En la primera, y para determinar el índice de confort térmico, se identifican las condiciones geométricas de la vivienda, se preselecciona la distribución básica y los materiales de construcción y se somete a estudio de pérdidas o ganancias de calor para identificar si la vivienda se encuentra entre los estándares establecidos. En el caso de conjuntos multifamiliares se toma como modelo la vivienda que se encuentre en la condición más crítica. Para determinar las condiciones de confort ambiental relacionadas con la eficiencia energética de las construcciones, la vivienda debe cumplir con características que permitan que el usuario se sienta cómodo y necesite consumir la menor cantidad de energía para suplir esta necesidad. Las condiciones de confort térmico son determinadas por diversas institucio-



**Foto 3.** Urbanización en Bogotá

nes que señalan la metodología de cálculo a seguir para hallar los valores exigidos de dicho confort.

En la segunda fase de cálculo se determina la energía consumida en las diferentes etapas de la vivienda y se divide por el área de la misma. Teniendo en cuenta que los materiales tienen diferente vida útil, el consumo energético se dará en unidades de energía por metro construido y por año. Para el caso de conjuntos residenciales o edificios se tiene en cuenta la energía requerida en áreas comunales y proporcionalmente se adiciona a cada vivienda.

## 5. Conclusiones

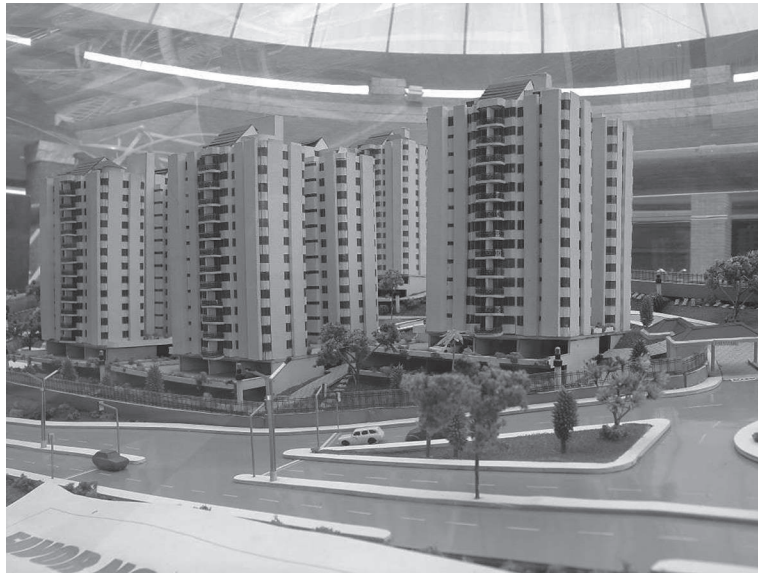
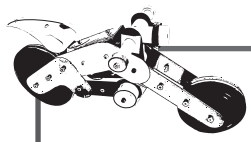
Desde el punto de vista del URE en las diferentes etapas de la vivienda y relacionado con la habita-

bilidad se pueden presentar las siguientes condiciones:

- Alto consumo de energía y adecuado o buen confort
- Bajo consumo de energía y bajo confort
- Condiciones aceptables de consumo de energía y condiciones aceptables de confort

Debe buscarse a partir del diseño y construcción de la vivienda que se minimice el uso de energía brindando las mejores condiciones de confort.

El diagrama que relaciona los parámetros de confort y de consumo de energía, “Diagrama URE para la VIVIENDA, puede aplicarse para determinar si el diseño de un proyecto de vivienda cumple con las mejores condiciones de confort con el menor gasto energético.



**Foto 4.** Proxima urbanizacion en Bucaramanga, Santander.  
Tomado de <http://img103.imageshack.us/img103/4742/maqueta02s4gmgf8.jpg>

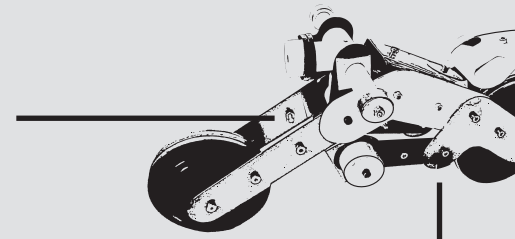
## 6. Bibliografía

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers – ASHRAE, 2010, Standard 55-2010 -- Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy (ANSI approved), Atlanta, GA, USA.

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers – ASHRAE, 2010, Standard 62.2-2010 – Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low-Rise Residential Buildings, Atlanta, GA, USA.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, 2006, Atlas Climatol3gico Nacional, Bogotá, DC, Colombia





---

**La ETITC se proyecta en el Distrito Capital y se crean nuevas oportunidades de cooperación a nivel nacional e internacional**

*ETITC is being projected in the Capital District and are created new opportunities for cooperation at national and international level*

**Rodrigo Jaimes Abril**




---

**Experiencias de la ETITC en la articulación de la educación media con la Educación Superior**

*ETITC experiences in the articulation of secondary education to high education*

**Fabiola Mejía Barragán  
Clara Liliana Montero Rodríguez**



La ETITC se proyecta en el Distrito Capital y se crean nuevas oportunidades de cooperación a nivel nacional e internacional



**Rodrigo Jaimes Abril \***

ETITC is being projected in the Capital District and are created new opportunities for cooperation at national and international level

## **Resumen**

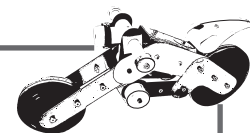
---

El presente artículo presenta los hechos más relevantes que marcaron el desarrollo de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ET-ITC) en el segundo semestre del 2010 los cuales configuran nuevas oportunidades de proyección institucional en el Distrito Capital, como Ciudad-Región a través de la Alianza por la Educación Superior que permite la creación, por primera vez, de dos sedes para la ETITC en el 2011 y del programa de Articulación de la Educación Media con la Educación Superior orientado a mejorar las posibilidades de acceso de los jóvenes egresados de los colegios distritales a la educación superior y por otra parte, la participación en la Red de Instituciones de Educación Superior oficiales de Colombia que ofrecen educación Técnica y Tecnológica (RED TyT) abre la puerta a nuevos escenarios de cooperación en el ámbito nacional e internacional en el marco del plan estratégico trazado para la Red, del portafolio de servicios y del convenio firmado con la Asociación Nacional de Universidades Tecnológicas de México (ANUT). Se hace alusión también al proceso de Autoevaluación con fines de Acreditación de los programas técnicos profesionales y a la exposición de los proyectos realizados en el segundo semestre por los estudiantes y profesores de la carrera de Diseño de Máquinas y Productos Industriales.

Fecha de recepción: Noviembre 12 de 2010 Fecha de aprobación: Diciembre 14 de 2010

---

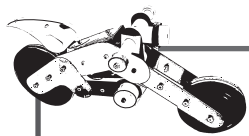
\* Vicerrector Académico de la ET ITC. E-mails: [vicerectoria@itc.edu.co](mailto:vicerectoria@itc.edu.co); [rodrijaimes@gmail.com](mailto:rodrijaimes@gmail.com)



## **1. Creación y puesta en marcha de la Red T y T**

El 16 de julio de 2010 se constituyó legalmente la Red de Instituciones de Educación Superior oficiales de Colombia que ofrecen educación Técnica y Tecnológica (RED TyT) conformada por 16 Instituciones fundadoras entre las que se encuentra la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC) de Bogotá. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) apoyó la conformación de esta importante RED aportando recursos iniciales para su puesta en marcha y a la vez, las IES participantes se comprometieron a aportar un capital inicial que le permita financiar parte de los proyectos y actividades de la Red.

Las Instituciones Universitarias, Técnicas Profesionales, Tecnológicas y las Escuelas Tecnológicas que conforman la RED son: El Colegio Mayor de Antioquia, el Colegio Mayor del Cauca, El Colegio Mayor de Bolívar, El Instituto de Formación Técnica Profesional de Roldanillo (INTEP), El Instituto de Formación Técnica Profesional del Espinal (ITFIP), los INFOTEP de San Andrés, de Ciénaga y de San Juan del Cesar, el Centro Integrado del Nororiente de Caldas (CINOC) de Pensilvania, INTENALCO de Cali, el Instituto Técnico Agrícola (ITA) de Buga, el Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP), el Instituto Superior de Educación Rural (ISER) de Pamplona, el Instituto



Tecnológico de Soledad (ITSA), la I.U. Pascual Bravo de Medellín y la ETITC de Bogotá como única Escuela Tecnológica oficial del país.

Por acuerdo del Consejo de Rectores, la sede de la Red se estableció en la ETITC y fue inaugurada en el marco del Primer Encuentro de Rectores de las Instituciones que la conforman realizado el 7 de octubre de 2010 en las instalaciones de la Escuela y su Directora Ejecutiva es la Dra. Marcela Jiménez Mattos quien gestiona con acierto este proyecto que abre nuevas oportunidades para todas las entidades participantes. (Ver foto 1)



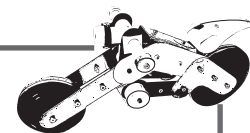
**Foto 1.** Reunión inaugural del Primer Encuentro de Rectores de la RED TyT en el auditorio de la ETITC presidida por el Hno. Isidro Daniel Cruz, Rector de la ETITC (a la izquierda), el Dr. Carlos Prasca, Rector del ITSA y presidente de la RED (al centro) y la Dra. Marcela Jiménez, Directora Ejecutiva (a la Derecha). Foto de Rodrigo Jaimes.

Al encuentro asistió el Dr. Jaime Bernal Villegas, Coordinador del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) quien ofreció una conferencia sobre la importancia de la Acreditación de Alta Calidad de los programas y las IES, asimismo por parte del MEN concurrió el Dr. Remberto de La Hoz quien disertó sobre la política y los proyectos de fortalecimiento de la Educación Técnica y Tecnológica por parte del gobierno nacional, la importancia de la Red TyT para Colombia y el compromiso del MEN en seguir apoyando la RED e ir involucrando paulati-

amente a otras IES del país. Luego se realizó un conversatorio entre los participantes y el Dr. Eugenio Prieto Soto, Senador de la República, miembro de la Comisión 6ª en la cual se debate el proyecto de Reforma a la Ley 30 de 1992 que contendrá modificaciones importantes en aspectos como la financiación de la ES donde se aspira que las instituciones que ofrecen educación técnica profesional, tecnológica y profesional universitaria tengan una mayor base de sostenibilidad que les permita cumplir mejor su misión y aumentar cobertura con calidad. (Ver fotos 2 y 3).



**Foto 2.** Participantes del Encuentro luego del conversatorio. De izquierda a derecha: Jairo Barreto (Secretario General de la ETITC), María Cecilia Vivas (Rectora del CMC), Martha Lía Naranjo (Rectora del CMA), Henry Hidalgo (Rector del ITP), Gloria María Hoyos (Rectora del CINOC), Carmen Alvarado (Rectora del CMB), Jaime David Aragón Secretario General del INFOTEP de San Juan del César, Arnoldo Abad Profesor del CMB, Dr. Eugenio Prieto Soto (Senador de la República), Leidys Barrios, rectora (e) INFOTEP San Andrés; Hector Martínez (Rector del ITA de Buga), Mandina Quizza (Jefe de Planeación del INTEP), Carlos Prasca (Rector del ITSA), Reynaldo Estrada (Rector del INFOTEP de Ciénaga), Marcela Jiménez (Directora Ejecutiva de la RED) y Rodrigo Jaimes Vicerrector de la ETITC.



**Foto 3.** Registro del conversatorio sostenido en la sala de profesores de la ETITC

Posteriormente, los días 25 y 26 de octubre de 2010 se reunieron en la ETITC los jefes de planeación de todas las instituciones de la RED T&T con el fin de propiciar su fortalecimiento, desde la construcción conjunta de un plan de desarrollo a 10 años, poniendo al servicio del mismo las fortalezas institucionales y considerando el contexto nacional e internacional, dicho plan será estudiado y aprobado por el Consejo de Rectores, máxima autoridad de la Red. (Ver foto 4)

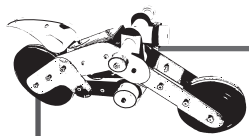


**Foto 4.** Jefes de Planeación de las IES de la RED TyT acompañados por la Dra. Marcela Jiménez, Directora Ejecutiva (en el centro) y del Dr. Jairo Bernal (asesor de la ETITC). Foto de Rodrigo Jaimés

Entre los insumos considerados para el diseño del plan se encuentran el documento de la Visión Colombia 2019, las Metas Educativas 2021: “La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios”, planteadas y aprobadas por los Ministros de Educación en la XVIII Conferencia de Educación celebrada en el 2008 en El Salvador, el Plan Decenal de Educación, el Plan de Desarrollo del gobierno del presidente Santos, los Planes Estratégicos de las Instituciones miembros y los resultados del diagnóstico Institucional, entre otros.

La MISIÓN de la Red se expresa así: “La REDTT es una Red Colombiana de colaboración entre Instituciones Públicas, que aúnan esfuerzos para promover el fortalecimiento de los aspectos de Docencia, Investigación, Proyección Social, Calidad, Gestión e Internacionalización, generando visibilidad, reconocimiento y posicionamiento de la educación técnica y tecnológica en el país. Somos una Red proactiva que actúa con transparencia, eficiencia, eficacia y responsabilidad social, con personal de alta calidad; haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones e implementando estrategias orientadas al fortalecimiento del Sistema Educativo Colombiano”. (Documento base RED T&T, 2010).

Por otra parte, la VISIÓN manifiesta: “En 2015, la RED T&T, será reconocida como una Red Académica con procesos certificados y con un alto nivel de auto sostenibilidad; posicionada a nivel nacional por la integración y fortalecimiento de las Instituciones de formación Técnica y Tecnológica, con una alta capacidad de gestión, mantenimiento de alianzas estratégicas con los sectores productivo, estatal y social y convenios con instituciones nacionales e internacionales, contribuyendo con el desarrollo Educativo del País”. (Documento base RED T&T, 2010).



En el portafolio de la RED, se incluyen servicios relacionados con la investigación, la Internacionalización, la infraestructura tecnológica y la academia, entre otros. Por tanto, se invita a los empresarios, los gobiernos departamentales y municipales, los pares académicos nacionales e internacionales, estudiantes, profesores, directivos, administrativos, personal de apoyo y demás personas interesadas, a beneficiarse de los servicios que ofrece la Red y a vincularse proactivamente a este proyecto que impactará positivamente la educación técnica y tecnológica de Colombia.

## **2. Encuentro de directivos de universidades tecnológicas de México y de la Red T&T de Colombia en la ETITC**

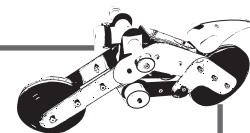
El 4 de noviembre de 2010, varios rectores y representantes de algunas de las instituciones que conforman la Asociación de Universidades Tecnológicas de México (ANUT) visitaron la ETITC y sostuvieron un encuentro con sus directivos y con integrantes de la RED T&T de Colombia.

En el marco de esta visita, la Red TyT firmó un convenio de cooperación con ANUT el cual tiene por objeto *“establecer las bases y criterios sobre los cuales la “ANUT” y la “RED T&T” realizarán acciones conjuntas para trabajar en red y aunar esfuerzos que permitan el fortalecimiento institucional y una permanente y ascendente cooperación e intercambio académico de las Instituciones de Educación Superior que representan y lograr su integración a través de actividades relacionadas con la academia, la docencia, la investigación, la extensión, el desarrollo de proyectos, la difusión, el intercambio y la gestión universitaria”*.(Convenio ANUT RED T&T, 2010)

La delegación de México estuvo integrada por el Dr. M.C. Gerardo M. Lara Orozco, rector la de Universidad Tecnológica de Puebla, el Dr. Alejandro Pacheco Gómez, rector de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del estado de Morelos, la C.P.C Elena Peña Rangel, secretaria de Vinculación de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, la Lic. Norma Ivonne Luna Campos, Directora de Planeación y Evaluación de la misma universidad, el Ing. José Luis García Rojas, Subdirector de Relaciones Industriales de la U. Tecnológica de Puebla, el Ing. Ruben Abad Osorio, Jefe del Dpto de Servicios Escolares de la U. Tecnológica del suroeste de Varacruz y la Lic. Olga Vargas Rodríguez, Secretaria Académica de la Universidad Tecnológica de la Costa Grande Guerrero, entre otros.

Entre las acciones que se realizarán en este convenio internacional se destacan las siguientes:

- “Establecer en cooperación con sus asociados, vínculos con organismos internacionales.
- Promover procesos de cambio institucional orientados al aseguramiento de la calidad, la alta formación profesoral, el desarrollo de la investigación y procesos de extensión, a través del desarrollo de proyectos en conjunto.
- Estimular la cooperación de las entidades y sus miembros, con el sector productivo y de servicio y con gremios y asociaciones internacionales.
- Colaborar en los procesos de modernización académica, administrativa y financiera de las Instituciones de Educación Superior que representan.
- Permitir el intercambio de conocimientos, recursos y servicios.
- Promover el intercambio de estudiantes entre las Instituciones de Educación Superior



mexicanas y colombianas adscritas al acuerdo sobre la base del reconocimiento de los estudios realizados por ellos.

- Promover la formación de gestores universitarios.
- Desarrollar actividades de difusión cultural.
- Realizar publicaciones conjuntas de resultados de investigación de interés mutuo”.(Convenio ANUT RED T&T, 2010)

Este convenio internacional abre un abanico de posibilidades para el intercambio con 78 universidades Tecnológicas que agrupa ANUT y se espera que en el mediano plazo represente beneficios

para las 16 IES que conforman la RED T&T de Colombia. (Ver fotos 5 y 6).

### **3. Alianza por la educación superior en Bogotá: dos sedes nuevas para la ETITC**

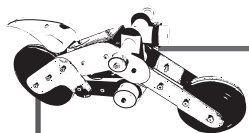
El Hno. Isidro Daniel Cruz (Rector de la ETITC) y el Dr. Jaime Naranjo (Subsecretario de Calidad y Pertinencia de la SED), firmaron el convenio de asociación N° 1879 del 7 de de diciembre de 2010 el cual tiene por objeto *“aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre la SED y la ETITC para diseñar y ofrecer programas técnicos y/o tecnológicos en las diferentes modalidades en las instalaciones de los colegios distritales en las localidades de Bo-*



**Foto 5.** Momento de la firma del convenio por parte del Dr. M. C. Gerardo m. Lara Orozco, Presidente de ANUT (a la derecha) y del Dr. Carlos Prasca (Centro), presidente de la RED T&T. Observan este acto, la Dra. Marcela Jiménez Matos (Directora Ejecutiva de la RED T&T) y el Hno. Isidro Daniel Cruz, Rector de la ETITC (izquierda).

**Foto 6.** Directivos y representantes de ANUT, la RED T&T, la ETITC en el encuentro de firma del convenio internacional





gotá D.C., con el propósito de lograr una oferta educativa de nivel superior, técnica profesional y tecnológica que implique menores costos y ampliación de cobertura buscando el aseguramiento de la calidad de la misma en los horarios de baja densidad escolar y fines de semana; y tiene como alcance, promover el acceso de los jóvenes bachilleres de estratos 1, 2 y 3 a programas de educación superior técnica y tecnológica” (Convenio 1879 de 2010. ETITC y SED) (ver foto 7)

La participación de la ETITC en la denominada ALIANZA POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL DISTRITO CAPITAL promovida por la Secretaría de Educación del Distrito (SED) se realizará inicialmente en el 2011 con la oferta del ciclo Técnico Profesional en los programas de Electromecánica, Diseño de Máquinas y Procesos Industriales en los colegios CEDID SAN PABLO (localidad de Bosa) y la IED RICAUORTE (localidad de Los Mártires) asignados por

la SED y que cuenta con las condiciones adecuadas de infraestructura y dotación. (ver fotos 8 y 9)

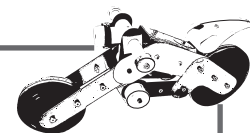
La ETITC forma parte de las 26 Instituciones de Educación Superior que participan de la Alianza y en la cual la SED se ha propuesto como meta ampliar la cobertura en 15.000 estudiantes de los estratos 1,2 y 3 en los diferentes programas que se ofrezcan en el marco de esta alianza y la ETITC aspira iniciar las primeras cohortes en estas sedes con 200 estudiantes de primer semestre.

La SED aporta los espacios físicos, los servicios de aseo, vigilancia, agua, energía, teléfono, entre otros y la ETITC aporta los profesores y demás personal requerido para garantizar las condiciones de calidad de los programas en la jornada nocturna, de igual manera los estudiantes asistirán a los talleres y laboratorios en la sede central de la ETITC.



**Foto 7.** Reunión de directivos de la ETITC con los rectores de los colegios distritales asignados por la SED en diciembre de 2010 en la rectoría de la Escuela, para definir aspectos logísticos a tener en cuenta en la implementación de los programas de educación superior en estas sedes. De izquierda a derecha: Ec. Nohemí Guzmán Galvis (Jefe de planeación de la ETITC), Hno. Isidro Daniel Cruz (Rector ETITC), Lic. Blanca Lilia Sánchez (Rectora CEDID San Pablo), Lic. Rigoberto Buitrago (Rector de la IED Ricaurte), Jeannette Barahona Coordinadora Académica Sede B JM Colegio Ricaurte y el Ing. Rodrigo Jaimes A. (Vicerrector de la ETITC).





**Foto 8.** Fachada de la IED Ricaurte, nueva sede de los Programas de educación superior de la ETITC.

**Foto 9.** Entrada principal del CEDID San Pablo de Bosa sede de los Programas de educación superior de la ETITC.



Con esta nueva perspectiva, la ETITC aumentará la cobertura en localidades claves de Bogotá y contará realmente con dos nuevas sedes en los próximos cinco años, con lo cual prepara el terreno para posicionarse en el Distrito Capital como entidad descentralizada capaz de responder con acierto a las demandas y expectativas de la sociedad.

Para promocionar la Alianza, la SED organizaron dos ferias universitarias en varias localidades de Bogotá. Las fotos 10,11 y 12 ilustran la participación de funcionarios y estudiantes de la ETITC dando a conocer los programas en dichos eventos. Fotos de Rodrigo Jaimes.

#### **4. El programa de articulación de la educación media con la superior entra a la fase de implementación y seguimiento**

De acuerdo con el plan de trabajo establecido para desarrollar el convenio interadministrativo 1061 de 2008 firmado entre la SED y la ETITC, durante el 2010, los equipos de trabajo de los colegios y de la ETITC centraron su labor en la fase de diseño curricular en los colegios IED SAN FRANCISCO DE ASÍS, CED EDUARDO SANTOS y CEDID SAN PABLO. La Escuela Tecnológica designó 10 profe-

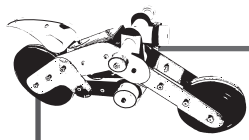


Foto 10. Feria Universitaria organizada por la SED, Diciembre 2010



Foto 11. Feria Universitaria organizada por la SED, Diciembre 2010



Foto 12. Feria Universitaria organizada por la SED, Diciembre 2010

sores que participaron como pares académicos interactuando con los profesores de los colegios que orientan las áreas que serán objeto de reconocimiento académico por parte de la Escuela. La coordinación del proceso estuvo a cargo de la Ingeniera Fabiola Mejía y de la bioquímica Clara Liliana Montero. Varios grupos de estudiantes realizaron prácticas y jornadas de capacitación en los talleres y laboratorios de la ETIT.

El Consejo Académico aprobó el Acuerdo 04 de 2010 que reglamenta el proceso de articulación de la educación media con los programas de educación superior de la ETITC y allí se plasman los reconocimientos académicos que la ETITC hace a los estudiantes que egresen de estos colegios y que deseen ingresar a alguno de los programas de educación superior en la institución, siempre y cuando se garanticen las condiciones estipuladas

en el diseño curricular y se realice el respectivo seguimiento y verificación de las condiciones de calidad requeridas por la Escuela. Los bachilleres que egresen de este programa, recibirán por parte de la Escuela un certificado de habilitación laboral en las áreas del núcleo específico donde desarrollen competencias. Este acuerdo ha sido tomado como modelo para otras IES que participan en el proceso de articulación y empezará a regir a partir del 2012, año en que comienzan a egresar los primeros estudiantes beneficiados con este programa.

Para el 2011 se planea continuar con las fases de implementación y seguimiento de los currículos diseñados, para lo cual se elaborará un nuevo convenio con la SED.

La Escuela Tecnológica ITC ha venido ejecutando este programa de articulación con seriedad y responsabilidad y ha logrado credibilidad y confianza por parte de la SED y de las demás instituciones educativas (de educación media y superior) que participan en el mismo.

## **5. Autoevaluación y acreditación de programas**

En el Plan Estratégico de Desarrollo 2005-2013, se establece la autoevaluación y la acreditación de los programas como proyectos y procesos claves para consolidar la calidad de la ETITC. En una primera etapa, se pretende acreditar los programas técnicos profesionales en Electromecánica, Procesos Industriales, Diseño de Máquinas y Sistemas, los cuales han graduado varias cohortes. (ETITC PED, 2005)

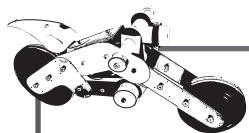
La Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central ha asumido, desde su definición y naturaleza un compromiso explícito con la calidad del servicio educativo que presta a la sociedad y así lo expresa en los estatutos, la Misión, los principios y obje-

tivos, los cuales están alineados con los objetivos de la Educación Superior.

En la ETITC se ha concebido la autoevaluación como “el proceso mediante el cual son revisados por los integrantes de la comunidad institucional, todos los procesos de las diferentes áreas que conforman la estructura organizacional, con el fin de contrastar el deber ser de la Institución, de acuerdo con sus principios, valores y objetivos misionales, con el desempeño real en un momento dado, y poder identificar avances o estancamientos en su desarrollo y, consecuente con ello, proponer correctivos mediante planes de mantenimiento y de mejoramiento” (ETITC Modelo de Autoevaluación y Autorregulación, 2010: 9).

El Modelo autoevaluación y acreditación de los programas que ha adoptado la institución es el del CNA contenido en los “Indicadores Específicos para los Procesos de Autoevaluación con Fines de Acreditación de los Programas de Educación Superior Técnicos y Tecnológicos “ (CNA, 2005) los cuales abarcan los agentes, procesos y los resultados de un programa académico, y son una herramienta útil para cualificar la gestión a partir de las fortalezas, debilidades y oportunidades que se identifiquen en este proceso. Este Modelo se desarrolla en 8 Factores (Cultura, Misión, y Proyecto Institucional, Profesores, Estudiantes, Procesos Académicos, Bienestar, Organización, Administración y Gestión, Egresados e Impacto en el Medio y Recursos Físicos y Financieros.), 53 características (en cada característica se precisan los aspectos mínimos que se deben evaluar), y cerca de 250 indicadores y elementos de verificación ajustados a este tipo de programas.

Los resultados que emanen de esta Autoevaluación serán fuente de planes de mejoramiento continuo que deben interactuar con los procesos de planificación institucional. Dichos planes deben ser objeto de seguimiento y evaluación para garantizar su cumplimiento.



Las siguientes son algunas de las actividades relevantes del proceso de Autoevaluación de los programas con fines de Acreditación.

1. Revisión, ajuste y aprobación del Modelo de Autoevaluación de los programas.
2. Designación de equipos de trabajo.
3. Ponderación de Factores y Características.
4. Elaboración de Instrumentos de Autoevaluación. Para la tabulación de las encuestas se diseñaron dos versiones de software, en el 2004 a cargo del Ing. Edgar Suárez Kummers y en el 2010 uno concebido por el Ing. Edgar Mauricio Ruíz y desarrollado por un grupo de estudiantes del programa de sistemas.
5. Recopilación y organización de las evidencias documentales.
6. Solicitud al CNA de apreciación de Condiciones Iniciales.
7. Realización de encuestas, talleres y entrevistas.
8. Análisis de resultados.
9. Elaboración, aprobación y socialización del informe de Autoevaluación.
10. Elaboración, aprobación y socialización de los Planes de Mejoramiento.
11. Envío de la documentación al CNA
12. Preparación, realización y evaluación de la Visita de Pares Evaluadores Externos que asigne el CNA.
13. Concepto del CNA

En el 2010, se avanzó hasta la actividad 7 (50% aproximadamente), y se espera que todo el proceso al interior de la institución culmine en junio de 2011. La coordinación del proceso ha estado a cargo del Ing. Jairo Bernal, asesor académico de la ETITC.

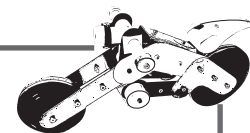
Los programas Técnicos Profesionales en Electromecánica y en Procesos Industriales de la ETITC fueron creados en 1977, el de Diseño de Máquinas inició labores en 1979 y el de Sistemas se creó en el 2005. La calidad de estos programas se pone de manifiesto, entre otros factores, por el buen desempeño de sus egresados en distintos campos de los sectores productivos y de servicios donde la mayoría se vincula antes de graduarse.

Con la Acreditación de los programas del ciclo técnico profesional se espera que la comunidad académica nacional y los distintos actores involucrados en el proceso, otorguen un reconocimiento formal de la calidad de los programas de la ETITC y con base en esta experiencia, se avance en el proceso de acreditación de los demás programas y de la institución.

## **6. Expodiseño II-2010**

Como es tradicional en ETITC, al final de cada semestre se realiza una exposición de los trabajos de diseño realizados por estudiantes y profesores del programa de Diseño de Máquinas y Productos Industriales.

Cabe resaltar en esta muestra, el trabajo investigativo que realizó cada grupo y el ejercicio de documentación de los proyectos a través de una bitácora que contenía los resultados de consultas a patentes, normas, diseños industriales, cálculos, estudios ergonómicos, de materiales, de costos, planos; la construcción de prototipos de máqui-



nas simples o de mediana complejidad y la sustentación acertada de los trabajos por parte de los estudiantes. Varios proyectos han tenido la asesoría de profesores de diferentes campos de la ingeniería.

Las fotos 13, 14, 15, 16 y 17 ilustran momentos de esta exposición que dio a conocer a toda la comunidad los proyectos realizados, trabajo que forma parte sustancial del modelo pedagógico con el cual se forman los Diseñadores de Máquinas.



Foto 13. Expositores de Expodiseño, Diciembre 2010



Foto 14. Expositores de Expodiseño, Diciembre 2010



Foto 15. Feria Universitaria organizada por la SED, Diciembre 2010



Foto 16. El profesor Miguel Morales B. observa la bitácora del proyecto realizado por los estudiantes bajo su orientación.

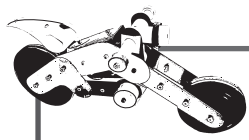


Foto 17. Estudiantes de Diseño de Máquinas orientados por el profesor Wilson Camargo (Al centro, en bata blanca)

## 7. Bibliografía

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN –CNA-. “Indicadores Específicos para los Procesos de Autoevaluación con Fines de Acreditación de los Programas de Educación Superior Técnicos y Tecnológicos”. 2005. [http://www.cna.gov.co/1741/articles-186376\\_indicadores\\_4.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186376_indicadores_4.pdf)

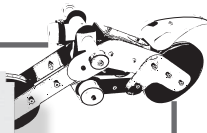
CONVENIO 1879 DE 2010. ETITC Y SED

CONVENIO ANUT RED T&T, 2010

DOCUMENTOS GENERALES DE BASE DE LA RED T&T 2010

ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL. Modelo de Autoevaluación y Autorregulación de la ETITC. Febrero de 2010.

ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL. Plan Estratégico de Desarrollo 2005-2013 “Para construir capacidades de Innovación y Desarrollo Tecnológico”.



**2005-2010**

**UN LUSTRO DE REALIZACIONES SIN  
PRECEDENTES EN LA ETITC**

*Cambio de carácter académico de Institución Técnica Profesional a  
Escuela Tecnológica*

*Realización de tres congresos internacionales*

*Creación de cinco carreras de ingeniería por ciclos: Técnico Profesio-  
nal, Tecnología Y Profesional Universitario*

*Graduación de las primeras cohortes de tecnólogos e ingenieros des-  
pués de 79 años de no titular profesionales en este nivel*

*Establecimiento de cinco convenios internacionales*

*Creación del sistema de investigación, de los cinco primeros grupos de  
investigación registrados en Colciencias, uno de ellos clasificado en la  
categoría D y de los primeros semilleros de investigación*

*Admisión, por primera vez, de estudiantes de las comunidades indíge-  
nas Embera, Ticuna y Yucuna a los programas de educación superior*

*Pasantías de estudiantes y profesores en Alemania*

*Creación de dos nuevas sedes en el marco de la ALIANZA POR LA  
EDUCACIÓN SUPERIOR promovida por la Secretaria De Educación  
Del Distrito Capital*

*Articulación de la Educación Media con la Educación Superior, pro-  
grama iniciado con tres colegios del Distrito*

*Edición, por primera vez, de la revista letras con-ciencia tecno-lógica*

*Elaboración del Plan Estratégico de Desarrollo con un horizonte de  
largo plazo*

*Elaboración y desarrollo del modelo de Autoevaluación, Autorregu-  
lación y Acreditación e implementación del Sistema de Integrado de  
Gestión de Calidad*

*Participación en la Red de Instituciones Oficiales de Educación Supe-  
rior Con Educación Técnica Y Tecnológica*

*Ubi labor, ibi virtus*

*Donde hay trabajo, hay virtud*

# Experiencias de la ETITC en la articulación de la educación media con la Educación Superior



**Fabiola Mejía Barragán \***  
**Clara Liliana Montero Rodríguez \***

## ETITC experiences in the articulation of secondary education to high education

### **Resumen**

---

Este artículo presenta las experiencias de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC) durante su participación en el proyecto de articulación que se viene realizando en convenio con la Secretaria de Educación Distrital (SED) en tres colegios distritales. Se presentan las características de la Escuela que permitieron su participación, las etapas, los avances, los resultados y las conclusiones de los dos años de ejecución del proyecto.

**Palabras claves:** *Articulación, diseño microcurricular, educación media, Educación superior.*

### **Abstract**

---

This article presents the experiences of the Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC) during its participation in the articulation project developed in partnership with the Secretaría de Educación del Distrito (SED) in three district schools. Here are shown the characteristics of the institution that allow their participation, the phases, the current achievements, the results and the conclusions of the project after two years of work.

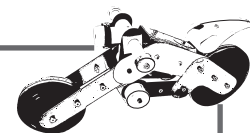
**Keywords:** *Articulation, microcurriculum design, high education, education*

Fecha de recepción: Noviembre 12 de 2010 Fecha de aprobación: Diciembre 14 de 2010

---

\* Coordinadoras del programa de Articulación de la ETITC. Correo electrónico: [articulacion@itc.edu.co](mailto:articulacion@itc.edu.co)



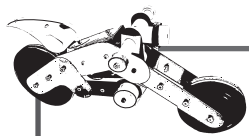


## 1. Introducción

La Resolución 480 de 2008 de la Secretaría de Educación del Distrito y el Decreto 101 de 2004, en concordancia con las Leyes 115 de 1994 y 715 de 2001 y el Decreto 1860 de 1994, definen la Articulación como *“el conjunto de acciones orientadas al fortalecimiento del Sistema Educativo en especial de la Educación Media y la Educación Superior con el Mundo del Trabajo, con el fin de que los estudiantes de este nivel avancen hacia la formación profesional mediante el reconocimiento y homologación de los contenidos curriculares, que se establezcan por convenio con las Instituciones de Educación Superior”*. (Secretaría de Educación del Distrito, 2008).

La SED diseñó y puso en marcha desde el año 2005, un prototipo de institución de educación media que buscaba una educación de alta calidad. Para ello definió algunos lineamientos estratégicos y operativos encaminados a la estructuración por ciclos mediante la articulación de los grados 10º y 11º con la educación superior técnica y tecnológica (Secretaría de educación distrital , 2009).

La articulación de la Educación Media (EM) con la Educación Superior (ES) se formuló como política por parte de la SED en el Plan Sectorial de Educación 2004-2008 *“Bogotá una Gran Escuela”*. A



este proceso la nueva administración le dio continuidad con el Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2008-2012 “Bogotá Positiva: Para Vivir Mejor”, el cual contempla dentro de sus objetivos una Ciudad de Derechos, en el que se manifiesta la voluntad de la administración de seguir avanzando hacia la garantía y la efectividad de los derechos de los ciudadanos, uno de los cuales es la educación.

En diciembre 16 de 2008, la SED y la ETITC firmaron el convenio interinstitucional 1061, en el cual la Escuela se comprometía a apoyar y llevar a cabo el proceso de articulación con cinco colegios distritales seleccionados por la SED, de acuerdo con los lineamientos establecidos por esta, los cuales coincidían con los retos que se estableció la Escuela en su plan de desarrollo 2005 - 2013.

Por lo anterior, en el primer semestre de 2009 se realizó la caracterización de cuatro colegios distritales y durante el segundo semestre del 2009 y el año 2010, se adelantó el diseño curricular y microcurricular de 24 asignaturas tanto básicas como técnicas, de los programas a articular en cada colegio, las cuales se encuentran en proceso de aprobación por parte los Consejos Académicos de los Colegios.

## 2. Características de la ETITC

El Instituto Técnico Central se creó mediante Decreto 146 del 9 de febrero de 1905, y por Decreto 758 del 26 de abril de 1988 se reestructuró, pasando a ser un Establecimiento Público de Educación Superior, del orden nacional, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional, con domicilio principal en la ciudad de Bogotá, D.C. La resolución 7772 del 01 de diciembre de 2006 expedida por el Ministerio de Educación Nacional autorizó el cambio de ca-

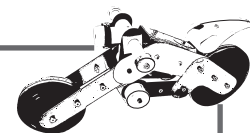
rácter de institución técnica profesional a Escuela Tecnológica, tomando su nombre actual Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC).

Algunos de los objetivos institucionales de la ETITC son:

- *“Fomentar el mejoramiento permanente de la calidad académica y contribuir al logro de la calidad educativa del país*
- *Ampliar cobertura y asegurar la permanencia de los estudiantes que ingresen a los programas de educación superior.*
- *Fomentar la investigación y la transferencia de tecnología que colaboren con el desarrollo económico y social del país.*
- *Contribuir a la formación ciudadana mediante una educación para la ética, la paz, la democracia y la práctica de los derechos humanos.*
- *Propiciar el desarrollo científico, técnico y tecnológico, en todas las áreas del conocimiento, la técnica, la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la filosofía.*
- *Socializar saberes de la técnica, la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la filosofía, que faciliten la formación dual, academia – empresa.”* (Estatuto General ETITC, Artículo 8)

Los anteriores objetivos coinciden con las metas propuestas por el programa de Articulación que la SED ha venido impulsando y son algunas de las razones por las cuales la ETITC decidió participar en el proceso firmando el convenio en el año 2008.

La ETITC ofrece programas de educación superior (PES) por ciclos en el área de las ingenierías (Ver tabla 1), los cuales responden a las necesidades actuales de la industria nacional siendo una



PROGRAMAS ACADÉMICOS				
PROGRAMA	CARACTERÍSTICAS	PRIMER CICLO	SEGUNDO CICLO	TERCER CICLO
		TÉCNICO PROFESIONAL	TECNÓLOGO	PROFESIONAL UNIVERSITARIO
ELECTROMECAÁNICA	TÍTULO	TÉCNICO PROFESIONAL EN ELECTROMECAÁNICA	TECNÓLOGO ELECTROMECAÁNICO	INGENIERO ELECTROMECAÁNICO
	REGISTRO CALIFICADO	R.C. 410815375301100000000	53360	53307
	CRÉDITOS	85	121	170
PROCESOS INDUSTRIALES	TÍTULO	TÉCNICO PROFESIONAL EN PROCESOS INDUSTRIALES	TECNÓLOGO EN PROCESOS INDUSTRIALES	INGENIERO EN PROCESOS INDUSTRIALES
	REGISTRO CALIFICADO	R.C. 410813380001100000000	52657	52554
	CRÉDITOS	84	113	159
DISEÑO DE MÁQUINAS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES	TÍTULO	TÉCNICO PROFESIONAL EN DISEÑO DE MÁQUINAS	TEC. EN DISEÑO DE MÁQUINAS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES	ING. EN DISEÑO DE MÁQUINAS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES
	REGISTRO CALIFICADO	R.C. 410816200601100000000	52909	52704
	CRÉDITOS	75	109	179
SISTEMAS	TÍTULO	TÉCNICO PROFESIONAL EN SISTEMAS	TECNÓLOGO EN SISTEMAS	INGENIERO DE SISTEMAS
	REGISTRO CALIFICADO	R.C. 410810030001100000000	52658	52656
	CRÉDITOS	76	110	175
MECATRÓNICA	TÍTULO	TÉCNICO PROFESIONAL EN MECATRÓNICA	TECNÓLOGO EN MECATRÓNICA	INGENIERO MECATRÓNICO
	REGISTRO CALIFICADO	R.C. 52610	52692	52691
	CRÉDITOS	84	118	182

**Tabla 1.** Programas de educación superior ofrecidos por la ETITC Fuente Vicerrectoría académica

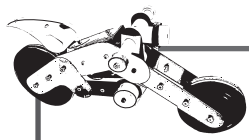
de las características por las que se reconoce la institución

### 3. **Desarrollo del convenio de articulación**

El proyecto de articulación incluye las etapas de sensibilización, caracterización, rediseño curricular, implementación y seguimiento.

### **Sensibilización**

La etapa de sensibilización se realiza con toda la comunidad académica de los colegios, es decir, padres de familia, estudiantes, docentes y personal administrativo, de igual manera, esta actividad se debe realizar cada año con los estudiantes y padres de familia de los grupos de grado noveno que ingresarían el siguiente periodo al ciclo V, con el propósito de dar a conocer el programa de articulación. (Ver fotos 1 y 2).



**Foto 1.** Jornada de sensibilización a profesores de los Colegios Distritales



**Foto 2.** Jornada de sensibilización de estudiantes de grado noveno

### Caracterización

La etapa de caracterización se efectuó durante el primer semestre de 2009 en cuatro colegios ubicados en diferentes localidades de Bogotá así: en la de “los Mártires” los colegios CED Eduardo Santos e IED San Francisco de Asís, en Bosa el colegio CEDID San Pablo y en Tunjuelito el Instituto Técnico Industrial Piloto (ITIP). Las fotos 3, 4, 5 y 6 presentan algunos aspectos de la caracterización de los colegios.



**Foto 3.** CEDID San Pablo



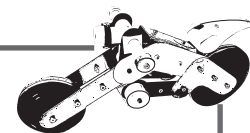
**Foto 4.** IED San Francisco de Asís



**Foto 5.** ITIP Piloto



**Foto 6.** CED Eduardo Santos



La fase de caracterización se planeó y realizó teniendo en cuenta siete dimensiones o factores de calidad de las instituciones, que integraban los siguientes aspectos: generalidades y contexto del colegio, Proyecto Educativo Institucional (PEI), capacidad instalada de planta, talento humano, gestión y administración, alianzas y relaciones externas y actitud frente al cambio.

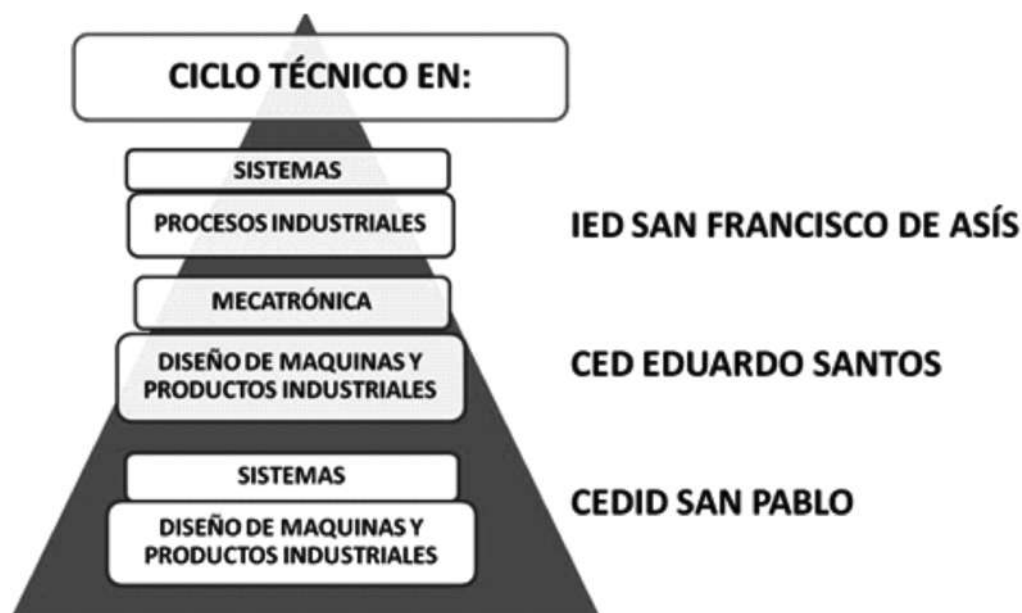
La planeación, desarrollo y entrega de resultados, fue liderada de manera acertada por el profesor de planta Adm. Miguel Morales Beltrán, quien conformó y dinamizó el comité técnico operativo, integrado por profesores de la Escuela Tecnológica.

En esta etapa se identificaron los programas a articular en cada colegio teniendo en cuenta la preferencia de los estudiantes, el perfil docente y las condiciones de infraestructura. Los resultados se presentan en la figura 1. Luego de la caracterización el Instituto Técnico Industrial Piloto no continuó con el proceso de articulación con la ETITC, por circunstancias propias del mismo.

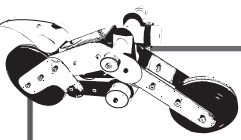
## Rediseño curricular

La etapa de rediseño curricular comprende los ajustes a: los microcurrículos de cada asignatura, los ajustes a los PEI's y Manuales de convivencia y se inició en junio de 2009 con la coordinación de las profesoras Clara Liliana Montero Rodríguez y Fabiola Mejía Barragán.

El diseño curricular integra acciones como: permear los currículos de algunas asignaturas ofrecidas en los colegios con los contenidos que se estudian en la ETITC, ajustar la intensidad horaria, integrar las estrategias pedagógicas de la educación superior y semestralizar el ciclo V, con el propósito de familiarizar a los estudiantes de la EM con las dinámicas de la ES y además permite el reconocimiento de algunos créditos para ES de las asignaturas cursadas en el ciclo V, facilitando así el paso de los estudiantes de la Educación media a la Superior.



**Figura 1.** Programas de educación superior articulados en cada colegio. Fuente: las autoras.



El diseño curricular ha sido posible gracias a los aportes personales y profesionales del equipo de pares de la Escuela (Ver tabla 2) quienes han interactuado con los pares de los colegios.

Este trabajo se desarrolló en las áreas básicas y específicas de cada programa a articular, con la participación de pares académicos, es decir docentes la ETITC y de los colegios articulados que lideran las mismas áreas, quienes periódicamente se reunieron para ajustar los currículos intercambiando sus saberes y sus experiencias pedagógicas. Fruto de esta labor todos los microcurrículos de las asignaturas básicas de los programas a articular se modificaron y continuando con la labor en las asignaturas de núcleo específico. Las fotos 7, 8 y 9 presentan momentos del trabajo de pares.

Nombre	Especialidad
Myriam Herrera Paloma	Física
Flor Myriam Mejía	Química
Carlos Martín Páez	Sistemas
Francisco Sepúlveda	Matemáticas
Hernando Garrido	
Deisy Benavides	
Eliberto Roa	Sociales
Félix Barreto	Comunicación Oral y Escrita
Gabriel Peña	Mecatrónica y electrotécnica
Gonzalo Hastamory	Introducción a procesos
José Vicente Oñate	Taller de procesos I
Jairo Moreno	Dibujo técnico y Diseño
Carlos García	
José Proto Prieto	
Lorenzo Meléndez	Electromecánica
Miguel Castañeda	
José Ordoñez	Asesor pedagógico PEI y manuales de convivencia

**Tabla 2.** Pares académicos de la ETITC



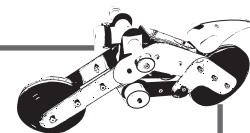
**Foto 7.** Reunión pares.



**Foto 8.** Reunión pares.

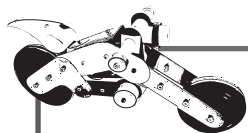


**Foto 9.** Reunión pares.



SENSIBILIZACION	CARACTERIZACION	DISEÑO	IMPLEMENTACION	SEGUIMIENTO
<b>OBJETIVO</b>				
<p>-Informar a la comunidad (estudiantes, padres de familia, directivos, docentes, administrativos ) sobre el proceso de articulación</p>	<p>-Identificar las características de las IEM de acuerdo con las dimensiones: contextual, PEI, capacidad instalada de planta, talento humano, gestión y administración, alianzas y relaciones externas, actitud frente al cambio.</p>	<p>-Ajustar los PEI, Manuales de convivencia y microcurrículos de la IEM de acuerdo con los programas a articular con la ETITC.</p>	<p>-Poner en marcha los microcurrículos ajustados. -Acompañar al colegio en el proceso de implementación y generar procesos de mejora continua</p>	<p>-Verificar el cumplimiento de los factores planteados para la IEM por la ETITC.</p>
<b>ACTIVIDAD</b>				
<p>-Realizar reuniones informativas con cada uno de los actores que conforman la comunidad académica</p>	<p>-Evaluar los factores de calidad de la IEM a través de revisión de información primaria mediante la aplicación de encuestas, entrevistas no estructuradas y visitas a las instalaciones; secundaria mediante la revisión de documentos. -Socializar los resultados ante la comunidad académica</p>	<p>-Transformar los microcurrículos mediante mesas de trabajo por áreas entre pares académicos de la IEM y la ETITC. -Transformar el PEI y el Manual de convivencia, mediante mesas de trabajo entre pares. -Presentar para aprobación ante las autoridades administrativas correspondientes.</p>	<p>-Desarrollar los microcurrículos de las asignaturas de acuerdo a lo planteado en los microcurrículos aprobados. -Apoyar el diseño curricular. -Brindar apoyo a nivel metodológico, didáctico y de evaluación. -Prestar apoyo en cuanto a infraestructura requerida en la referente a talleres y laboratorios.</p>	<p>-Verificar el cumplimiento de los contenidos curriculares y metodológicos y los tiempos, de acuerdo a los créditos y evaluaciones. -Verificar el cumplimiento de las actividades propuestas en laboratorios y talleres.</p>
<b>INDICADORES</b>				
<p>-Número de reuniones realizadas. -Número de asistentes a las reuniones/ Número de convocados -Número de jornadas realizadas/Número de jornadas programadas. -Número de personas satisfechas con la jornada de sensibilización.</p>	<p>-Número de encuestas aplicadas -Número de documentos revisados/ -Número total de documentos -Número de informes de caracterización avalados por la IEM/Número de informes presentados.</p>	<p>-Número de microcurrículos ajustados/ Número de microcurrículos a intervenir. -Número de microcurrículos aprobados/Número de microcurrículos ajustados. -Número de PEI y manuales de Convivencia aprobados/ Número de PEI y manuales de convivencia ajustados.</p>	<p>-Número de microcurrículos desarrollados /número de microcurrículos intervenidos. -Número de créditos ejecutados/ Número de créditos adicionados. -Número de horas prácticas de talleres y laboratorios realizadas/ Número de horas prácticas de talleres y laboratorios proyectadas. -Número de estudiantes que aprueban cada asignatura/ Número total de estudiantes en cada nivel. -Número de estudiantes que reprobaban cada asignatura/ Número total de estudiantes en cada nivel. -Número de horas de capacitación docente realizadas / número de horas de capacitación docente proyectadas. -Número de plazas docentes ocupadas/ número de plazas docentes proyectadas. -Total de recursos económicos invertidos / total de recursos económicos proyectados.</p>	<p>-Número de estudiantes no graduados/ Número total de estudiantes en cada nivel. -Número de estudiantes graduados /Número De estudiantes que ingresan a la ETITC. -Número de estudiantes graduados/número de estudiantes que ingresan a otras instituciones de educación superior. -Número de créditos adelantados / Número de créditos proyectados.</p>

**Figura 2.** Ruta del proceso de articulación de la ETITC Fuente: Las autoras



SENSIBILIZACION	CARACTERIZACION	DISEÑO	IMPLEMENTACION	SEGUIMIENTO
<b>PRODUCTOS</b>				
-Informe de gestión de reuniones.	-Informe de caracterización incluyendo los siete factores de calidad.  -Convenio firmado entre la IEM y la ETITC	-Malla curricular de la IEM ajustada por créditos, Currículos para ciclo V ajustados y aprobados por Consejos de carrera y académicos de cada institución. -Acuerdo o resolución de aprobación de la malla curricular y del currículo. -Informe de requerimientos de talento humano e infraestructura. -PEI y Manual de convivencia ajustados. -Cronograma de implementación. -Actas de encuentros de pares.	-Actas de encuentro de pares con recomendaciones y ajustes. -Informe de gestión del proceso de implementación.	-Informe de valoración cualitativa y cuantitativa del proceso.
<b>RESPONSABLE</b>				
-Coordinadores de articulación	-Equipo de caracterización ETITC -Equipo de apoyo del colegio	-Docentes pares de cada asignatura; coordinadores de articulación, miembros de consejos de carrera y académicos.	-Toda la comunidad académica del colegio, pares y coordinadores de articulación de la ETITC	

**Figura 2.** Ruta del proceso de articulación de la ETITC Fuente: Las autoras

La modificación del PEI y del Manual de Convivencia se adelantó en los tres colegios, estos últimos están aprobados en el CEDID San Pablo y CED Eduardo Santos y en los PEI's se han incluido apartes alusivos a la articulación y están en proceso de aprobación por parte de los Consejos Académicos de cada institución.

requisitos académicos exigidos por la ETITC para su ingreso.

En la figura 2 se presenta la ruta del proceso de articulación, en el cual se pueden identificar las etapas, los objetivos, las actividades, los indicadores, los productos y los responsables en cada fase de ejecución.

### Implementación y seguimiento

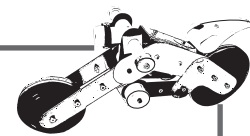
Las etapas a desarrollar durante el 2011 corresponden a la implementación y el seguimiento, en las cuales se verifica y garantiza que el proceso se está desarrollando en las condiciones acordadas y que los estudiantes han cumplido a cabalidad los

### 4. Resultados del proceso

#### Etapa de caracterización:

La metodología de caracterización, incluidos los instrumentos aplicados y los indicadores, fue reco-





nocida por parte de la SED y la sugirió como modelo a seguir para otras instituciones, los informes de caracterización fueron entregados a cada colegio y a la Secretaría para su apropiación y se definieron los programas a articular en cada colegio.

### **Etapa de diseño:**

---

Se modificaron los microcurrículos de las asignaturas básicas de Humanidades, Comunicación Oral y escrita, Inglés técnico I, Física I, Matemáticas I, Taller de matemáticas y Matemáticas básicas y de las asignaturas técnicas de Introducción a sistemas, Lógica de programación, Programación I y Arquitectura de computadores.

Se expidió el Acuerdo institucional 04 del 21 de septiembre de 2010, que reglamenta el proceso de articulación de la EM con la ES de la ETITC. La Escuela Tecnológica fue la primera de todas las IES que participan en el proyecto, en presentarlo ante la SED, quien la sugirió como modelo para otras universidades.

Definición de la ruta del proceso de articulación que comprende objetivos, actividades, indicadores, productos y responsables para cada etapa, de igual manera, se definió el procedimiento a seguir en la articulación y se diseñaron los formatos para realizar el seguimiento a los microcurrículos y para que los profesores de los colegios articulados registren el uso de los talleres y laboratorios, todo esto con el fin de integrar el proceso de articulación al Sistema de Gestión de Calidad de la Escuela.

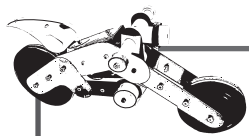
## **5. Conclusiones**

Luego de dos años de realización del proyecto de articulación y siendo este un programa piloto, se demostró que cada etapa requiere mayor tiempo del estipulado para cumplir con lo planeado bajo los lineamientos de la SED.

La etapa de caracterización es un proceso fundamental para identificar las características que permiten el proceso de articulación entre instituciones de EM y ES y debería ser una etapa preliminar que determine cuales son las instituciones más adecuadas para articularse.

El diseño curricular implica condiciones logísticas y del talento humano específicas para cada institución. En relación con las primeras, y teniendo en cuenta que los currículos modificados deben ser similares para las dos jornadas que ofrece cada colegio, es preciso disponer de más encuentros para potencializar la participación de los pares y obtener microcurrículos unificados, de igual manera, la experiencia demostró que los encuentros de pares en los cuales se integraban representantes de los tres colegios, eran más enriquecedores y los profesores se sentían satisfechos por los logros alcanzados.

En relación con las condiciones del talento humano, se concluye que para la consolidación de los equipos de pares, es necesario tener en cuenta el perfil profesional y el compromiso e interés por participar en el proyecto, factores que son fundamentales para el desarrollo exitoso de la etapa de diseño curricular, de igual manera, es necesario garantizar la permanencia de los pares para ase-



gurar la continuidad en los procesos y fomentar el trabajo en equipo para obtener resultados de manera conjunta y consensuada a través del compartir experiencias, conocimientos y materiales.

En la fase de diseño, es preciso establecer estrategias conjuntas con las directivas de los colegios para que los profesores se apropien de los objetivos, propósitos, alcances y dinámica del proyecto de articulación y se conviertan en multiplicadores del mismo.

Finalmente, se concluye que un proceso de articulación de estas dimensiones depende del esfuerzo conjunto y del apoyo mutuo de los actores de las distintas instituciones, en el cual se aporte la experticia de los pares de las distintas áreas para consolidar documentos objetivos, claros, estructurados, detallados, precisos y de alta calidad

que permitan su implementación por parte de los profesores en cada colegio.

Después de la implementación de los microcurrículos, los cuales deben ser flexibles, se requiere una constante actualización y revisión por parte de los equipos de pares.

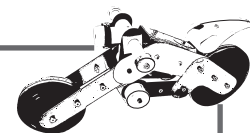
El proyecto de articulación se perfila como una buena estrategia para la solución a los problemas de permanencia y calidad del sistema educativo de la ciudad, pero, se requiere la continuidad de los procesos para identificar sus verdaderos alcances. Asimismo, es necesario propender por la transformación de los ciclos de educación básica, para obtener la reestructuración de la Educación Pública desde sus inicios hasta la Educación Superior, convirtiéndose en una política educativa a largo plazo.

## 6. Bibliografía

Secretaría de Educación del Distrito. (20 de 02 de 2008). Resolución 480 de 2008. Bogotá, Colombia.

Secretaria de educación distrital . (2009). Taller sobre articulación entre la educación media y la educación superior experiencias en 2007 - avances en 2008. Bogota: ServiOffset Ltda.

Estatuto General. Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central ACUERDO No. 13 de 19 de septiembre de 2007



## **FE DE ERRATAS**

A continuación se presentan y corrigen tres errores de escritura contenidos en el artículo “ Formación de profesionales en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central de Bogotá” del Ing. Rodrigo Jaimes Abril, publicada en la Revista Letras Con\*Ciencia Teno\*Lógica. Edición N 8 año 2010. El autor y los editores lamentan cualquier inconveniente o confusión que estos errores hayan podido causar.

Página 81: dice “ trazado de caracteres...” debería decir: “ trazado de carreteras”

Página 85 dice “ Alejandro Martínez (Jefe de Diseño de Oficinas)...” debería decir: “ Alejandro Martínez ( Jefe de Diseño de Máquinas).

Página 87: Texto de pie de foto 5: dice “ Alejandro Pérez” debería decir: “Alejandro Martínez”

---

## **Procedimiento para publicar en la revista Letras Con\*ciencia Tecno\*lógica**

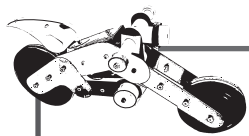
La revista “LETRAS CONCIENCIA TECNOLÓGICA” de la ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL, es una publicación de carácter tecnológico editada por el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología con apoyo del comité de Investigación, que para su publicación debe cumplir con las siguientes políticas establecidas por el Comité Editorial, siguiendo las pautas a continuación referenciadas, establecidas por COLCIENCIAS<sup>1</sup> para cumplir con los estándares de publicaciones indexadas.

### **1. DE LAS SECCIONES CONSTITUYENTES DE LA REVISTA**

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

---

<sup>1</sup> 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



## **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.

## **Invencción, Innovación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología**

---

Para esta sección se requiere considerar principalmente la orientación de la formación del talento humano hacia la invención, la innovación, el desarrollo técnico y tecnológico, la transferencia y generación de tecnología, involucrando las competencias profesionales y capacidades de gestión tecnológica y gestión del conocimiento para un desarrollo social, 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 – TICs**

---

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

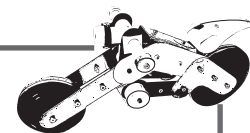
## **Gestión y Desarrollo Institucional**

---

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 (1) para la indexación de las publicaciones técnicas en el índice Nacional de Publicaciones Científicas y Tecnológicas, podrán postularse los artículos inéditos de los siguientes tipos:



---

### **Artículo de investigación científica y tecnológica**

---

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

---

### **Artículo de reflexión**

---

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

---

### **Artículo de revisión**

---

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

---

### **Reporte de caso**

---

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

---

### **Revisión de tema**

---

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

---

### **Cartas al editor**

---

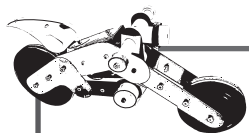
Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del comité editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

## **3. DEL LENGUAJE Y ESTILO APROPIADO PARA LA REDACCIÓN DE ARTÍCULOS**

El comité editorial consideró establecer los siguientes aspectos para el lenguaje y estilo para la redacción de artículos:

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

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



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

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

#### **4. DE LA EXTENSIÓN DE LOS DOCUMENTOS Y DEL FORMATO DE PRESENTACIÓN**

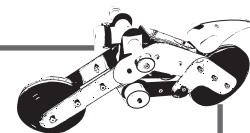
Los artículos postulados a la revista deben tener una extensión máxima de 20 páginas. El formato de presentación debe cumplir con los siguientes aspectos:

- 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 él, deberá escribirse el nombre del autor (es), acompañado de los datos bibliográficos básicos a pie de página (profesión y universidad de la cual es egresado, títulos de postgrado, lugar de trabajo y dirección electrónica.
- Los documentos deben ser entregados en medio impreso y medio digital, tamaño carta, elaborarse en procesadores de texto como Microsoft® Word® 2003 ó superiores.
- Todas las figuras y tablas deben realizarse en tinta negra, ser incluidas en medio digital, numerarse y titularse de manera clara. Además, deben localizarse en el lugar más cercano a donde son citadas. Cuando se trate de figuras, deberá garantizarse su buena resolución en cualquier tipo de papel; para el caso de realización de tablas, se recomienda que éstas no sean insertadas como imágenes, considerando que en este formato no pueden ser modificadas.
- Cuando los artículos incluyen ecuaciones, éstas deben ser elaboradas en un editor de ecuaciones apropiado y compatible con el paquete de software “Adobe InDesign”, o similares.

#### **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.

## **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.

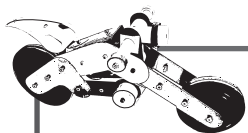
El profesional del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología, CITT, o quien haga sus veces, asistirá a los interesados en la estructuración, consolidación y presentación de artículos para publicación en la revista de acuerdo a las temáticas establecidas; para lo anterior, utilizará y aprobará la lista de verificación que se presenta en el formato “Formato de presentación de artículos - INV-FO-001 Lista de verificación”. Luego de su recepción, los textos serán sometidos a la evaluación del comité editorial.

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


## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

LAZCANO, Pablo (1994). Normas de publicación Internacional APA (American Psychological Association), Extraído de la World Wide Web:  
[http://www.academia.cl/ext/psicologia/archivos/normas\\_de\\_publicación\\_de\\_la\\_apa.htm](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



7. CONTROL DE CAMBIOS:

 <b>ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL</b>		<b>FORMATO DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS - LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA REVISTA LETRAS CON*CIENCIA TECNO*LÓGICA</b>		CODIGO: INV-FO-01  VERSION: 2  PAGINA 1 DE 1  DOCUMENTO CONTROLADO	
<b>Nombre del Artículo</b>					
<b>Autor (es)</b>					
<b>Documento identificación</b>					
<b>Línea de investigación</b>					
<b>Sección de la revista</b>					
<b>Teléfono Contacto</b>		<b>Fecha de Entrega</b>			
				<b>SI</b>	<b>NO</b>
El documento se presenta a doble espacio y una Columna					
El documento tiene de 10 a 20 páginas completos, incluye mail y datos					
Se entrega copia Impresa					
Se entrega copia en medio magnético					
El texto se encuentra dividido adecuadamente					
(En caso de existir) Las figuras se encuentran realizadas en tinta negra					
(En caso de existir) Las ecuaciones fueron realizadas en un editor adecuado					
Se emplean referencias 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 ingles					
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					
Adjunto fotografías relacionadas en el artículo ( ) Número de fotografías ( )					
<b>Firma CITT</b>		<b>Firma Autores</b>			