



XVII Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación  
(CIESC 2009)

---

# Cursos de Innovación con TICs en la Formación de Estudiantes de Pregrado

---

José Tiberio Hernández.<sup>1</sup>, Catalina Ramírez<sup>2</sup>, William A. Romero R.<sup>1</sup>  
{jhernand, mariaram, wil-rome}@uniandes.edu.co

1 Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación,  
2 Departamento de Ingeniería Industrial.



Bogotá, Colombia

# AGENDA

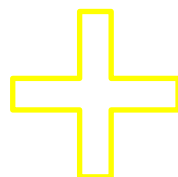
- Presentación
- Motivación y objetivos
- Metodología CDIO
- Nuestra propuesta: curso proyecto de innovación con TICs
  - Observación y concepción
  - Diseño e implementación
  - Operación
- Muestra de Innovación con TICs
- Resultados
- Conclusiones

# PRESENTACIÓN

- Iniciativa Facultad de Ingeniería
  - Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación
  - Departamento de Ingeniería Industrial
- **Objetivos:**
  - Compartir y conocer experiencias
    - Cursos de pregrado y posgrado
  - Futuras alianzas
- **Página Internet:**

<http://innovacionconti.uniandes.edu.co>

# MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS



- Espacios de aprendizaje activo
  - Pregrado
  - Maestría
  - Especializaciones
  - Doctorado
- Grupos de investigación
- Sector productivo

---

**Procesos, servicios y productos  
sostenibles y de alto contenido innovador**

# MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

- Reforzar en la formación de un estudiante de ingeniería:
  - Capacidades en la conformación y organización de equipos de trabajo
  - Competencias en el desarrollo de proyectos de innovación
  - Competencias de comunicación oral y escrita alrededor del desarrollo de proyectos.
  - Reforzar los procesos de aprendizaje autónomo
  - Exposición nacional e internacional de los resultados

# METODOLOGÍA CDIO



**cdio™**

**WELCOME TO THE CDIO™ INITIATIVE**

**WHO WE ARE**  
-About CDIO™  
-Collaborating schools  
-CDIO™ people  
-Frequently asked questions  
-Contacts

**CENTRAL STATION**  
Tools, resources

**MEETINGS/MEETING PRESENTATIONS**

**PAPERS**

**CDIO™ STANDARDS**

**CDIO™ SYLLABUS**

**STUDENT THEME'S SECTION**

**SEARCH**

**The CDIO™ INITIATIVE** is an innovative educational framework for producing the next generation of engineers. It provides students with an education stressing engineering fundamentals set in the context of **Conceiving — Designing — Implementing — Operating** real-world systems and products.

The CDIO™ Initiative was developed with input from academics, industry, engineers and students. It is universally adaptable for all engineering schools. **CDIO™ Initiative** collaborators throughout the world have adopted CDIO™ as the framework of their curricular planning and outcome-based assessment.

**Welcome to our newest CDIO collaborators: Duke University, Universidad de Chile.**

Arizona State U. • Beijing Jiaotong University • California State U., Northridge • Chalmers University of Technology • Daniel Webster College • École Polytechnique de Montréal • Group T International University College, Belgium • Hogeschool Gent • Helsinki Metropolia U. of Applied Sciences • Hochschule Wismar • Instituto Superior de Engenharia do Porto • Jönköping U. • Lancaster University • Linköping U. • Massachusetts Institute of Technology • Metropolia University, Helsinki • Politecnico di Milano • Queen's University, Belfast • Queen's University, Ontario • Queensland University of Technology • Royal Institute of Technology • Shantou U. • Singapore Polytechnic • Taylor's University College, Malaysia • Technical U. of Denmark • Telecom Bretagne • Tsinghua University • Turku University of Applied Sciences • U.S. Naval Academy • Umeå U. • U. of Auckland • U. of Bristol • U. of Calgary • U. de Chile • U. of Colorado • U. de Santiago de Chile • U. Leeds • U. Liverpool • U. Manitoba • U. Politècnica de Catalunya • U. Pretoria • U. Sydney

Affiliated organization: Australasian Association for Engineering Education  
The CDIO™ Initiative is grateful to the Knut and Alice Wallenberg Foundation for its initial support.

<http://www.cdio.org>

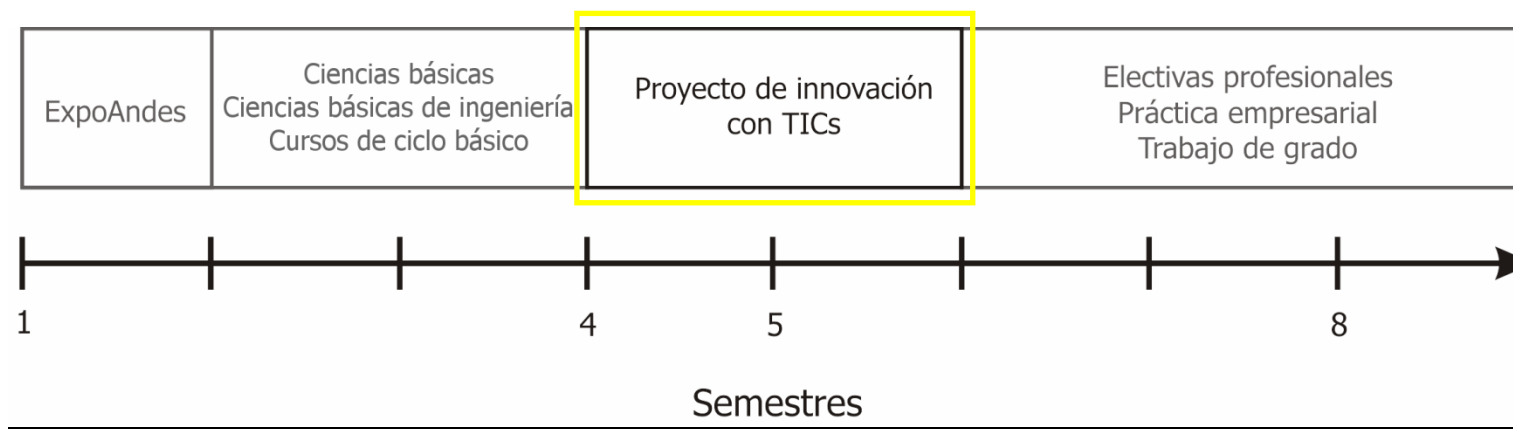
- Proveer un espacio de formación que resalte los fundamentos de la ingeniería a partir de la **Concepción - Diseño - Implementación – Operación** de sistemas y productos del mundo real.

## NUESTRA PROPUESTA

- Fase inicial de **Observación**:
  - Contexto / problemáticas / ideas
  - Conocimiento de las soluciones actuales
  - Oportunidades de innovación
  - Investigación bibliográfica como mecanismo de observación y aprendizaje.
- Curso con base en la: **Observación - Concepción - Diseño - Implementación - Operación**
- Actitud/Cultura de la innovación

## CURSO PROYECTO DE INNOVACIÓN CON TICs

- Estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación e Ingeniería Industrial
- Participación activa de empresarios, docentes e investigadores en las actividades del curso



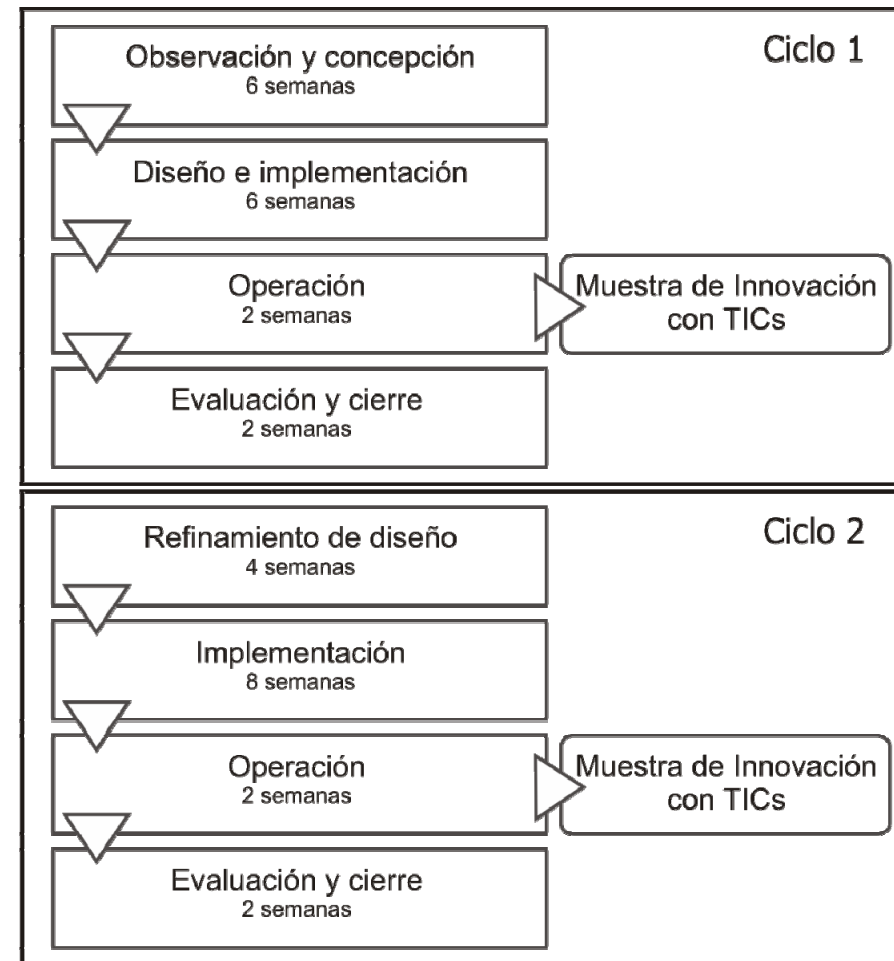


# CURSO PROYECTO DE INNOVACIÓN CON TICs

- 14 proyectos por semestre.
- 10 empresarios
  - Yolanda Auza, presidente Unisys de Colombia y Gerente General de Unisys LACSA.
  - Hugo Fernando Valderrama, presidente de High Value Consulting Colombia y USA, presidente WSI Perfect Web Design - HVCEU, Presidente de VALAN & CIA, presidente del directorio de Belltech Colombia S.A.
- 50% Estudiantes en doble programa

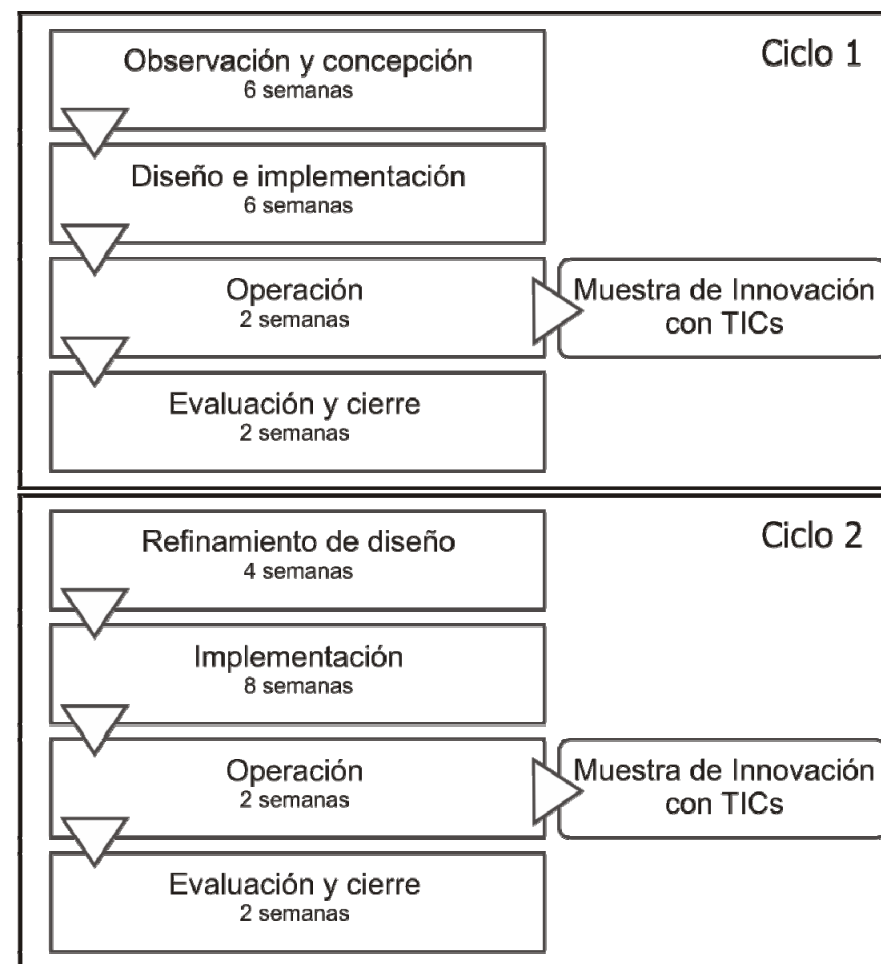
# CURSO PROYECTO DE INNOVACIÓN CON TICs

- 1 Ciclo = 1 Semestre
- Artículo y presentaciones:
  - Consolidar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto
  - Competencias en comunicación oral y escrita.



# CURSO PROYECTO DE INNOVACIÓN CON TICs

- Presentación de los resultados a empresarios, docentes, investigadores y estudiantes.
  - **Muestra de Innovación con TICs**
- Concurso de Proyecto Innovador con TICs
  - Un (1) curso, válido como electiva profesional.
  - Acompañamiento: dos (2) empresarios y un (1) profesor



# OBSERVACIÓN Y CONCEPCIÓN

- Seis (6) semanas
- **OBJETIVO:**
  - Ampliar el radio de observación y como resultado concebir un producto.



Taller de creatividad, diseño e innovación

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

- Seis (6) semanas
- **OBJETIVOS:**
  - Definir la estructura y componentes del servicio y/o producto propuesto.
  - Implementación prototipo 100% funcional
  - Asesoría de empresarios, profesores y grupos de investigación.

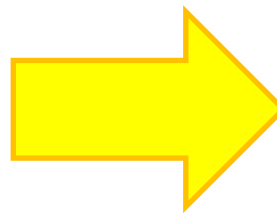


Prototipo proyecto Tii (2008-2)  
<http://innovacionconti.uniandes.edu.co/proyectos.html>



# OPERACIÓN

- Dos (2) semanas
- **OBJETIVOS:**
  - Presentación ante los demás miembros del curso y profesores invitados, con el propósito de evaluar el prototipo en acción.



Prototipo proyecto Tii (2008-2)  
<http://innovacionconti.uniandes.edu.co/proyectos.html>

## MUESTRA DE INNOVACIÓN CON TICs

- Feria exposición
- Invitados: Empresarios del sector TICs, profesores e investigadores externos, estudiantes de pregrado y maestría.
- Duración: 6 horas.



2007



2009

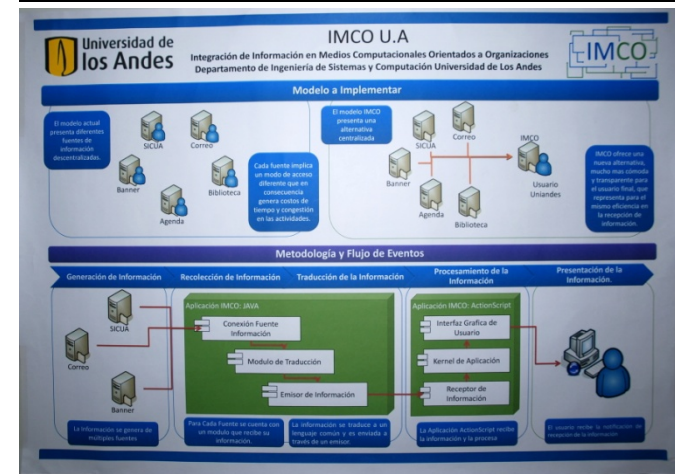
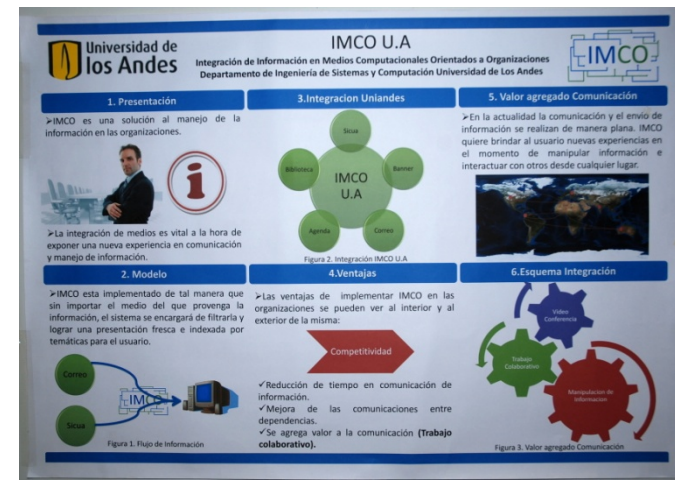
# MUESTRA DE INNOVACIÓN CON TICs



Imagen y promoción  
Proyecto SIPOTI (2009-1)



Prototipo, Proyecto SIPOTI (2009-1)



Afiches, Proyecto IMCO (2008-2)



## RESULTADOS

- Diseño de un curso con base en la metodología CDIO, adicionando una etapa inicial de Observación = OCDIO.
- Publicaciones:

M.C. Ramírez, N. Jimenez and J.T. Hernández. *Teamwork and innovation competencies: A first semester engineering students hands-on course*. International Conference on Engineering Education, ICEE 2007. Coimbra, Portugal.

J.T. Hernández and M.C. Ramírez. *Innovation and Teamwork Training in Undergraduate Engineering Education. The fair and the contest: milestones of innovation*. 8th ALE International Workshop, June 2008. Bogotá, Colombia.

M.C. Ramírez Catalina and J.T. Hernández. *Teamwork and innovation competences: a first-semester engineering students' hands-on course*. SEFI Annual Conference 2008. Aalborg, Dinamarca.

# RESULTADOS

La **Muestra de Innovación con TICs** y el **Concurso de Innovación con TICs** se han posicionado en las actividades semestrales de la facultad de ingeniería.

Nota Uniandina  
Diciembre 1 de 2008  
<http://notauniandina.edu.co>

Los Andes premió proyectos de la Muestra de Innovación con TI

Reflex (publicidad personalizada) en el primer lugar, Ti (Técnicas de Interacción en Ambientes Inmersivos) en el segundo, y Overlord Game Studios en el tercer puesto fueron los proyectos ganadores de la Muestra de Innovación con Tecnología Informática 2008 de los departamentos de Ingeniería de Sistemas y Computación y de Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes, cuya ceremonia de premiación se realizó el 28 de noviembre.

El jurado, conformado por Yolanza Auzá, presidenta de Uniajes de Colombia; Juan Correa, presidente fundador de Servibanca; Alfredo Hernández, consultor de empresas nacionales y multinacionales; y Sergio Mendoza, gerente de Fiserv, destacó el proyecto Reflex como un mecanismo innovador de publicidad que puede tener un impacto real y, a su vez, le adjudicó la suma de tres millones de pesos como apoyo al mejoramiento del proyecto.

Reflex (publicidad personalizada) –desarrollado por los estudiantes Hoovert Arredondo, Diego Francisco Bonta Conyers, Francisco José Murcia Ulloa, Daniel Felipe Otero León y Juan Simón Rico Jiménez– consiste en una aplicación personalizada que conecta una base de datos con los dispositivos bluetooth de los visitantes de los centros comerciales, permitiéndoles a las personas recibir publicidad personalizada, mapas de ubicación de los almacenes y recomendaciones de acuerdo con sus hábitos de consumo y preferencias.

Sobre el proyecto Ti, el jurado destacó la evolución en su dominio de la problemática y el manejo de la tecnología que envuelve. El trabajo, realizado por Ricardo Alberto Corredor, Carlos Fernando Morales, Carlos Antonio Navarrete, Luis Ricardo Ruiz y José Felipe Vargas, consiste en una propuesta para construir una herramienta de visualización 3D que permita a los usuarios interactuar con los modelos producidos por aplicaciones tipo CAD como Solid Edge, AutoCAD o Blender. Con este diseño se podrán visualizar los modelos mediante head tracking sin necesidad de interacción con ratones de computador o herramientas semejantes.

Reflex –aplicación para celulares que permite recibir en centros comerciales información de productos según sus gustos–, desarrollado por los estudiantes uniandes de ingeniería Francisco Murcia, Daniel Otero y Hoovert Arredondo, fue el proyecto ganador de la Muestra de Innovación con Tecnología 2008. En la foto a la derecha Altair Guachira, decano de la Facultad de Ingeniería, y el profesor José Tabares Hernández, les entregan el reconocimiento.

Viernes, diciembre 5 de 2008

Noticias

Reconocimientos a Uniandes en los 'Mejores en educación 2008'

La Universidad de los Andes recibió varias distinciones en la entrega de los premios a los 'Mejores en educación 2008', realizada el primero de diciembre por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), donde se reconoció el trabajo de las personas, los programas y las instituciones que más contribuyeron a la calidad de la educación en Colombia durante este año.

Inscripción de materias 2009-1: hasta el 5 de diciembre

Portal Internet  
Universidad de los Andes  
<http://www.uniandes.edu.co>

# RESULTADOS

## Proyecto 2008-1:

- *Minority Carriers*: segundo puesto en el concurso Imagine Cup - Colombia.

Imagine Cup Student competition 2009

<http://imaginecup.com/>

### Segundo lugar en final nacional de Imagine Cup 2009

2009-06-01

Los estudiantes Jhon Holguin, Francisco Garcia y Sergio Sinuco, asesorados por el profesor Tiberio Hernández, obtuvieron el segundo lugar en la final nacional del concurso Imagine Cup 2009 con el proyecto **Trancones.com** (Minority Carriers). Imagine Cup es un concurso patrocinado por Microsoft que busca motivar a los estudiantes a buscar soluciones innovadoras a problemas mundiales.



#### Minority Carriers:

Es un grupo de desarrollo de software que se creó en el marco del curso Proyecto De Mitad de Carretera I en la Universidad de los Andes, ha estado trabajando en problemáticas relacionadas con la movilidad de las ciudades.

#### Descripción del Proyecto:

Plantea un sistema tecnológico de bajo costo que recopile, consolide y visualice información sobre el estado de tráfico en las ciudades, utilizando fuentes alternativas de información tales como las empresas de taxi y mismos ciudadanos. Con este sistema los gobiernos podrán monitorear el tráfico y planear la infraestructura vial para el mejoramiento de la movilidad y con esto mej

Noticias Dpto. Sistemas y Computación

Junio 1 de 2009

<http://sistemas.uniandes.edu.co>

## RESULTADOS

Proyecto 2008-1:

- *MovilSync*: artículo en el Sexto Simposio Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI2009

SIECI 2009 - <http://www.iiis2009.org/>

Melo, Iván M.; Ferro, Guillermo J.; Gamboa, Diego M.; Ramírez, Catalina; Botero, César; Sierra, Carlos: '*Movilsync Conectividad y Tecnología vía SMS: Concepción de un Proyecto de Ingeniería en la Alianza Universidad-Empresarios*'. Sexto Simposio Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI2009. Julio 10-13 de 009, Orlando, Florida, EE.UU.

## CONCLUSIONES

- A través de dos (2) ciclos en el programa de pregrado de ingeniería se ha logrado realizar proyectos innovación a partir del desarrollo de ciclo completos de **Observación - Concepción - Diseño - Implementación – Operación** de un servicio y/o producto innovador con base en TICs.
- Es posible ampliar el **radio de observación de los estudiantes** para la propuesta de productos con elementos diferenciadores y desarrollados a partir de un trabajo interdisciplinario, para un escenario real de uso.

GRACIAS!

Preguntas, comentarios, sugerencias ...

<http://innovacionconti.uniandes.edu.co>

José Tiberio Hernández.<sup>1</sup>, Catalina Ramírez<sup>2</sup>, William A. Romero R.<sup>1</sup>  
{jhernand, mariaram, wil-rome}@uniandes.edu.co



1 Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación,  
2 Departamento de Ingeniería Industrial.

Universidad de los Andes  
Bogotá, Colombia