

# METODOLOGÍA PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DE CONOCIMIENTOS EN EL DISEÑO DE SISTEMAS EMBEBIDOS

Carlos Iván Camargo Bareño<sup>1</sup>  
Director:Luis Fernando Niño<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

March 1, 2011

1

## Introducción

- Definición de Tecnología
- Transferencia Tecnológica
  - Transferencia Tecnológica Exitosa
- Canales de Transferencia

2

## Situación Colombiana

- Causas del Atraso
  - Inversión en I+D
- Obstáculos para la Transferencia
- Recomendaciones
  - A los generadores de políticas
  - Para la academia

3

## Porqué TT en Diseño de Sistemas Embebidos (SE)?

- Sistemas Embebidos: Aplicaciones
- Sistemas Embebidos: Mercado

4

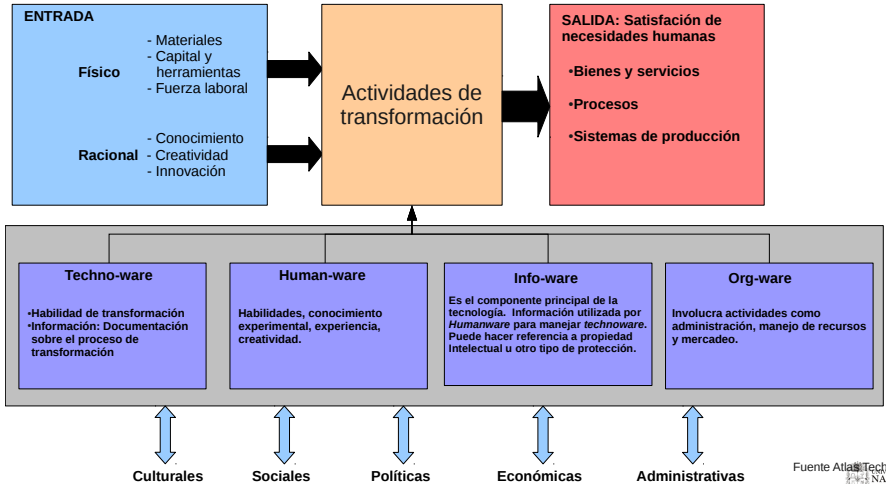
## Actividades Para Realizar una TT Exitosa

5

## Metodología Propuesta

- Elección
- Adquisición
- Adopción

## Tecnología: Definición



Fuente AtlasTech, Pág. 25-39



# Transferencia Tecnológica

Odedra [1]: El problema de transfencia de conocimiento sobre un número de aspectos sobre como funciona un determinado sistema, como operarlo y desarrollar sus aplicaciones, como mantenerlo y si es necesario, como producir sus componentes y montar un sistema similar. **La transferencia tecnológica se considera exitosa cuando los receptores de la tecnología asimilan estos conceptos para suplir sus necesidades locales.**

# Transferencia Tecnológica

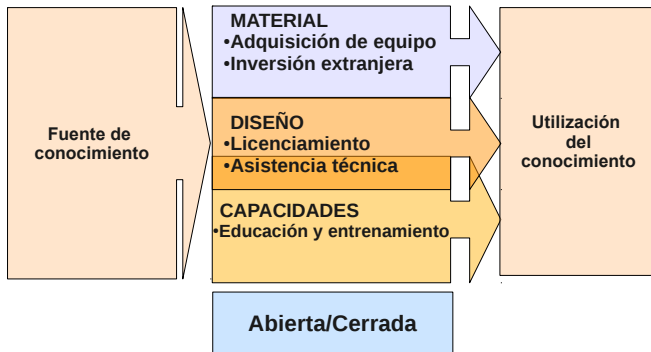
Jolly [2]: La transferencia tecnológica incluye la difusión de conocimiento científico y la preocupación por la transformación del conocimiento en innovaciones útiles. El conocimiento es lo que queda al final de un proceso documentado y difundido de forma apropiada.

**Para que la transferencia tecnológica sea exitosa es necesario transferir los componentes de la tecnología.**

# Transferencia Tecnológica Exitosa

Está asociada a una transferencia de conocimiento, lo cual es vital para entender plenamente la tecnología, mejorando las habilidades de los profesionales del receptor, creando una demanda de bienes y servicios relacionados con el conocimiento transferido; lo que se traduce en generación de empleo y aumento del bienestar general.

# Canales para la TT



# Situación Colombiana [3]

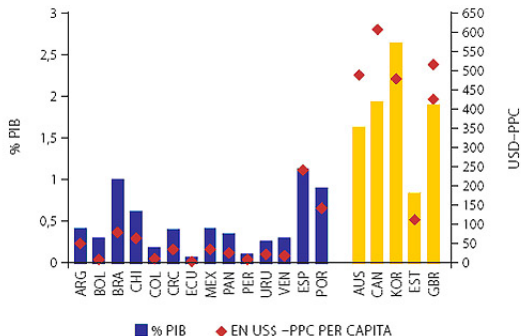
- Según el ministerio de educación en el país existen 297 programas relacionados con la electrónica.
- Según ASESEL en el 2001 existían 154 empresas productoras de componentes y equipos de la cadena electrónica.
  - El 81.2% electrónica de consumo, telecomunicaciones y electrónica de potencia
  - Automatización, bioingeniería, instrumentación, seguridad y transporte (Creset)
  - 76% usa tecnología de los 80 o anterior
- Las empresas no adquieren el conocimiento necesario para innovar; se limitan a compra de equipo.
- Principal problema: tecnología de producción desactualizada.



# Causas del Atraso

- Deficientes relaciones universidad - empresa.
- Pobre enfoque académico hacia la industria.
- Baja calidad de los productos nacionales.
- Falta de políticas gubernamentales.
- Falta de cultura de investigación y reducida apropiación tecnológica.
- Competencia de países asiáticos.
- Atraso tecnológico y limitado recurso humano con formación avanzada.

# Inversión en I+D



Fuente: Educación Superior en Iberoamérica 2007

# Obstáculos para la Transferencia [4]

- Falta de facilidades en educación y en capacitación
- La resistencia o el desconocimiento a la tecnología
- La adquisición de tecnología debe obedecer a un plan que supla una necesidad real.
- La transferencia es efectiva solo si la economía en la cual es introducida es capaz de utilizarla
- La falta de facilidades de educación y capacitación afecta la transferencia del know-how, obstaculizando el desarrollo de habilidades a través del proceso de aprendizaje
- Si no existen personas disponibles y dispuestas a absorber el knowhow el proceso de transferencia se detendrá.
- Falta de políticas claras en la Tecnología de la Información.

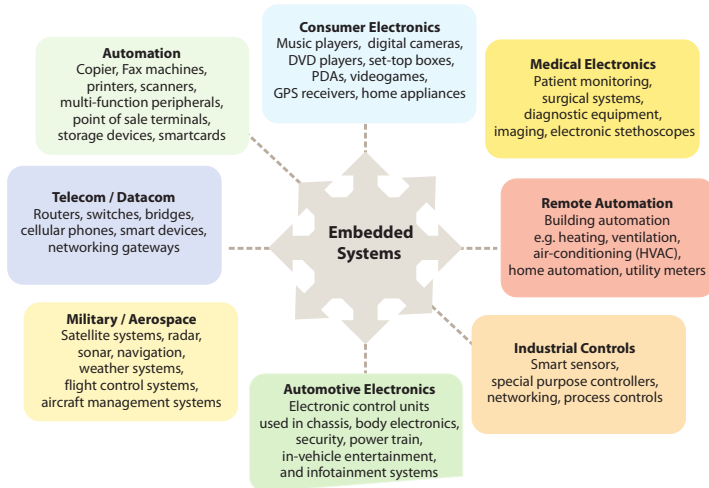
# Recomendaciones para los generadores de políticas

- Promover la importancia de la TT como motor de desarrollo
  - Promover actividades que involucren transferencia de conocimiento, creación de nuevos productos y servicios.
- Fomentar la Generación de Empresas Locales de Base Tecnológica
- Promover el mejoramiento de la plataforma tecnológica
- Promover la Relación Universidad-Empresa
  - Crear estrategias para mejorar la relación Universidad - empresa.
  - Educar a las instituciones académicas sobre los recursos empresariales locales.
  - Capturar y retener empresas creadas en las instituciones académicas.
- Formular políticas Para Incentivar Actividades de Transferencia Tecnológica
  - Definir agendas de investigación acordes con las tendencias mundiales y desarrollar capacidades en el país.
- Promover la Excelencia Académica y la Investigación
  - Promover la investigación, la colaboración, la transferencia tecnológica y el desarrollo empresarial.
  - Evaluar el impacto de la academia sobre la economía local.

# Recomendaciones para la academia

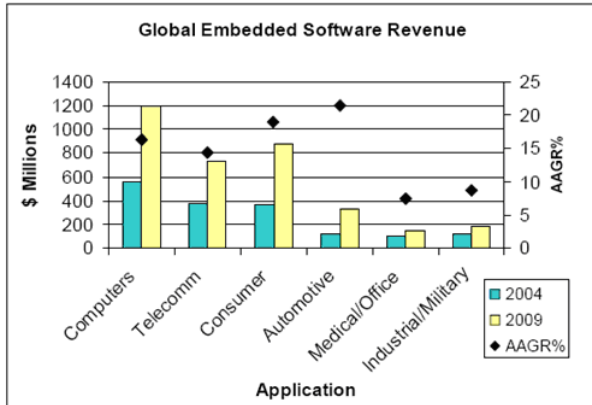
- Actualización curricular
  - Mejorar las competencias y habilidades generales de los ingenieros.
  - Maestrías y doctorados nacionales conectados con el sector productivo.
  - Difusión de habilidades entre todos los estratos de la población.
- Alianza con la industria
  - Desarrollar habilidades y competencias que la empresa requiere.
  - Vinculación de miembros de la industria a centros de investigación.
  - Buscar fortalezas en áreas dominadas por las industrias locales
- Promover y Soportar la Transferencia Tecnológica
  - Investigación aplicada orientada a mejorar la productividad empresarial.
  - Impulsar la actualización tecnológica desarrollando proyectos con una posible transferencia de tecnología.
- Búsqueda de Financiación para Investigación y Desarrollo
  - Alianzas con fuentes de inversión de capital para nuevas empresas.
  - Creación de empresas como parte del proceso de TT.

# Sistemas Embebidos: Aplicaciones

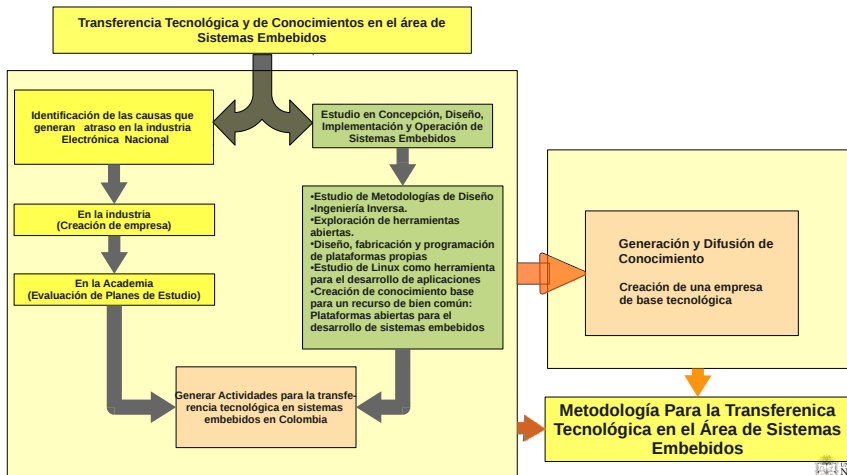


Fuente: TATA Consultancy Services

# Sistemas Embebidos: Mercado



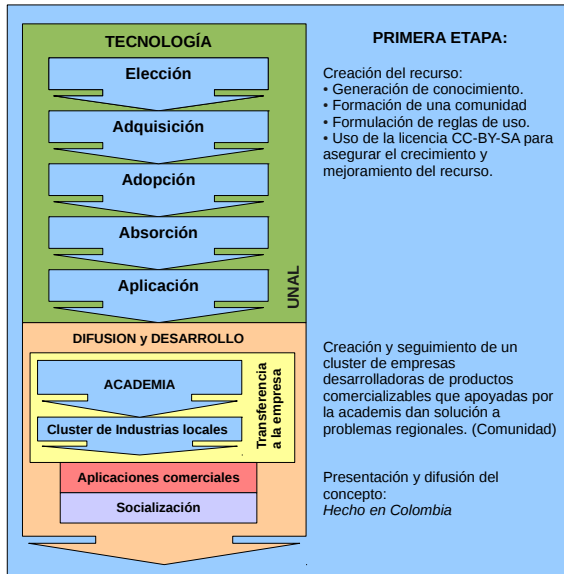
# Actividades a Realizar Para la Transferencia Tecnológica y de Conocimientos



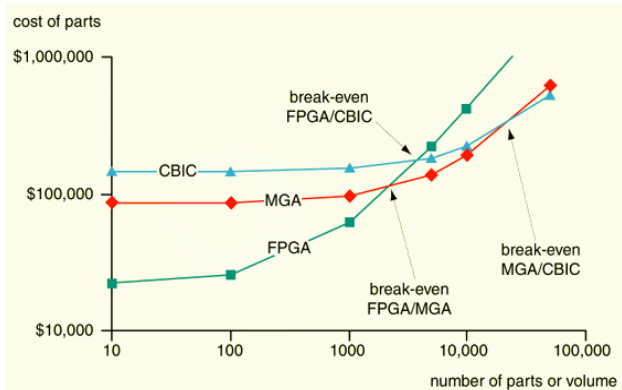




# Metodología Propuesta

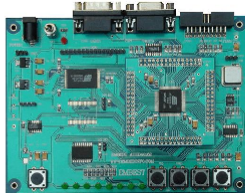
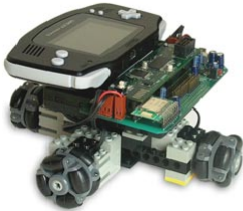


# Elección



from Application-Specific Integrated Circuits (fig 1.11) by MJS Smith -

# Adquisición



# Adopción

- Estudio de metodologías de diseño.
- Ingeniería inversa.
- Solución de problemas locales con productos existentes.

## Conocimientos adquiridos

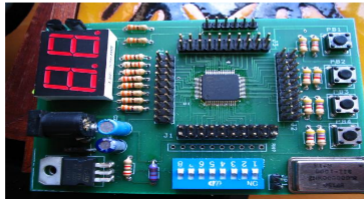
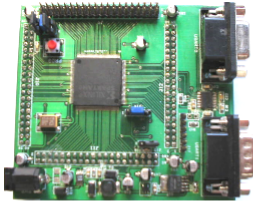
- Arquitectura de los SE
- Metodología de diseño usando software libre
  - Cadena de herramientas GNU
  - Sistema Operativo eCos, Linux
  - Diseño de periféricos en PLDs y drivers

# Absorción

Integración de nuevo conocimiento para el país pero no es nuevo para el mundo.

- Adaptación de metodologías de diseño y procesos de fabricación al entorno local.
- Desarrollo de productos tecnológicos propios.
- Transmisión de conocimientos a la academia

# Absorción: Productos Realizados

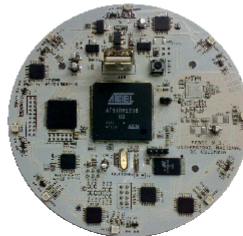
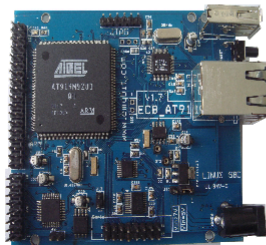
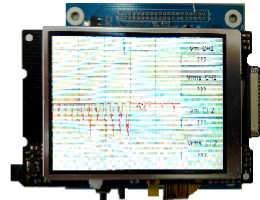
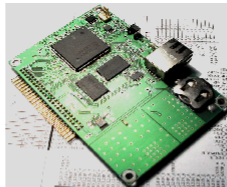
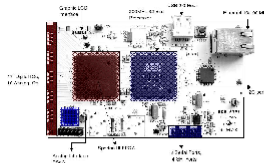


# Aplicación

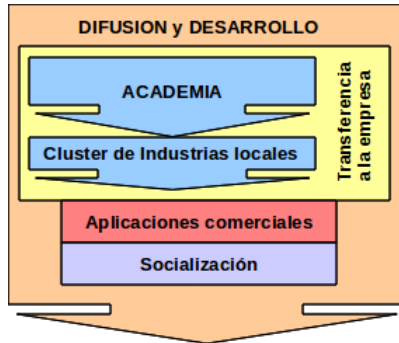
- Uso de metodologías de diseño en la concepción, diseño e implementación de sistemas digitales utilizando la tecnología.
- Utilización de procesos de fabricación adaptados al entorno local.
- Desarrollo de soluciones a problemas locales.
  - Control de tornos industriales; Plataforma robótica didáctica; Monitoreo de Temperatura; Sistema de seguimiento vehicular; Sistema de medición de la calidad del suministro de energía eléctrica; Monitor de signos vitales; sistema de comunicación encriptada utilizando el canal GSM; switch de 4 canales de radio frecuencia.
- Desarrollo de proyectos académicos utilizando esta tecnología.
  - Plataformas de desarrollo para: FPGAs, proc. ARM; Linux Embebido; codiseño HW/SW. Programa académico para la enseñanza de sistemas digitales.



# Aplicación: Productos Desarrollados




# Difusión







¡Gracias!

 [Oedra 1994] M. oedra-straub  
The Myths and Illusions of Technology Transfer  
*IFIP World Congress Proceedings*, 1994.

 [Jolly 1977] Jolly, James A.  
The Technology Transfer Process: Concepts, Framework and Methodology.  
*The Journal of Technology Transfer*. Springer, 1977

 [Vaccarezza 1998] L. Vaccarezza  
Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina.  
*Revista Iberoamericana de Educación*, No 18, 1998

 [Oedra 1990] M. Oedra  
Information Technology Transfer to Developing Countries: Case studies from  
Kenya, Zambia and Zimbabwe  
*PhD thesis London School of Economics*, 1990