

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y DE CONOCIMIENTOS EN EL DISEÑO DE SISTEMAS EMBEBIDOS

Carlos Iván Camargo Bareño¹
Director:Luis Fernando Niño²

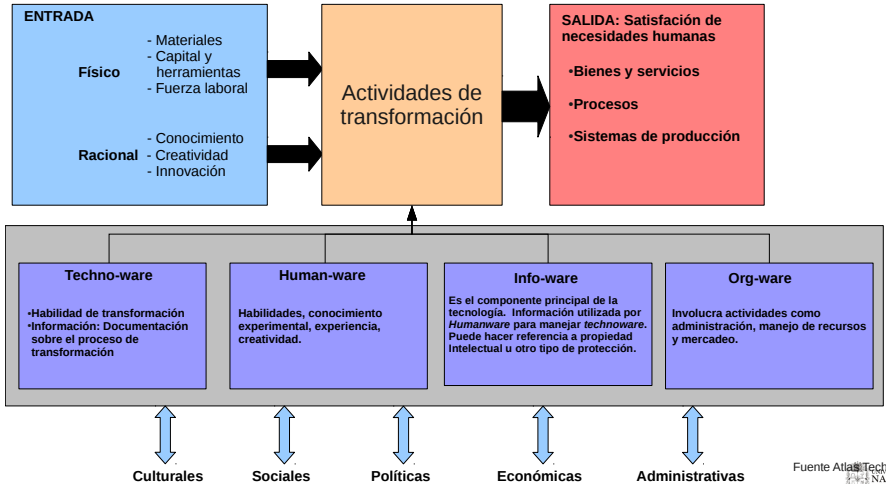
¹Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

²Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

May 19, 2011

- 1 Introducción
- 2 Situación Colombiana
- 3 Porqué TT en Diseño de Sistemas Embebidos (SE)?
- 4 Metodología Propuesta

Tecnología: Definición



Fuente AtlasTech, Pág. 25-39



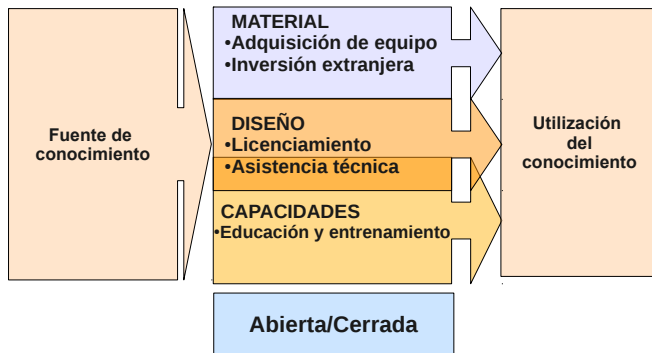
Transferencia Tecnológica

- Odedra [1]: **La transferencia tecnológica se considera exitosa cuando los receptores de la tecnología asimilan estos conceptos para suplir sus necesidades locales.**

Transferencia Tecnológica

- Odedra [1]: **La transferencia tecnológica se considera exitosa cuando los receptores de la tecnología asimilan estos conceptos para suplir sus necesidades locales.**
- Jolly [2]: **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.**

Canales para la TT



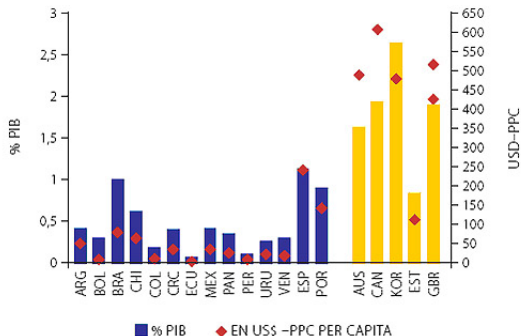
Situación Colombiana [3]

- 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.
- Fata 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.

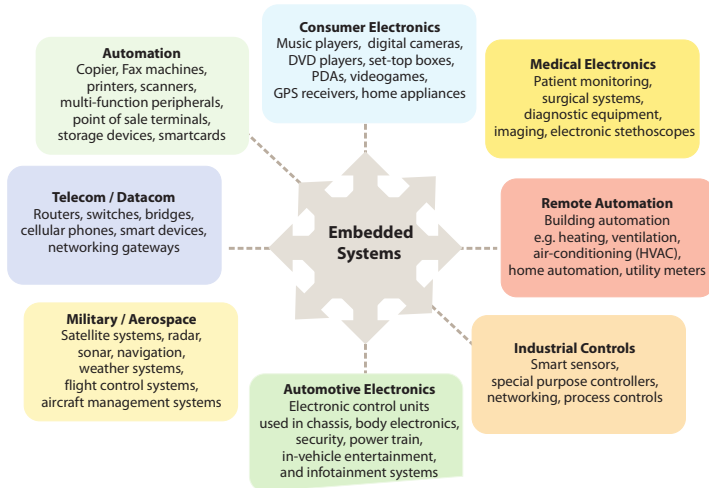
Recomendaciones para los generadores de políticas

- Promover la importancia de la TT como motor de desarrollo
- Fomentar la Generación de Empresas Locales de Base Tecnológica
- Promover el mejoramiento de la plataforma tecnológica
- Promover la Relación Universidad-Empresa
- Formular políticas Para Incentivar Actividades de Transferencia Tecnológica
- Promover la Excelencia Académica y la Investigación

Recomendaciones para la academia

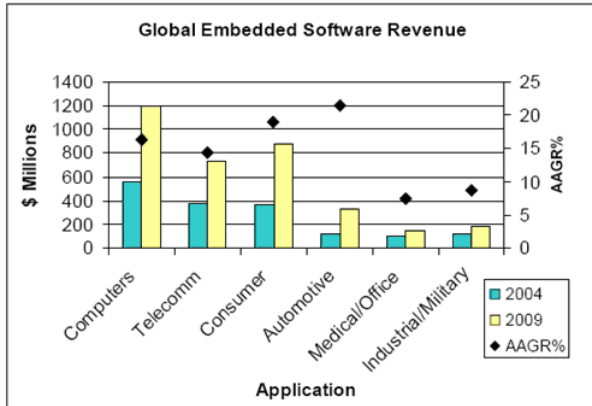
- Actualización curricular.
 - Mejorar las competencias y habilidades generales de los ingenieros.
 - Difusión de habilidades entre todos los estratos de la población.
- Alianza con la industria
 - Desarrollar habilidades y competencias que la empresa requiere.
 - Buscar fortalezas en áreas dominadas 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

Sistemas Embebidos: Aplicaciones



Fuente: TATA Consultancy Services

Sistemas Embebidos: Mercado



Monitoreo

Monitoreo

- Detectar tecnologías emergentes.
- Dinámica de la tecnología (obsolescencia).
- Soluciones tecnológicas disponibles

Monitoreo
Elección

Elección

- Evaluación del estado de la plataforma tecnológica existente para identificar facilidades y necesidades.
- Encontrar una tecnología que pueda ser implementada con el estado actual de la plataforma tecnológica.
- Identificar los niveles de complejidad, para determinar una alternativa que pueda implementarse y de resultados a mediano y corto plazo con no muy altas inversiones de capital.

Monitoreo
Elección
Adquisición

Adquisición

- Adquisición de equipos que utilicen la tecnología que se desea transferir.
- Fácil adquisición.
 - Existen aplicaciones en gran parte de las actividades humanas.
 - No es necesario firmar acuerdos con países o con grandes industrias.
- Adquisición de plataformas de desarrollo hardware y software
- Identificación de herramientas de desarrollo.

Monitoreo
Elección
Adquisición
Adaptación

Adaptación

- Se presenta cuando la sociedad encuentra posible y deseable realizar cambios para involucrar usos particulares de la tecnología.
- Metodología para el estudio gradual de la tecnología
 - Adquisición de un dispositivo comercial.
 - Aplicar ingeniería inversa para identificar su arquitectura y forma de programación.
 - Generación de aplicaciones similares a la original.
 - Diseño y construcción local.
 - Transmisión de conocimientos a la academia y a la industria.
 - Documentación del proceso a todo sector de la sociedad.

Absorción

- La absorción es la capacidad del receptor para absorber tecnología de un sector y la asimilación es la capacidad de asimilar (analizar, procesar, interpretar y entender) y utilizarla en otro sector
- Se deben generar dos tipos de habilidades para soportar la tecnología:
 - Técnicas: hardware, sistemas operativos, redes, tecnologías de la comunicación, aplicaciones SW.
 - Humanas: Habilidades y conocimientos necesarios para desarrollar, mantener, manipular, adaptar al entorno local y futuro desarrollo.
- Mecanismos de aprendizaje para operar y cambiar la nueva tecnología;
 - Banco de proyectos que pueden ser utilizados como base de futuros desarrollos.
 - Cursos para la enseñanza de metodologías de diseño y procesos de fabricación.
- Metodologías de diseño y procesos de fabricación para generación de productos propios.

Monitoreo
Elección
Adquisición
Adaptación
Absorción
Aplicación

Aplicación

- Incorporación y aplicación del conocimiento adquirido a:
 - La academia (UNAL)
 - Incorporaron metodologías modernas de diseño y fabricación
 - Adaptación a la iniciativa CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y operar).
 - La industria (emQbit):
 - Evaluar el impacto del uso de esta tecnología en la industria.
 - Obtener información sobre el estado de la industria electrónica en el país.
 - Detectar los obstáculos que enfrentan nuevas empresas en su ejercicio.

Difusión (en ejecución)

- Difundir los conocimientos adquiridos a los sectores de la sociedad interesados en el.
- Concienciar a la sociedad de la importancia del uso de esta tecnología.
- Creación de una comunidad que:
 - Utilice/administre/depure/aumente los conocimientos generados.
 - Esté formada por personas con diferentes intereses y niveles de formación (UNAL, UIS, USTA, ULA, UDFJC, emQbit y CorreLibre)
- Creación de un recurso público formado por:
 - Archivos necesarios para estudiar, entender, reproducir y programar plataformas *copyleft hardware*.
 - Herramientas de difusión disponibles en el portal público *linuxenaja*
 - Lista de correo.
 - Wikis en donde se documenta el proceso de diseño.
 - Sistema de control de versiones.

Comunidad *linuxenaja*

Monitoreo

Elección

Adquisición

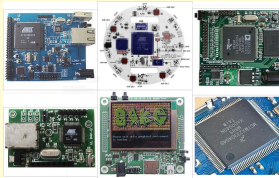
Adaptación

Absorción

Aplicación

Difusión

Investigación Universitaria



Repositorios + Tutoriales + Cursos en línea

Canales de difusión

GIT, WIKI, MAIL

Código fuente (.c,.v,.vhd,.S,.java), archivos de diseño

I+D UNAL

- Telemedicina.
- Veterinaria.
- Mecatrónica.
- Sistemas.

Academia

- UIS, ULA, USTA, UDFJC, ENAP.
- ET-ITC.
- SENA.

Industria

- emQbit.
- MicroEnsamble.
- Proyecto SENA.

Comunidad linuxenaja

Monitoreo

Elección

Adquisición

Adaptación

Absorción

Aplicación

Difusión

Investigación Universitaria

Academia

- Actualización de programas académicos.
- Generación de habilidades.
- Creación de industria.
- Actualización de programas académicos.
- Creación/adaptación de metodologías /procesos de diseño.

Comunidad *linuxenaja*

Monitoreo

Elección

Adquisición

Adaptación

Absorción

Aplicación

Difusión

Investigación Universitaria**Empresa**

- Transferencia de conocimiento.
 - Procesos de fabricación.
 - Metodologías de diseño.
- Diseños de referencia.

Academia

- Actualización de programas académicos.
- Generación de habilidades.
- Creación de industria.
- Actualización de programas académicos.
- Creación/adaptación de metodologías /procesos de diseño.

Comunidad *linuxenaja*

Monitoreo

Elección

Adquisición

Adaptación

Absorción

Aplicación

Difusión

Investigación Universitaria**Empresa**

- Transferencia de conocimiento.
 - Procesos de fabricación.
 - Metodologías de diseño.
- Diseños de referencia.

Pasantías.
Servicios.
Regalías.
Necesidades.

Academia

- Actualización de programas académicos.
- Generación de habilidades.
- Creación de industria.
- Actualización de programas académicos.
- Creación/adaptación de metodologías /procesos de diseño.

Comunidad *linuxenaja*

Monitoreo

Elección

Adquisición

Adaptación

Absorción

Aplicación

Difusión

Investigación Universitaria

Empresa

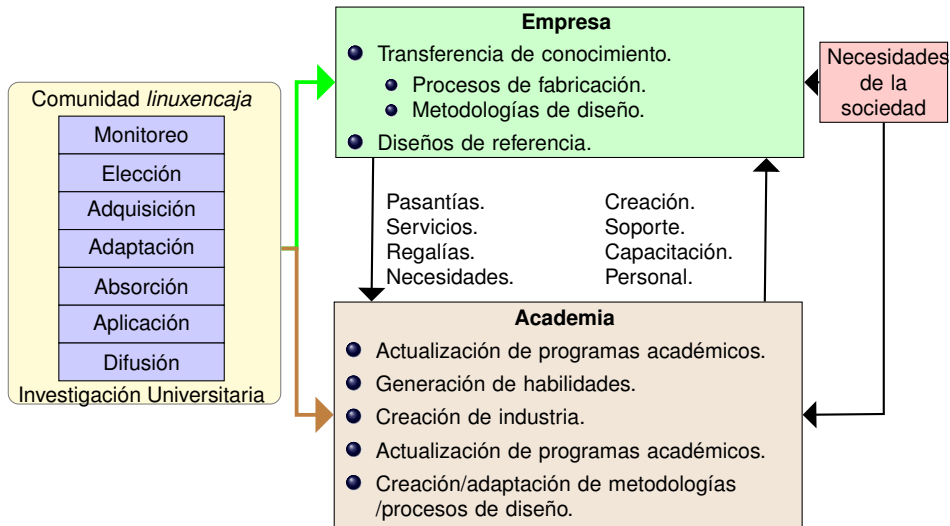
- Transferencia de conocimiento.
 - Procesos de fabricación.
 - Metodologías de diseño.
- Diseños de referencia.

Pasantías.
Servicios.
Regalías.
Necesidades.

Creación.
Soporte.
Capacitación.
Personal.

Academia

- Actualización de programas académicos.
- Generación de habilidades.
- Creación de industria.
- Actualización de programas académicos.
- Creación/adaptación de metodologías /procesos de diseño.



Necesidades, Personal, Conocimientos

Comunidad *linuxenaja*

Monitoreo

Elección

Adquisición

Adaptación

Absorción

Aplicación

Difusión

Investigación Universitaria

Empresa

- Transferencia de conocimiento.
 - Procesos de fabricación.
 - Metodologías de diseño.
- Diseños de referencia.

Pasantías.
Servicios.
Regalías.
Necesidades.

Creación.
Soporte.
Capacitación.
Personal.

Necesidades
de la
sociedad**Academia**

- Actualización de programas académicos.
- Generación de habilidades.
- Creación de industria.
- Actualización de programas académicos.
- Creación/adaptación de metodologías /procesos de diseño.

Necesidades, Personal, Conocimientos



[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



[Odedra 1990] M. Odedra

Information Technology Transfer to Developing Countries: Case studies from Kenya, Zambia and Zimbabwe

PhD thesis London School of Economics, 1990