GOBIERNO DE CHILE
CORFO

INNOVA CHILE

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES EMERGENTES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES PARA EMPRESAS CHILENAS DE BASE TECNOLÓGICA

Informe Final
Noviembre 2006

Presentado por: IALE Tecnología

IALE Tecnología

Nápoles, 272, Principal 1ª
08025 Barcelona
España

Teléfono: 34 93 2080611
e-mail: info@iale.es
http://www.iale.es

IALE Tecnología Chile

1 Poniente 1206
Viña del Mar
Chile

Teléfono: 56 32 2398647
Fax: 56 32 2991148
e-mail: info@iale.cl
http://www.iale.cl

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio consideró la identificación, el análisis y la caracterización de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con oportunidades de desarrollo en Chile. Por una parte, cinco tecnologías en etapa de investigación, y por la otra, diez tecnologías en fase de implantación en la industria, pero con baja penetración del mercado.

Los métodos y las técnicas utilizadas tales como: Análisis de estudios similares en países considerados como referentes, consulta a expertos internacionales, panel de expertos nacionales, vigilancia tecnológica y encuesta on-line; permitieron detectar tecnologías emergentes según el acontecer internacional y prospectar, con un importante grupo de especialistas nacionales, los ámbitos de aplicación de mayor impacto.

Las tecnologías identificadas en etapa de investigación pero con importantes proyecciones fueron:

- Biometrics
- Grid computing
- Peer-to-peer computing
- High performance computing
- Internet protocol television

Mientras que las tecnologías identificadas en etapa de implantación en la industria fueron:

- Wireless Technology: Bluetooth, Wi-Fi, wireless Web, WAP, Personal Area Networks, Wireless Sensor Networks, ubiquitous communication
- Gestión de voz: Automatic speech recognition, Voice over Internet Protocol (VoIP)
- Convergencia telecomunicaciones, televisión, Internet: Digital convergence, domotic, remote printing
- Embedded system: Low cost sensor
- Radio frequency identification (RFID).
- Web services

Como resultado de la Vigilancia Tecnológica se pudo establecer, para cada una de las tecnologías identificadas, que la comunidad científica internacional muestra un creciente interés a través de los años. Así mismo se pudo identificar quiénes son los líderes en cuanto a países, instituciones, personas y líneas de desarrollo, y se logró configurar el Mapa Tecnológico en cada una de las tecnologías estudiadas.

Además, para el caso de las tecnologías en etapa de implantación, se consensuaron las opiniones de los especialistas nacionales en cuanto a i) dificultades, ii) niveles de inversión y iii) dimensión más probable del mercado, en función del grado de conocimiento que cada especialista declara tener sobre la tecnología consultada.

Factores críticos	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	Gestión de voz	RFID	Web service	Convergencia entre telco., TV e Internet	Sistemas incorporados
Grado de conocimiento del experto	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media	Media	Media	Media	Media	Alta
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	4% - 5%	2% - 3%	3% - 4%	3% - 4%	3% - 4%	3% - 4%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100

En cuanto a la “Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)”, todos los expertos coinciden en que se encontrará entre 10 y 100 millones de dólares anuales.

Para las tecnologías “RFID”, “Web Services”, “Convergencia entre Telecomunicaciones, TV e Internet” y “Sistemas Incorporados”, los niveles de inversión en Investigación y Desarrollo para lograr y mantener competitividad del país, se estima entre 3% y 4% de las ventas anuales. Para “Redes, soluciones y sistemas inalámbricos” se requiere entre 4% y 5% de las ventas anuales, debido a la importancia y al uso que según los expertos se le debe asignar a esta tecnología.

En relación al año más probable para la masificación de estas tecnologías en las empresas nacionales, se espera que las tecnologías “Redes, soluciones y sistemas inalámbricos”, “Gestión de voz” y “Web services” alcancen su mayor desarrollo entre los años 2007 y 2009. Por otro lado, se estima que las tecnologías “RFID”, “Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e Internet” y “Sistemas incorporados” se masifiquen entre los años 2009 y 2011.

El análisis de las opciones nacionales para una competitividad basada en TIC se fundamentó en la “Importancia de la tecnología para la competitividad de las empresas nacionales” y la “Capacidad de los recursos humanos en Chile para la adopción de la tecnología”, ambas insertas en los ámbitos de aplicación considerados. Los resultados indicaron que las opciones más altas están puestas en el desarrollo de la tecnología “Redes, soluciones y sistemas inalámbricos”, enmarcada en los ámbitos de “E-government y modernización del Estado” y

“Cluster de la economía chilena”, y de la tecnología “Web service” para el ámbito de “Salud y Educación”.

Finalmente, este trabajo permite concluir que hay una oportunidad interesante para el desarrollo de la industria TIC en Chile, con proyección internacional, y que es posible aprovecharla. Esta oportunidad consiste en combinar los siguientes factores:

- Incorporarse tempranamente a alguna de las ondas tecnológicas emergentes a escala internacional, de modo que la industria chilena pueda crecer “enganchada” con ella, tanto para usos locales como en los mercados de otros países.
- Aprovechar el mercado doméstico para desarrollar y probar las tecnologías, dada las necesidades y voluntades expresadas por las empresas usuarias y el gobierno como comprador.
- Utilizar intensamente los aportes de inversionistas y el mercado de capitales que busca nuevas oportunidades de inversión.
- Proyectarse internacionalmente tan pronto sea posible, siguiendo ya sea el modelo usado por algunas exitosas compañías chilenas u otro (por ejemplo, de asociaciones con empresas con capacidad de comercialización en diferentes países).

De acuerdo a este estudio, hay varias ondas tecnológicas emergentes: soluciones inalámbricas, biometría, gestión de voz, sistemas incorporados (embebed systems), computación de alto desempeño (HPC) y otros. De todos ellos, las soluciones inalámbricas resultan ser las más viables y convenientes por su gran potencial (diversidad de aplicaciones, tecnología emergente, bajos costos de los componentes, convergencia con otras tecnologías,…).

El desafío para Chile, más que escoger uno o más ámbitos TIC, es dotarse de los medios para actuar con rapidez y robustez de modo de ganar la ventaja competitiva en los mercados internacionales. La mejor opción parece ser la de inversión estatal con fuerte apalancamiento privado, estrategia similar a varios casos exitosos tales como Irlanda y Finlandia con los TIC, o la industria acuícola chilena.

En síntesis, Chile está ante una oportunidad importante para el desarrollo de su industria TIC. Y está en posición de aprovecharla.

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 8
1.1 Objetivos del proyecto 9
2 SÍNTESIS DOCUMENTAL 10
2.1 Recopilación de antecedentes 10
2.2 Listado de Tecnologías de la Información y Comunicación 10
2.2.1 Tecnologías de la Información y Comunicación v/s Documentos 13
2.2.2 Carpeta Digital 14
2.3 Opinión de especialistas Internacionales 14
2.3.1 Tecnologías de la información de mayor potencial 14
2.3.2 Otras tecnologías de la información de fuerte potencial 17
3 MESA DE EXPERTOS 20
3.1 Objetivo 20
3.2 Metodología del panel. 20
3.2.1 Metodología estratégica. 20
3.2.2 Metodología operativa. 21
3.3 Expertos. 22
3.4 Insumo del panel: tecnologías preseleccionadas. 22
3.5 Agenda del panel 24
3.6 Desarrollo y resultados del panel. 24
3.6.1 Tecnologías con mayor potencial 25
3.6.2 Aplicaciones y negocios de importancia 27
3.6.3 Temas de políticas 28
4 ACTUALIDAD CIENTÍFICA INTERNACIONAL PARA TECNOLOGÍAS EN ETAPA DE INVESTIGACIÓN 31
4.1 Base de Datos Inspec 31
4.1.1 Descripción de campos de registros Inspec 31
4.1.2 Definición de las palabras claves en Inglés 32
4.2 Composición y Descripción de las Ficha de Vigilancia Tecnológica-Científicas 32
4.3 Análisis y Resultados de las Fichas de Vigilancia Tecnológica-Científica para las tecnologías en etapa de investigación. 33
4.3.1 Biometrics 33
4.3.2 Grid computing 37
4.3.3 Peer-to-peer computing 41
4.3.4 High performance computing 45
5 ACTUALIDAD CIENTÍFICA INTERNACIONAL PARA TECNOLOGÍAS EN ETAPA DE IMPLANTACIÓN EN LA INDUSTRIA 49
5.1 Base de Datos utilizada 49
5.2 Definición de las palabras claves 49
5.3 Análisis y Resultados de la Vigilancia Tecnológica en base a documentos de publicaciones científicas. 50
5.3.1 Wireless Technology 50
5.3.2 Gestión de voz 53
5.3.3 Radio frequency identification. RFID 57
5.3.4 Web service 61
5.3.5 Convergencia 65
5.3.6 Embedded Systems 69

6 ACONTECER INTERNACIONAL PARA TECNOLOGÍAS EN ETAPA DE IMPLANTACIÓN EN LA INDUSTRIA, EN BASE A DOCUMENTOS DE PATENTES....72
6.1 Base de Datos de Patentes utilizadas....72
6.2 Definición de palabras claves....72
6.3 Resultados de la Vigilancia Tecnológica según patentes concedidas....73
6.3.1 Wireless Technology....73
6.3.2 Gestión de Voz....78
6.3.2.1 VoIP....78
6.3.2.2 Reconocimiento de Voz....83
6.3.3 Radio frequency identification. RFID....87
6.3.4 Embedded Systems....92
6.4 Resultados de la VT según patentes solicitadas....97
6.4.1 Wireless Technology....97
6.4.2 Gestión de Voz....102
6.4.2.1 VoIP....102
6.4.2.2 Reconocimiento de Voz....107
6.4.3 Radio frequency identification RFID....112
6.4.4 Embedded Systems....117
7 ACONTECER INTERNACIONAL PARA WEB SERVICE, EN BASE A DOCUMENTOS DE PROYECTOS CORDIS....122
7.1 Presentación de la base de datos CORDIS....122
7.2 Resultados del estudios de proyectos europeos a partir de la base de datos CORDIS para Web Service....123
8 PROSPECTIVA TECNOLÓGICA....129
8.1 Preparación Formulario on-line....129
8.2 Composición del Panel de expertos....131
8.3 Resultados y Análisis por Tecnología....133
8.3.1 Redes, soluciones y sistemas inalámbricos....134
8.3.2 Gestión de voz....135
8.3.3 RFID....136
8.3.4 Web service....137
8.3.5 Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e Internet....138
8.3.6 Sistemas incorporados....139
8.4 Resultados y Análisis por Ámbito de Aplicación....140
8.4.1 Importancia de la tecnología para la competitividad de las empresas nacionales....140
8.4.2 Capacidad de los recursos humanos en Chile para la adopción de la tecnología....141
8.4.3 Opciones nacionales para una competitividad basada en Tecnologías de la Información y Comunicaciones....142
8.5 Conclusiones de la prospectiva....143
9 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES EMERGENTES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES PARA EMPRESAS CHILENAS DE BASE TECNOLÓGICA....146
9.1 La oportunidad real para las TIC en Chile....146
9.2 Identificación de oportunidades para empresas nacionales....147
9.3 Condiciones nacionales para la evolución de las tecnologías en Chile....153
10 CONCLUSIONES....166
10.1 Conclusión de la metodología....166
10.1.1 Tecnologías en etapa de investigación....166
10.1.2 Tecnologías en etapa de implantación en la industria....167

10.1.3 Síntesis de los resultados..... 168
10.2 Conclusiones y recomendaciones.....171

1 INTRODUCCIÓN

INNOVA CHILE, Comité dependiente de CORFO, tiene como misión contribuir a elevar la competitividad de la economía chilena, por la vía de promover y facilitar la innovación en las empresas, estimular el desarrollo emprendedor, así como fortalecer el sistema nacional de innovación.

Bajo este contexto, el Comité INNOVA CHILE ha encargado a IALE Tecnología la identificación y el análisis de oportunidades en Tecnologías de la Información y Comunicaciones para empresas chilenas de base tecnológica. En este estudio en particular, se buscarán las principales tecnologías que tengan un escenario esperado positivo en el ámbito nacional y que a la vez puedan ser incorporadas en las organizaciones, ya sean, públicas o privadas del país, otorgando una mejora en la eficiencia de su gestión.

Para este propósito, se han desarrollado las siguientes actividades:

- Síntesis documental: recopilación de estudios, principalmente, prospectivos, relacionados con el área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

- Consulta a especialistas: se ha solicitado la opinión especializada del Doctor en Informática Bernard Dousset, quien desarrolla una explicación de las tecnologías y realiza una proyección de éstas en el mercado. Además, se ha incorporado el aporte del Dr. Pere Escorsa, quien ha proporcionado material bibliográfico de estudios de tecnologías de la información emergentes en Europa.

- Mesa de expertos: un grupo de expertos en TIC´s expusieron sus experiencias, ideas y su visión de las tecnologías de la información y comunicaciones en el mundo y de su aplicación a nivel nacional.

- Análisis de vigilancia tecnológica: consistente en *mapear* la actualidad científica mundial, en base a publicaciones científicas. Los análisis se centraron en las tecnologías de Redes, soluciones y sistemas inalámbricos; RFID; Gestión de voz; Web services; Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e Internet y Sistemas incorporados (embedded systems).

- Prospectiva Tecnológica: se han encuestado a más de cincuenta profesionales del área de las tecnologías de la información, a fin de conocer su opinión sobre el desarrollo de diversas áreas tecnológicas y sus posibilidades de evolución en Chile.

1.1 Objetivos del proyecto

- Identificar el conjunto de nuevas tendencias tecnológicas en el sector de las tecnologías de la Información y las comunicaciones que tengan proyecciones de mercado mundiales, con un nivel de desagregación de al menos 6 dígitos en el Código CIIU y que presenten razonables oportunidades para el desarrollo de aplicaciones finales en Chile y/o para el desarrollo de partes, módulos o componentes en Chile. Realizando un mapa tecnológico de estas tecnologías e identificando la curva de adopción de estas.

- Analizar al menos 10 de esas nuevas tecnologías que se encuentran en una curva de desarrollo e implantación en la industria o segunda generación de productos, pero con aún una baja penetración en el mercado (menos de 5%) – a modo de ejemplo: comunicaciones inalámbricas, RFID, sensores, voz sobre ip, sistemas embebidos, imaginología, automatización y robótica, multimedia, etc.- y que tengan un potencial impacto en el mediano plazo en sectores económicos del país con altas proyecciones (Minería, Salud, Alimentos, Comunicaciones, Logística y transporte, etc.)

- El análisis deberá comprender al menos los siguientes puntos: estado del arte, principales actores, estándares, estructura mundial de I+D y existencia de outsourcing y/o comunidades de desarrolladores, explicitando el nivel de detalle de información de mercado propuesto.

- Analizar al menos cinco nuevas tecnologías que se encuentran en etapa de investigación, prototipos de laboratorio o en primera generación de productos (a modo de ejemplo: nano-computación, micro-sensores, búsqueda en lenguaje natural, etc.) y que tengan un potencial impacto en el largo plazo en nuevos sectores o sectores de potencial alto crecimiento (Energías alternativas, nuevos materiales, medo ambiente, biotecnología).

- El análisis deberá comprender al menos los siguientes puntos: Estado del arte, principales actores actuales y futuros, estructura mundial de I+D y potenciales aplicaciones de la tecnología y sus posibles mercados.

2 SÍNTESIS DOCUMENTAL

La primera etapa de la metodología de Síntesis documental consiste en la recopilación de información que en conjunto con la experiencia de los especialistas en el área, constituyen parte de la base informativa de las metodologías que se utilizan en este estudio.

2.1 Recopilación de antecedentes

Los estudios seleccionados son, fundamentalmente, de carácter prospectivo, de forma tal de prever cuál será el escenario esperado para la incorporación de tecnologías de última generación. Además de estos estudios prospectivos, la recopilación documental considera estudios e informes nacionales e internacionales, con fechas de publicación que van desde el año 2000 hasta el año 2006, sin embargo, once de los catorce estudios presentados pertenecen al período 2004-2006.

Solamente dos de los documentos son nacionales ("Industria Chilena del Software: Prospectiva Chile 2010" y "TICs en minería"), ya que el conjunto de nuevas tendencias tecnológicas que se pretende caracterizar en el sector de las tecnologías de la Información y las comunicaciones, deben tener proyecciones de mercado mundial.

2.2 Listado de Tecnologías de la Información y Comunicación

A continuación se presentan las fichas de los catorce documentos seleccionados, las cuales contienen el título, el autor, año de publicación y cada una de las tecnologías que mencionan en su contenido.

Título	Industria Chilena del Software Prospectiva Chile 2010
Autor	Programa Prospectiva Tecnológica de Chile Innova
Año	2004
Tecnología 1	Wireless
Tecnología 2	ERP
Tecnología 3	CRM
Tecnología 4	Software "Peer to Peer"

Título	Informe CEPREDE
Autor	Centro de Predicción Económica
Año	2004
Tecnología 1	Contenidos para la telefonía móvil

Título	Convergencia tecnológica TICs
Autor	OPTI (Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial)
Año	2000
Tecnología 1	Contenidos para la telefonía móvil
Tecnología 2	Wireless
Tecnología 3	CRM

Título	Las TICs y la Emergente Economía Digital
Autor	OPTI (Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial)
Año	2000
Tecnología 1	Voz sobre IP
Tecnología 2	Wireless
Tecnología 3	Pago electrónico inalámbrico
Tecnología 4	ERP
Tecnología 5	CRM
Tecnología 6	Domótica
Tecnología 7	Computación Ubicua

Título	Gestión de la Cadena de Suministro
Autor	MITYC. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (España)
Año	2006
Tecnología 1	RFID
Tecnología 2	ERP

Título	Los sistemas de subasta electrónica como un ejemplo de compra pública
Año	2004
Autor	Fundación Cotec para la innovación tecnológica
Tecnología 1	Web services

Título	TIC Tendencias tecnológicas a medio y largo plazo
Autor	OPTI (Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial)
Año	2001
Tecnología 1	Contenidos para la telefonía móvil
Tecnología 2	ERP
Tecnología 3	CRM

Título	TICs en minería
Autor	Didier de Saint Pierre, Edgardo Santibáñez, Sergio Nuñez, Etienne Lefranc
Año	2005
Tecnología 1	Contenidos para la telefonía móvil
Tecnología 2	Web services
Tecnología 3	ERP
Tecnología 4	CRM

Título	Wireless
Autor	Fundación Cotec para la innovación tecnológica
Año	2005
Tecnología 1	Contenidos para la telefonía móvil
Tecnología 2	Wireless
Tecnología 3	RFID

Título	IP en el sector Retail
Autor	Un libro blanco compilado para Easynet por: DATAMONITOR
Año	2004
Tecnología 1	Voz sobre IP
Tecnología 2	RFID

Título	Ubiquitous network societies: their impact on the telecommunication industry
Autor	International Telecommunication Union
Año	2005
Tecnología 1	Contenidos para la telefonía móvil
Tecnología 2	Wireless
Tecnología 3	Computación Ubicua

Título	The ICT Landscape in the PRC Market Trends and Investment Opportunities
Autor	International Finance Corporation
Año	2005
Tecnología 1	Contenidos para la telefonía móvil

Título	China VOIP opportunities and market overview
Autor	The U.S. Commercial Service
Año	2005
Tecnología 1	Voz sobre IP

Título	VOIP report
Autor	KPMG
Año	2005
Tecnología 1	Voz sobre IP
Tecnología 2	ERP
Tecnología 3	CRM

2.2.1 Tecnologías de la Información y Comunicación v/s Documentos

El siguiente es un cuadro resumen en que se presentan las TIC´s y los informes que consideran cada uno de los tópicos en su desarrollo

Cuadro 1. Resumen – TIC´s de documentos recopilados

Tecnologías v/s Documentos	Industria Chilena del Software Prospectiva Chile 2010	CEPREDE	Convergencia tecnológica TICs	Las TICs y la Emergente Economía Digital	Gestión de la Cadena de Suministro	Los sistemas de subasta electrónica como un ejemplo de compra pública	TIC Tendencias tecnológicas a medio y largo plazo	TICs en minería	Wireless	IP en el sector Retail	Ubiquitous network societies: their impact on the telecommunication industry	The ICT Landscape in the PRC Market Trends and Investment Opportunities	China VOIP opportunities and market overview	VOIP report
Los servicios por Internet														
Contenidos para la telefonía móvil														
Voz sobre IP														
Bluetooth														
Wireless														
Pago electrónico inalámbrico														
Web services														
RFID (e-tags)														
ERP														
CRM														
Domótica														
Computación Ubicua														
Software "Peer to Peer"														

Los documentos citados en esta recopilación poseen contenidos que dicen relación con una o más de las tecnologías mencionadas. Las tecnologías “Contenidos para la telefonía móvil”, “Wireless", “ERP” y “CRM”, son las más mencionadas, por este motivo han sido destacadas en el cuadro que se presenta.

Cabe destacar, la relación existente entre algunas de las tecnologías, ya sea por su definición, tales como “Wireless” y “Bluetooth”, o bien por su aplicación, como lo son los softwares “ERP” y “CRM” que si bien son herramientas “back-office” y “front-office” respectivamente, ambas significan soporte para un funcionamiento más eficiente de las organizaciones.

2.2.2 Carpeta Digital

Producto de la búsqueda de documentos relacionados con Tecnologías de la Información y la Comunicación, se ha confeccionado una Carpeta Digital, la cual contiene, además de los estudios prospectivos, informes nacionales e internacionales. Esta información sirve de apoyo a los especialistas que seleccionarán las diez tecnologías que serán analizadas en profundidad.

La carpeta contiene un índice en que se separan los documentos nacionales e internacionales, cada uno de ellos con su respectivo autor y año de publicación. Este índice contiene links a los documentos para acceder a ellos más rápidamente. Los documentos que componen la Carpeta Digital se presentan en extenso en el **ANEXO 1.**

2.3 Opinión de especialistas Internacionales

El Dr. Pere Escorsa entrega una lista de tecnologías que viene a complementar el proceso de síntesis documental. Este listado de cuarenta y siete tecnologías emergentes ha sido evaluado y utilizado como información de entrada para la ejecución de la Mesa de Expertos **(ANEXO 2)**

El Dr. Bernard Dousset, profesor de la Universidad de Toulouse III (Francia) e investigador en el Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT), señala las tecnologías de mayor potencial. La versión original de este documento se encuentra en el **ANEXO 3.**

2.3.1 Tecnologías de la información de mayor potencial

La siguiente es una lista no exhaustiva de diez tecnologías de la información que muestran fuertes tasas de progreso para los 5-10 años venideros. Se proponen también otras tecnologías, a pesar de que a su tasa de progreso le falte un poco de legibilidad a medio y largo plazo. En la medida de lo posible, se ha intentado proponer una estimación de las cifras de negocio a 5 y 10 años vista así como una estimación, cuando ésta sea posible, del volumen relacionado (puestos, abonados, transacciones).

La voz por Internet

Esta tecnología está formando parte en el mercado de las soluciones internacionales de la telefonía (alámbrica e inalámbrica). El número de 16 millones de abonados en 2005 se triplicará en 5 años. El número de puestos relacionados y las cifras de negocio van a seguir una progresión parecida:

2006	100 millones de puestos	U$6.000 millones
2011	400 millones de puestos	U$24.000 millones
2016	900 millones de puestos	U$54.000 millones

La actual tasa de progresión es de 32 % por año
Europa representa alrededor del 30 % del total.

Los servicios por Internet

El número de abonados está a punto de estallar (esencialmente en la red de banda ancha). La actual tasa de progresión es estimada alrededor de un 20 % por año, con puntos del 75 % en ciertos sectores de servicios.

2006	200 millones de puestos	U$12.000 millones
2011	500 millones de puestos	U$30.000 millones
2016	1000 millones de puestos	U$60.000 millones

Las estimaciones han sido hechas considerando que la norma ARPU sea de U$50 a U$60$ por puesto.

Contenidos para la telefonía móvil

Este mercado, que emerge junto con la 3G, presenta actualmente una tasa de progresión de cerca del 22 -23 % por año (fuente: Juniper Research). Estimamos el volumen de negocio de este prometedor sector tal y como sigue:

2006	U$4.000 millones
2011	U$11.000 millones
2016	U$30.000 millones

M-Payment (Pago por teléfono móvil)

Con el lanzamiento de Paypal, está tecnología se está expandiendo rápidamente. El mercado es estimado a medio plazo, ya que no tenemos la posibilidad de extrapolar a 10 años vista este modo de pago, por una falta de legibilidad relacionada a los nuevos problemas de seguridad y del presupuesto medio de las transacciones, que pueden evolucionar fuertemente con el tiempo.

2006	175 millones de transacciones	U$350 millones
2011	10 millones de transacciones	U$20.000 millones

Nos encontraríamos con una muy fuerte tasa de progresión de 125% por año.

E-comercio

Tenemos sólo los datos de Francia, pero es posible extrapolarlos para aquellos países bien equipados en tecnologías de la información y para aquellos otros que actualmente están subsanando su retraso. Sin embargo, esta extrapolación sólo puede hacerse a corto plazo. Los productos culturales tradicionales tienen una tasa de progreso que se encuentra en ligera baja. Contrariamente, ciertos otros productos como los cosméticos y el equipamiento para el hogar se encuentran en fuerte progresión. La tasa media actual es del 36 % por año.

Francia

2005	U$7.000 millones
2006	U$9.500 millones
2007	U$13.000 millones
2008	U$17.500 millones

TV en Internet y TV de Alta definición

La televisión desde una dirección IP se encuentra en plena expansión. Menos publicidad, más cadenas temáticas, películas a la carta son los argumentos a su favor. Por el alto débito, ciertas ofertas en HD empiezan a aparecer en -completa o media- Alta definición. La tasa de progreso es actualmente muy fuerte (cerca del 60 % por año).

2006	2,5 millones de abonados	U$500 millones
2011	25 millones de abonados	U$5.000 millones

Publicidad en línea

Sólo tenemos datos de los Estados Unidos, aunque es fácil de extrapolar para los países industrializados. La tasa de progreso se estima cerca del 20 % por año, ya que se han ganado numerosas partes del mercado dentro de los circuitos de publicidad más tradicionales.

USA

2006	U$16.600 millones
2011	U$40.000 millones

Business Intelligence

Con la llegada de soluciones abiertas (*Open Source Solutions*) menos costosas y las soluciones de los grandes editores como MicroSoft (Winsight, Business Objects, Greenplum, Pentaho, Beeproject, SpagoBi, moteurs OLAP, SAS, Copnos), el mercado se está abriendo a las PYMEs que representan un considerable potencial. La tasa, aún débil del 10% por año, en la actualidad empieza a crecer.

Tecnología RFID (Radio frequency identification)

Esta tecnología de marcaje de artículos, de revistas o por logística, favorece economías substanciales ya que evita rupturas de cargado inútiles. Las ondas de radio reemplazan los códigos de barras y la lectura instantánea de un vehículo de carga es posible sin tener que cargarlo o descargarlo. Se sigue necesitando tratamiento informático, así como el equipamiento en lectores y la gestión unificada de los códigos.

2006	U$1.850 millones
2011	U$8.000 millones
2016	U$26.000 millones

La tasa actual de progreso de esta nueva tecnología es del 50% por año, se debe estabilizar hacia el 30 % en 2 o 3 años.

Machine to machine M2M

Este sistema de comunicación inalámbrica por telefonía móvil con máquinas o captadores inteligentes se encuentra en plena progresión, tanto a nivel técnico (protocolos y soportes) como a nivel de servicios propuestos (gestión de flotas de vehículos, tele-relevo de contadores, telemetría, televigilancia).
La cifra de negocio en 2006 se estima de U$25 millones y la tasa de progreso de cerca del 50 % por año, debería estabilizarse hasta un 25% por año. He aquí una estimación a medio plazo:

2006	U$25 millones
2011	U$80 millones

2.3.2 Otras tecnologías de la información de fuerte potencial

A continuación se proponen tecnologías que poseen gran potencial para ser desarrolladas y que se relacionan con algunos sectores productivos específicos:

Industria minera

- Bases de datos del subsuelo
- Balance de competencias -> reestructuración de las cuencas mineras

Biotecnologías

- Secuenciadores de ADN (en particular el GS20 de Roche)
- Genómica
- Análisis de alianzas alrededor de nuevas tecnologías bio.
- Chips de proteínas

Agroalimentaria

- Gestión de crisis (Caucho, Vacas locas, Gripe aviar, listeriosis, …)
- Análisis de la concurrencia (vía Internet)

Transporte

- Reservas/Billetes electrónicos
- Comparación de precios (vuelos, viajes)
- Radares anticolisión

Energías alternativas

- Vehículos híbridos (análisis de patentes)
- Vehículos ecológicos
- Domótica (casas inteligentes)

Logística

- Gestión del trafico en las grandes ciudades
- acceso a bases de datos geo referenciadas (desde móviles/Gps)
- Geo-localización: seguimiento de flotas (camiones, barcos, taxis, …) : ver M2M
- Tecnologías RFID (Radio frequency identification) : N°9
- Machine to machine M2M (N°10)

Salud

- Dossier médico (mapa vital 2° generación)
- Ontologías de oficios
- Telemedicina

Educación

- E-aprendizaje, E-diplomas, Nettuno, Med Ne'U
- Difusión de la información científica y técnica

Medio ambiente

- Vigilancia normativa (normes de polución)
- Acceso a imágenes satélite y meteorológicas (Google earth, IGN)

Otros sectores

- Empresas hub
- Almacenaje holográfico de seguridad
- Mapas de chips (1,7 millardos de unidades, + 18% por año)

Los sectores que parecen presentar más potencialidad son los de los servicios (M-payment, e-comercio, e-aprendizaje, voz por Internet, TV por Internet, servicios por Internet en general) y los que hacen intervenir la noción de movilidad (M2M, contenido de telefonía móvil, RFID, telemedicina, mapas de chips, geo-localización, gestión de tráfico, gestión de flotas). La información, bajo todas sus formas, se encuentra cada vez más disponible desde cualquier ubicación. El problema es anticipar la emergencia de servicios que se interrelacionan con éstos y sobretodo es difícil establecer una jerarquía entre ellos, ya que no se pueden imponer todos al mismo tiempo. Se hace necesario llevar a cabo buenos estudios sociológicos para detectar los efectos de las modas y de las organizaciones sociales de presión que pueden en gran modo influenciar el porvenir de estos nuevos servicios y las tecnologías que los acompañan.

Bernard DOUSSET
Profesor de universités

3 MESA DE EXPERTOS

3.1 Objetivo

A continuación se presentan las actividades y resultados del panel de expertos realizados en el contexto del "Estudio de Identificación de Oportunidades Emergentes en Tecnologías de la Información y Comunicaciones para Empresas Chilenas de Base Tecnológica, para el Comité Innova Chile".

El panel fue dirigido por el Sr. Jorge Yutronic

3.2 Metodología del panel.

La metodología del panel está compuesta de una parte estratégica y de una parte operativa. La metodología estratégica está asociada a la selección de los expertos y de los temas. La metodología operativa está asociada a la gestión del panel mismo.

3.2.1 Metodología estratégica.

La metodología estratégica utilizada está basada en el criterio del experto comprometido con su campo de actuación. Los fundamentos de la elección de esta metodología son los siguientes:

- El hecho de estar comprometidos con determinados campos de actuación y de estar al día en el estado del arte y sus proyecciones, les posibilita a los expertos emitir planteamientos con significado y validez, más allá de especulaciones puramente intelectuales. Con esto se acorta el camino para identificar tecnologías con potencial de negocios (evitándose por ejemplo tratamientos de tecnologías a las cuáles no se les ve aplicaciones y negocios asociados). El beneficio de este criterio es la creación de certidumbre. El riesgo de este criterio es que no se detecten tecnologías con potencial de negocios (debido a las limitaciones y eventuales temores de los expertos). Para mitigar este riesgo se considera el trabajo de los consultores para abordar otras fuentes de detección que complementen a la de los expertos del panel.

- La experiencia y comprensión de la industria TIC por parte de los expertos les permite anticipar las aplicaciones y negocios en que tales tecnologías se desarrollarán. Esto permite abordar desde el comienzo la vinculación tecnología-negocio, lo cuál es una de las tareas difíciles de realizar mediante metodologías diferentes. Asimismo, permite identificar anticipadamente las brechas y "cuellos de botella" que es necesario resolver.

Basado en estos fundamentos, los expertos se seleccionan de modo que: a) cumplan los requisitos señalados anteriormente; b) sus ámbitos de actuación sean diferentes y complementarios, pero con algunos traslapes.

Los expertos, entonces, son invitados a pronunciarse en forma libre sobre temas como los siguientes:

- Ámbitos sectoriales en que tiene impacto relevante (mejora sustantivamente lo existente o habilita nuevos desempeños)
- C: Clusters de la economía chilena (minería, forestal, acuícola, alimentos, agronegocios y otros).
- G: E-government y modernización del Estado
- F: Servicios financieros y otros afines
- TTL: Servicios de telecomunicaciones, transporte y logística
- SE: Salud y Educación
- E: Exportación de productos y servicios de empresas TIC
- I: Internacionalización de empresas TIC
- Potencial de negocios global asociado a las tecnologías (A: explosivo; B : moderado; C: irrelevante)
- Factores que desencadenan la realización de alto potencial.
- Posibilidad de realización de ese potencial de negocios en Chile
- Magnitud del potencial (A: explosivo; B : moderado; C: irrelevante)
- Desarrollo del contexto para realización del potencial (A: espontáneo; B: gestión intra sector; C: acción de cluster; D: intervención de gobierno).

3.2.2 Metodología operativa.

La metodología operativa se sustenta en la creación de un clima de trabajo entre los panelistas que les permita hacer planteamientos profundos en los cuáles crean y que se fundamentan en su propia visión y experiencia así como de la que consideran sus pares.

Por consiguiente, el clima de trabajo debe estar caracterizado por: a) la confianza, franqueza y respeto; b) un significado de importancia y trascendencia a las propias afirmaciones y a las de terceros.

Esta metodología operativa se ejecuta en tres fases:

- La invitación e involucramiento previo de los expertos para asegurar su actitud y disposición.
- La realización del panel mismo.
- La interacción con los expertos después del panel para obtener precisiones y complementaciones.

3.3 Expertos.

Se invitó a 17 personas a participar en el panel. Estas personas se seleccionaron de modo que sean líderes en sus respectivos de actuación y cumplan los requisitos ya señalados.

De los invitados, 11 de ellos aceptaron participar en la fecha programada. Los otros 6 expertos, manifestaron su disposición a participar en otra oportunidad, por no poder hacerlo en esta fecha.

Las personas que participaron en el panel son las siguientes:

- Alfredo Piquer. Socio principal y presidente OPTIMISA; académico en ciencias de la computación. Ámbitos: C, G, F, SE
- Jorge Gana. Socio y gerente de empresa. Ámbitos: C, TTL
- Florencio Utreras. Gerente red Latinoamérica-Unión Europea. Ex gerente REUNA, Académico U de Chile. Ámbitos: G, TTL
- Mariano Pola. Socio y gerente Micrológica. Ámbitos: C, TTL
- Luis Yacher. Socio y gerente de CONTAC. Ámbitos: C, TTL
- Miguel Nussbaum. Académico en tecnologías de la información PUC. Ámbitos: SE
- Aldo Signorelli. Gerente ACTI. Ámbitos: C, TTL, F, G, SE, E, I
- Jorge Bocca. Socio y gerente de empresa. Ámbitos: F, G, E, I.
- Gilda Valderrama.Gerente de empresa, representante AGESCH. Ámbito: F, ES, E,I
- Sergio Astudillo. Socio y gerente ATCOM, representante AGESCH. Ámbitos: TTL, G, F.
- Marco Orellana. Gerente TIC CODELCO. Ámbitos: C, G.

Además, en la reunión participaron los consultores Ivette Ortiz y Alex Lucero de IALE Tecnología y los ejecutivos de Innova Chile Marcelo Soto y Thierry de Saint Pierre.

El panel fue coordinado por Jorge Yutronic.

3.4 Insumo del panel: tecnologías preseleccionadas.

El insumo para el panel fue un conjunto de tecnologías preseleccionadas a través del análisis de la evolución internacional en TIC.

Las fuentes de este análisis fueron las siguientes: a) Estudios de analistas nacionales e internacionales; b) Informes de agencias de gobiernos de países desarrollados; c) Información privada de Kyber (proveniente de sus trabajos de ingeniería y consultoría); d) Planteamientos hechos por los expertos en el proceso de invitación al panel.

A partir de lo anterior, se determinó las siguientes tecnologías a ser analizadas en el contexto del panel:

A. Tecnologías que pueden alcanzar su madurez en 5 años

- Redes inalámbricas
- Reconocimiento de voz en call centres.
- Voz sobre IP
- Bluetooth
- Wi-Fi
- Pago electrónico inalámbrico
- Reconocimiento de voz en escritorios (PC)
- Georreferenciación precisa (GPS)
- Wireless web (WAP)
- Asistencia personal computarizada (móviles)
- Web services
- Servicios de identidad digitales
- RFID (e-tags)
- Robótica
- Sensores inteligentes y de bajo costo
- Automatización avanzada
- Mecatrónica
- Multimedia
- Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e Internet
- Sistemas embebidos
- Procesamiento de imágenes
- Nuevos sistemas (software) de gestión empresarial
- Herramientas para gestión del conocimiento
- Redes de sensores y comunicaciones ubicuas.
- Administración de derechos de contenidos digitales
- Administración de contenidos digitales complejos, videos, alta definición, entre otros.
- Búsquedas sofisticadas en bases de datos, voz, imágenes y videos.
- Soluciones de impresión remota.
- El hogar conectado con tecnologías convergentes.

B. Ejemplos de tecnologías que pueden alcanzar su madurez en 10 años

- Biometrics
- Grid computing
- Peer-to-peer computing
- High performance computing (HPC).
- TV Digital Interactiva (IPTV) y sus aplicaciones.
- Aplicaciones y tecnologías para realizar presentaciones en pantallas gigantes.

3.5 Agenda del panel.

El panel se realizó el 2 de agosto entre 15:00 hrs. y 19:00 hrs. en las oficinas de CORFO en Santiago. La primera fecha programada era el 18 de julio, pero se postergó para que pudieran participar ejecutivos de CORFO. La agenda del panel fue la siguiente:

A. Recepción y presentaciones de participantes e introducción (15:00 – 15:10)

- Panelistas
- CORFO
- IALE/KYBER

B. Presentación de objetivo del estudio (15:10 – 15:15)

- Determinar TIC emergentes con potencial para Chile
- Identificar algunas formas de actuación para capturar valor

C. Descripción de metodología operativa del panel (15:15 – 15:30)

- La participación ha de ser desde la lógica del experto comprometido con un campo de actuación TIC (ya sea como empresario, ejecutivo de empresa o académico destacado).
- El trato es coloquial en formato libre de intervención.
- Los planteamientos deben ser de lo sustantivo de las TIC en base a la experiencia, la comprensión de la industria a nivel internacional y la visión país (factores incorporados en cada persona).
- Cada cuál ha de hablar desde su ámbito de actuación.
- Intervenciones de los panelistas respecto de las tecnologías seleccionadas.

D. Intervenciones de panelistas (15:30 – 17:00)
E. Recreo (17:00 – 17:15)
F. Debate (17:15 – 18:00)
G. Cierre.
H. Análisis de panel (entre consultores y representantes de ChileInnova).

3.6 Desarrollo y resultados del panel.

Los expertos expresaron en forma directa y fluida sus planteamientos. El moderador produjo una dinámica de grupo en el clima de trabajo apropiado que se construyó.

Los planteamientos fueron recogidos directamente en la reunión y luego analizados y procesados. El análisis y procesamiento se hizo sobre la base de: a) Decodificación y análisis en función de el ámbito de competencia de cada experto; b) Clasificación de contenido según ámbito de negocios y de potencial de las tecnologías; c) Interpretación en función de la metodología estratégica.

A partir de lo anterior, el desarrollo del panel y sus resultados principales se organizan en los siguientes planteamientos.

3.6.1 Tecnologías con mayor potencial

- Por lejos, las tecnologías inalámbricas aparecen como las con mayor potencial. Todos los expertos le dan un espacio relevante para el desarrollo de su potencial. Varios son los fundamentos: su uso tanto por personas como por máquinas; sus aplicaciones en todos los ámbitos; el hecho de estar en desarrollo su masificación; la tendencia a la baja de costos; la convergencia con otras tecnologías; el aumento progresivo de las ventas y de la cantidad de los usurarios; el hecho que las aplicaciones actuales son todavía parciales e insuficientes. En síntesis, dado que "el mundo es inalámbrico", falta todavía mucho por crear y construir.
- Las tecnologías para servicios a personas tienen un alto potencial también. En esto se incluyen voz sobre IP, pago electrónico, banda ancha, reconocimiento de voz en PC, identificación digital, comunicación/computación persona a persona.
- En general, los expertos se refirieron con bastante claridad respecto de aquéllas tecnologías que maduran en un plazo de 5 años. La claridad disminuye para tecnologías que maduran en períodos de 10 años.

En síntesis, las tecnologías citadas directamente o referidas indirectamente por los expertos y que tienen más potencial son las siguientes

Redes, soluciones y sistemas inalámbricos
- Bluetooth
- Wi-Fi
- Pago electrónico inalámbrico Wireless web (WAP)
- Asistencia personal computarizada (móviles)
- Wireless web (WAP)
- Redes de sensores y comunicaciones ubicuas
- Aplicaciones educacionales

Gestión de voz
- Reconocimiento de voz en call centres
- Voz sobre IP
- Reconocimiento de voz en escritorios (PC)

Georreferenciación precisa (GPS)

Identidad digital
- Servicios de identidad digitales
- RFID (e-tags)

Web services

Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e internet
- Aplicaciones educacionales
- Búsquedas sofisticadas en bases de datos, voz, imágenes y videos.
- Soluciones de impresión remota.
- El hogar conectado con tecnologías convergentes.

Sistemas incorporados (embedded systems)

- Sensores de bajo costo
- Aplicaciones industriales
- Aplicaciones en transporte
- Aplicaciones domiciliarias

Gestión del conocimiento

- Herramientas para gestión del conocimiento
- Administración de derechos de contenidos digitales.
- Administración de contenidos digitales complejos, videos, alta definición, entre otros.

3.6.2 Aplicaciones y negocios de importancia

- El conjunto de negocios y aplicaciones institucionales relacionadas con el gobierno debe ser concebido como un cluster. Esto permite desarrollar una nueva forma de relación entre gobierno y empresas (como ocurre en ciertos países que han apostado por el desarrollo TIC).
- Las soluciones de productos a llevar al mercado deben ser concebidas previa una reingeniería de los problemas que resuelven o de las oportunidades que abordan. El mercado no resiste más de lo mismo.
- Los ámbitos en que es posible crear los requerimientos permiten concebir ámbitos de potencial con ventajas competitivas. Por ejemplo, en soluciones de educación basadas en Internet y Wireless, tanto para el trabajo de aula, apoyo al profesor, apoyo al estudiante (en esto todavía las soluciones y tecnologías a nivel internacional no han alcanzado su estado de régimen). Otro ejemplo lo constituye las soluciones para salud, particularmente en la penetración del mercado de los médicos y otros profesionales de la salud en su relación con los pacientes y las entidades prestadoras (también a través de Internet y Wireless).
- Es posible que los mejores negocios, aunque en el mediano y largo plazos, sean aquellos en que es posible poner el problema y luego derivar las soluciones, en particular las soluciones tecnológicas. Por ejemplo, el mundo de los pobres requiere soluciones efectivas y de bajo costo (para sus trámites con agencias públicas, para su salud, para su educación, para gestión de sus recursos, para acceso a diversas entidades, etc.). Internet y dispositivos de acceso de bajo costo (PC, pantallas, impresión remota, software incorporado) son claves para ello. Más aún, es posible concebir el teléfono celular como el computador de los pobres. Esta metáfora permite renovar la concepción de ciertos negocios y generar potencial con ventajas competitivas. La innovación es determinante en este proceso.
- En gobierno electrónico, Chile es un buen referente a nivel internacional para generar clientes para las empresas chilenas. Para hacer viable este mercado se requiere, entre otras medidas un desarrollo innovativo en Chile con visión internacional, para lo cual el cliente-gobierno de Chile debe cambiar de actitud de modo de hacer viable estas oportunidades. Asimismo, las empresas deben ser capaces de internalizar los requerimientos de gobiernos de otros países a tiempo.
- El gobierno electrónico, en particular en su relación con los ciudadanos en cuanto tales, representa un tipo de negocios de alta masividad y sin suficientes soluciones de calidad y bajo costo a nivel internacional. Por ejemplo, elementos de identidad como pasaportes o basados en biometría.
- La educación, en cuánto industria amplia, representa un mercado y una variada gama de aplicaciones para las industrias TIC. La misma necesidad por mejorar la calidad en un contexto de eficiencia posibilita el desarrollo de aplicaciones, su prueba y luego su internacionalización. La expansión del acceso a la educación en todos los niveles, tanto en Chile como en otros países hispano parlantes, representa una oportunidad sin precedentes. Los cambios por venir son mayúsculos, y los innovadores tienen una gran oportunidad. En particular, además de las tecnologías de base (Internet, Wireless, etc.) se requiere del desarrollo de la industria de contenidos y sus tecnologías soportantes. También se requiere de innovaciones en los métodos de enseñanza- aprendizaje y en la gestión.

- Las empresas y el gobierno chilenos han comprado soluciones TIC de proveedores chilenos (software, servicios, equipos). Estas soluciones han resuelto satisfactoriamente necesidades reales. Esto ha creado una capacidad de trabajo vigente. No obstante, el mercado no se ha profundizado lo suficiente. Las tecnologías y sus aplicaciones se suministran principalmente en la modalidad de servicios contratados y no de productos y servicios con potencial de masificación. En esto parece estar la próxima etapa de desarrollo de las empresas chilenas TIC.
- Los negocios de valor agregado son los más atractivos. La creación de valor está tanto en concepción de las soluciones como en el acceso a buenas oportunidades de mercado. En ese sentido es importante la comprensión temprana de las oportunidades en los lugares en que hay mayor disposición a pagar precios altos correspondientes a esos mayores valores. Entonces, es clave para las empresas chilenas instalarse en los mercados de destino. Eso posibilita la venta de creatividad de las empresas chilenas.
- Los clusters presentan grandes oportunidades y están abiertos a la competencia internacional. Por ello, son mercados que definen estándares efectivos para la internacionalización. Los clusters así entendidos son fuentes de captura de dominio de tecnologías relevantes y creación de valor (por ejemplo, sistemas y software para geología de exploración de minerales).
- Los clusters están viviendo transformaciones importantes (en Chile y en el mundo). Por ejemplo, en la minería: concentración empresarial, equipamiento de gran escala, remotización de faenas productivas, intensa digitalización, tele trabajo, disminución de la exposición de los trabajadores, servicios compartidos (por ejemplo, centros de operaciones), etc. Estos cambios significan grandes oportunidades para el desarrollo innovador de negocios TIC. En otros clusters también están ocurriendo cambios, aunque de diversa naturaleza. No hay proveedores globales de soluciones mineras, sólo proveedores de soluciones particulares. Esto configura una oportunidad para jugadores que deseen negocios de nicho a escala global. El desarrollo requiere de aliados en un mercado competitivo internacional. Pueden ser empresas de países orientados al cluster minero (Australia, Canadá, etc.) o a las TIC (Finlandia, Irlanda, etc.), o mixtos. Para abordar estas oportunidades es necesario cambiar las formas de gestión.

3.6.3 Temas de políticas

- La industria TIC chilena no ha despegado como se esperaba. La promesa del “nuevo cobre” no ha prosperado ni cumplido las expectativas. ¿Por qué? ¿Qué hacer?
- Al menos una respuesta es: inteligente articulación de empresas, gobierno y universidades en ámbitos de alto potencial.
- Los nichos de mercado TIC en Chile son pequeños. El verdadero potencial de mercado es internacional (al menos en países con potencial alto de compra).
- Entonces, la oportunidad es concebir las tecnologías y los negocios para los mercados internacionales, probarlas en los nichos de mercado en Chile y luego proceder a la exportación o internacionalización, según corresponda.
- La clave para el negocio TIC es la internacionalización; esa es la tendencia actual. La exportación como base de organización de negocios es ahora limitada, aunque hay espacio para ello.
- El liderazgo empresarial y el liderazgo gubernamental deben desarrollarse y coordinarse para catalizar el proceso. Por ejemplo, agencias como ProChile debe renovarse y articularse con Innova Chile y otros.

- Gente está distante y disconforme respecto de los avances efectivos de la industria TIC. Se puede perder la esperanza de obtener logros importantes (como se están obteniendo en la salmonicultura, por ejemplo). Es necesario un esfuerzo de motivación y relanzamiento.
- Negocios de alta masividad, en que sea posible una buena penetración y que estén en fase de emergencia son los objetivos principales.
- La productividad del país crece por debajo de lo necesario para sostener su desarrollo. La buena gestión no es suficiente. El aporte de TIC no está bien incorporado. Es necesario aumentar la inversión TIC y canalizarla para asegurar alto impacto en la productividad.
- Las intervenciones que desencadenen la demanda son determinantes. En esto, tanto el gobierno como las grandes empresas tienen un rol calve.
- Los agentes de gobierno que compran soluciones TIC deben articularse con las agencias de innovación y fomento para hacer viable las innovaciones a nivel de las modernizaciones estatales. Es clave lograr innovación en la demanda. Es necesario superar las limitaciones de los actores estatales que adquieren soluciones TIC (tendencia a la sobre-especificación, baja innovación, excesivas regulaciones).
- La forma y organización del marketing y de la venta de los productos y servicios de las empresas chilenas TIC a nivel internacional debe cambiar. Deben incorporarse las tendencias que marcan las empresas exitosas, aunque no basta la mera emulación. Debe ir unido a un cierto grado de innovación que permita diferenciarse de la oferta de otros orígenes y trabajar a bajo costo para que sea viable de acuerdo a las capacidades locales y de apalancamiento internacional. El gobierno debe colaborar en estos procesos en forma algo similar a la de los países exitosos.
- Las industrias TIC en que las empresas chilenas puedan desarrollar negocios masivos, requerirán de mucho personal preparado. Las capacidades de personal son limitadas en Chile, por lo que es necesario acelera la formación y atraer capacidades de otros países en forma armónica. La disciplina para negocios TIC internacionales es baja. Es necesario crear estándares de éxito y socializarlos.
- La colaboración entre empresas y universidades debe profundizarse. En el ámbito TIC, esto pasa por el aumento de las capacidades reales de las universidades. Asimismo, es necesario disponer de capacidades permanentes de investigación, desarrollo e innovación en torno a temas relevantes para la industria TIC de cara a sus desafíos de internacionalización.
- Los negocios TIC presentan distintas velocidades de desarrollo a escala internacional. Los instrumentos públicos y las actuaciones privadas deben considerar estas diferencias.
- Las tecnologías disruptivas generan espacios de negocios importantes. Por ejemplo, como los protocolos IP. Estas tecnologías son la potencial fuente de negocios para las empresas chilenas. Estas son difíciles de planificar, por lo que es necesario disponer de capacidades de acción rápida y oportuna. Esto conduce a la gestión de tipo oportunista de los negocios, para luego crecer en ámbitos con potencial significativo.
- Los modelos de negocios deben reconocer las diferencias entre los tipos de industrias: software, sistemas de información, servicios de información, etc. Es necesario una mayor comprensión de esto entre los profesionales, en las empresas y en las agencias de gobierno.
- Las regulaciones son claves para el desarrollo de ciertas industrias TIC. Es conveniente revisar la legislación y reglamentaciones vigentes en Chile para determinar qué es conveniente modificar para desarrollar la industria TIC.

- Las empresas chilenas TIC necesitan cooperar al menos en dos frentes: I+D y comercialización internacional. Esto debe ser bien comprendido por los propios empresarios (como está ocurriendo en otros sectores), en las agencias de gobierno y en las universidades.
- Es necesario una mayor convergencia entre profesionales del sector: de computación, informáticos, electrónicos, especialistas de las diversas aplicaciones, gerentes y gente de negocios.
- Las empresas principales pueden jugar un rol protagónico y determinante en el desarrollo de los clusters y en la dinamización y creación de valor en la industria TIC. Tal es el caso de CODELCO en el cluster minero.
- Los desarrollos en el seno de los clusters requieren de asociatividad y co-inversión
- Los chilenos (empresarios, profesionales, académicos, oficiales de gobierno) saben poco de las conversaciones de negocios tecnológicas internacionales (esto se refleja en atraso en el uso de la tecnología, ofertas fuera de foco, pocos spin off tecnológicos desde las empresas o desde las universidades, etc.). Es necesario que se involucren más, para evitar la tendencia provincianistas que limitan la identificación y aprovechamiento de las oportunidades de negocios.
- La internacionalización de negocios TIC requiere de algunas prestaciones básicas: cantidad mayor de profesionales al día en el estado del arte de sus especializaciones, dominio del inglés, capacidad de asociatividad internacional disposición a viajar y vivir en el extranjero, reconocer los diferentes actores (desarrolladores, productores, distribuidores-comercializadores, etc.) y realizar asociatividad entre ellos, el uso de herramientas modernas para mantenerse al día en las oportunidades tecnológicas en el mundo (por ejemplo, la vigilancia tecnológica), etc.
- El desarrollo de la industria TIC ha de ser un esfuerzo país para superar el umbral crítico del éxito, ya que pocos países lo han logrado. Esto incluye la selección de algunos ámbitos y de algunos jugadores.

4 ACTUALIDAD CIENTÍFICA INTERNACIONAL PARA TECNOLOGÍAS EN ETAPA DE INVESTIGACIÓN

La actualidad científica para tecnologías en etapa de investigación se mapea en función de las estadísticas simples y cruces entre indicadores a partir de las publicaciones científicas contenidas en la base de datos **Inspec,** con información científica, ciencia aplicada, técnica y de disciplinas de la ingeniería.

4.1 Base de Datos Inspec

Base de datos producida por el l'IEE (Institution of Electrical Engineers) que recoge información sobre Óptica, Física, Ingeniería mecánica, Informática, Ingeniería electrónica y Telecomunicaciones. Cuenta con más de 7 millones de referencias, artículos, tesis y comunicaciones procedentes de 3.500 revistas y 1.500 congresos. La información que almacena, cubre desde el año 1969 a la fecha. El ámbito de esta base de datos es internacional y además tiene actualización semanal.

4.1.1 Descripción de campos de registros Inspec

Según los objetivos del estudio, se recuperaron los registros de las publicaciones científicas con el formato y contenido mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Descripción de campos de registros Inspec

Descripción de campo	Campo
Título de la publicación	Title: Wireless sensor networks in industrial automation
Autores de la publicación	Authors: Seetha Ramanjaneyulu, B. (1); Gopinathan, E.
Nombre de la institución a la cual el autor se encuentra asociado	Author affiliation: (1) DOEACC Centre, Calicut, India
Fecha de publicación	Publication date: March-April 2005
Tipo de documento	Document type: Journal article (JA)
País de publicación	Country of publication: India
Términos controlados por Inspec	Inspec controlled terms: Bluetooth - field buses - IEC standards - ISO standards - mobile radio - radiofrequency interference - transducers - wireless LAN - wireless sensor networks
Terminos no controlados (determinados por el autor)	Uncontrolled terms: wireless sensor network - mobile connectivity - current loop - FieldBuses - real-time requirement - data bus - electromagnetic interference - EMI - transducer manufacturer - standard - Wi-Fi - BlueTooth - ZigBee - standards organization - IEC - ISO - industrial automation
Códigos de clasificación de Inspec	Inspec classification codes: B6250F Mobile radio systems - B7230 Sensing devices and transducers - B5230 Electromagnetic compatibility and interference - B6210L Computer communications - C5620L Local area networks
Disciplina	Discipline: Electrical/Electronic engineering (B); Computers/Control engineering (C)

4.1.2 Definición de las palabras claves en Inglés

Las primeras actividades que permiten conformar un Corpus de Información útil para un análisis de Vigilancia Tecnológica, son la construcción de los filtros, las búsquedas y la descarga de los registros. Posteriormente, este corpus es analizado a través tratamiento informático con herramientas de software, del tipo minería de datos.

Para interrogar la base de datos **Inspec**, se construyó una ecuación de búsqueda para cada tecnología analizada. Estas búsquedas consideraron todos los artículos entre los años 2000 y 2006 escritos en inglés. Las ecuaciones son las siguientes:

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda para tecnologías en etapa de investigación

Tecnología	Nº registros encontrados
Biometrics	707
Grid computing	1104
Peer-to-peer computing	537
High performance computing	614
Internet protocol television	96

Nota: Esta última por la baja cantidad de publicaciones no es objeto de los análisis de Vigilancia Tecnológica del siguiente capítulo.

4.2 Composición y Descripción de las Ficha de Vigilancia Tecnológica-Científicas

Para presentar el análisis de la Vigilancia Tecnológica centrado en publicaciones científicas, se ha diseñado un esquema de presentación, donde se destacan los resultados dando respuesta a las principales interrogantes que se plantean en torno a cada uno de los temas.

En cada apartado se entrega un comentario y una gráfica que muestra de forma visual lo mas relevante que se ha identificado.

- Evolución de las publicaciones científicas a través de los años
- Identificación de líderes (investigadores, instituciones, temas)
- Líneas de investigación emergentes
- Países con presencia en las líneas de investigación destacadas.
- Centros o Instituciones con actividad destacada en las líneas de investigación destacadas.
- Cluster o grupos de temas que definen áreas de interés.

4.3 Análisis y Resultados de las Fichas de Vigilancia Tecnológica-Científica para las tecnologías en etapa de investigación.

4.3.1 Biometrics

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a Biometrics?

La evolución de las publicaciones en biometría comenzó tímidamente entre los años 2000 y 2002. En 2004, las publicaciones mostraron un crecimiento explicado con el ingreso de dos países no presente en las publicaciones de los años anteriores, Malasia y Australia.

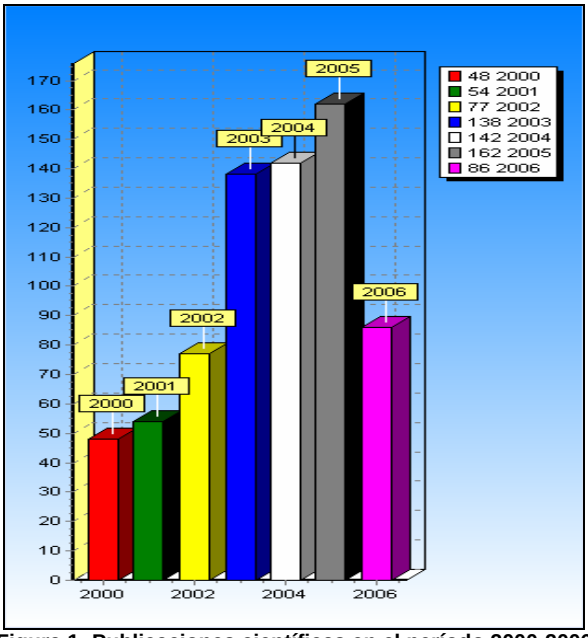


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2006

¿Quiénes son los líderes?

Zhang, D.[1], investigador de la Universidad Politécnica de Honk Kong, es fundador y actual director del Centro de Tecnología Biométrica en esa misma universidad. Trabaja principalmente con You, J.

Se destacó en los campos de feature extraction, person authentication, palmprint identificación.

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Zhang, D.	18	Hong Kong Polytech. Univ., China	Feature extraction, person authentication, palmprint identification
Jain, A.K.	16	Michigan State Univ., Usa	Feature extraction, face recognition, security
Faundez-Zanuy, M.	8	Univ. Politecnica De Mataro, Spain	Biometric system, biometric recognition, face recognition
Pankanti, S.	8	Michigan State Univ., Usa	Biometric system, feature extraction, access control
Tieniu Tan	8	Chinese Acad. of Sci., Beijing, China	Iris recognition, personal identification, computer visionç
Nixon, M.S.	7	Southampton Univ., Uk	Statiscal analysis, feature extraction, image recognition
Teoh, A.	7	Multimedia University, Melaka, Malaysia.	Tokenized pseudo random, biometric authentication, feature extraction
Zalud, B.	6		Security, Access control, face recognition
Bowyer, K.W.	6	Notre Dame Univ., Usa	Face recognition, principal components analysys, biometric technology
Carter, J.N.	6	Southampton Univ., Uk	Statiscal analysis, feature extraction, image recognition

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el período 2000-2006

[1] www2.comp.polyu.edu.hk/~csdzhang

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que aumentan su presencia a través de los años son Biometric authentication, Pattern recognition, Biometric recognition y fingerprint biometrics.

Human authentication, equal error rate, Terrorism y Tokenised pseudo random numbers son temas que aumentaron su presencia el último año.

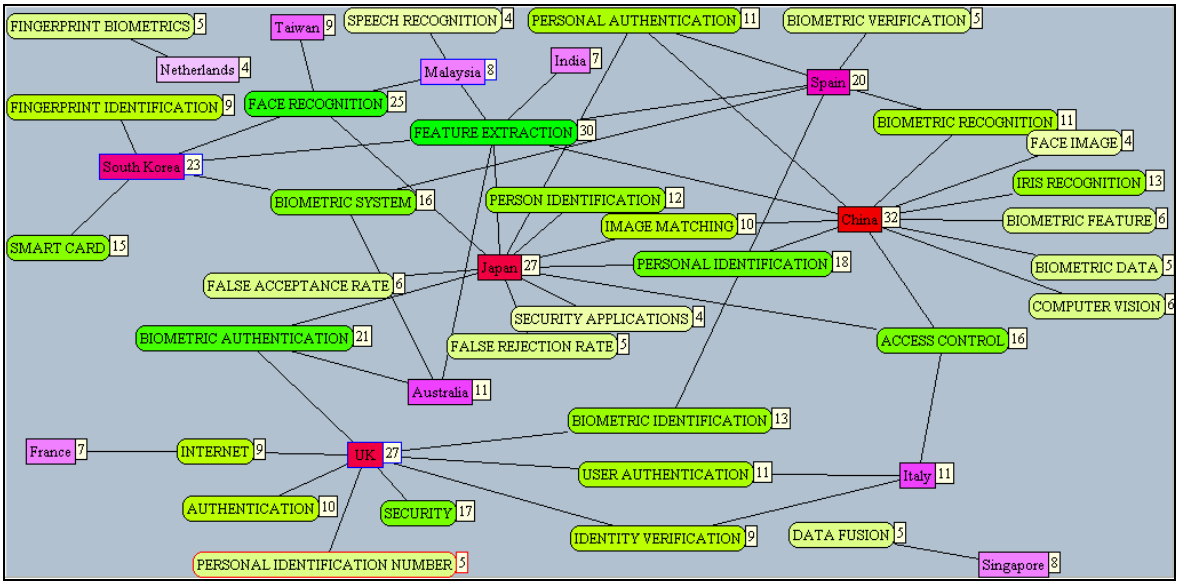
Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Biometric	17	21	33	44	42	41	17	215
Feature Extraction	1	1	6	12	16	9	6	51
Security	6	6	10	9	6	7		44
Face Recognition	2	3	2	9	8	17	2	43
Access Control		9	5	9	7	5	2	37
Smart Card	4	5	5	9	3	9		35
Iris Recognition	1	2	1	7	8	7	3	29
Biometric Authentication		2	2	4	8	7	3	26
Authentication	4	4	4	4	2	4	2	24
Personal Identification	2		2	7	7	3	1	22
Pattern Recognition	1		3	2	3	2	5	16
Biometric Recognition				3	2	4	6	15
Fingerprint Biometrics				1		2	3	6
Human Authentication				1	1	1	2	5
Equal Error Rate				1		1	3	5
Terrorism					1	1	2	4
Tokenised Pseudo-Random Numbers							2	2

Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, destaca China, Japón, Reino Unido, Corea del Sur y España. Todos estos países menos Inglaterra están vinculados a la línea de investigación de mayor interés que es la **Feature extraction**.
Face recognition es otro tema de interés, compartido por Corea del Sur, Japón, España, Australia, Taiwán y Malasia.

Perfiles de investigación por países*

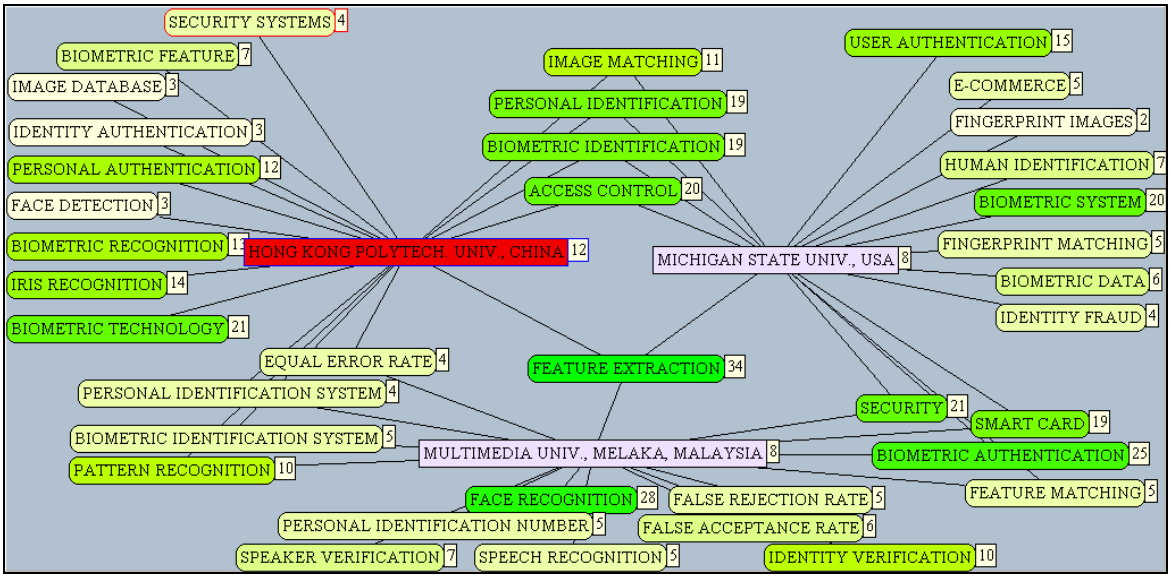


***Países de afiliación del autor.**

¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

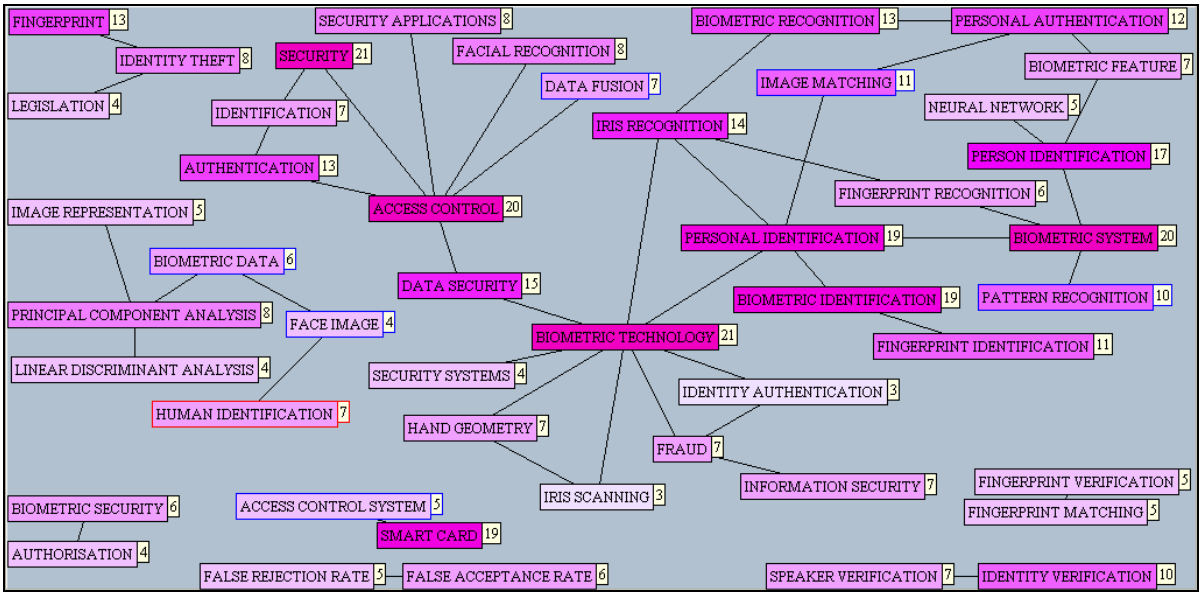
La principal institución es Hong Kong Polytechnic[2] Univ. y su investigación se orienta hacia múltiples aplicaciones biométricas a través de su Centro de tecnología biométrica[3] y principalmente en la línea de investigación relevante que es la **Feature extraction.**
El Centro de biométrica y bioinformática[4] de la Universidad Multimedia Melaka en Malasia se destaca por su investigación en el campo del **Face recognition**.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación



[2] http://www.polyu.edu.hk/cpa/polyu/main/main_e.php
[3] http://www4.comp.polyu.edu.hk/~biometrics/main.htm
[4] http://cbb.mmu.edu.my/

Clusters temáticos



Se puede considerar dos grupos girando alrededor de la **Tecnología biométrica**. El primer cluster se enfoca hacia el tratamiento de datos de seguridad para el control de acceso. El otro cluster es más general y presenta las aplicaciones de esta tecnología tal como el reconocimiento del iris, de la huella, de la persona

4.3.2 Grid computing

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a grid Computing?

Las publicaciones acerca de la tecnología Grid Computing entre 2000 y 2001 eran muy escasas. A partir del año siguiente, y hasta 2005, el número de las publicaciones pasó de 48 a 413. Claramente se trata de una temática de máximo interés

.

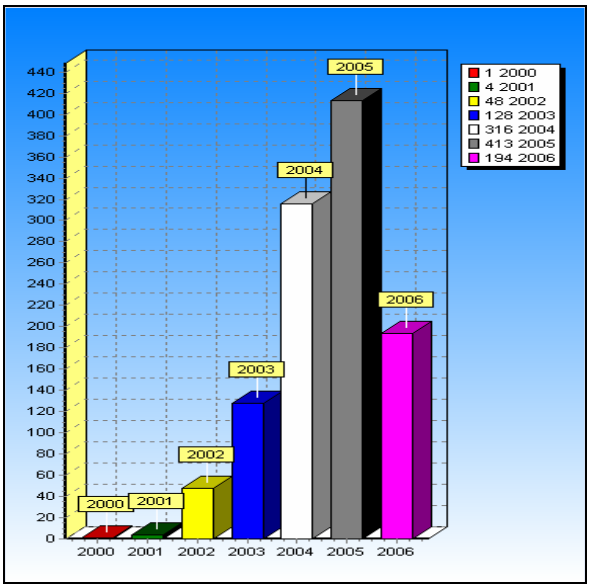


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2006

¿Quiénes son los líderes?

Geoffrey Fox, trabaja como investigador en el Servicio de Tecnología de la información[5] de la Universidad de Illinois en EE.UU.
La Universidad de Illinois es una de las ocho proveedoras de recursos del proyecto TeraGrid[6].

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Fox, G.	16	Illinois Univ., Il, Usa	Web service, Middleware, OGSA
Foster, I.	14	Argonne Nat. Lab., Il, Usa	Globus toolkit, Distributed computing, Middleware.
Dongarra, J.	13	Tennessee Univ., Tn, Usa	Middleware, Grid environment, computational biology
Coveney, P.V.	11	Univ. Coll. London, Uk	Web service, molecular dynamic, computational steering
Hai Zhuge	11	Chinese Acad. of Sci., China	Internet, web service, resource sharing
Li Layuan	10	Wuhan Univ., China	Quality service, utility function, grid task agent
Chunlin, L.	10	Wuhan Univ., China	Utility function, grid task agent, QOS
Abramson, D.	9	Melbourne Univ., Vic., Australia	Resource managment, geographycally distributed resources, computational economy
Casanova, H.	9	California Univ., Ca, Usa	Computational biology, software design, middleware
Aloisio, G.	8	Univ. Of Lecce, Italy	Globus toolkit, internet, data resource

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones

[5] http://uits.iu.edu/
[6] TeraGrid es un proyecto ambicioso emprendido por EE UU para construir el grid computing más grande del mundo que calcula imágenes/tgbg.gif ciberinfraestructura abierta a la investigación científica.

en el período 2000-2005

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que aumentan y consolidan su presencia a través de los años son distributed computing, middleware y qualtiy of service.

High performance computing, grid architecture y data processing son temas que surgieron en los tres últimos años.

Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Grid Computing		3	37	75	136	196	64	511
Distributed Computing		1	8	13	21	24	10	77
Internet			9	8	20	27	6	70
Middleware			6	10	10	26	12	64
Web Service			3	7	24	21	4	59
Globus Toolkit			6	6	11	12	5	40
Grid Technology				4	16	16	3	39
QOS			1	6	10	11	9	37
Distributed System			1	3	15	9	5	33
Grid Service			2	1	9	14	5	31
HPC				2	4	7	7	20
Grid Architecture				2	2	6	4	14
Data Processing						2	4	6

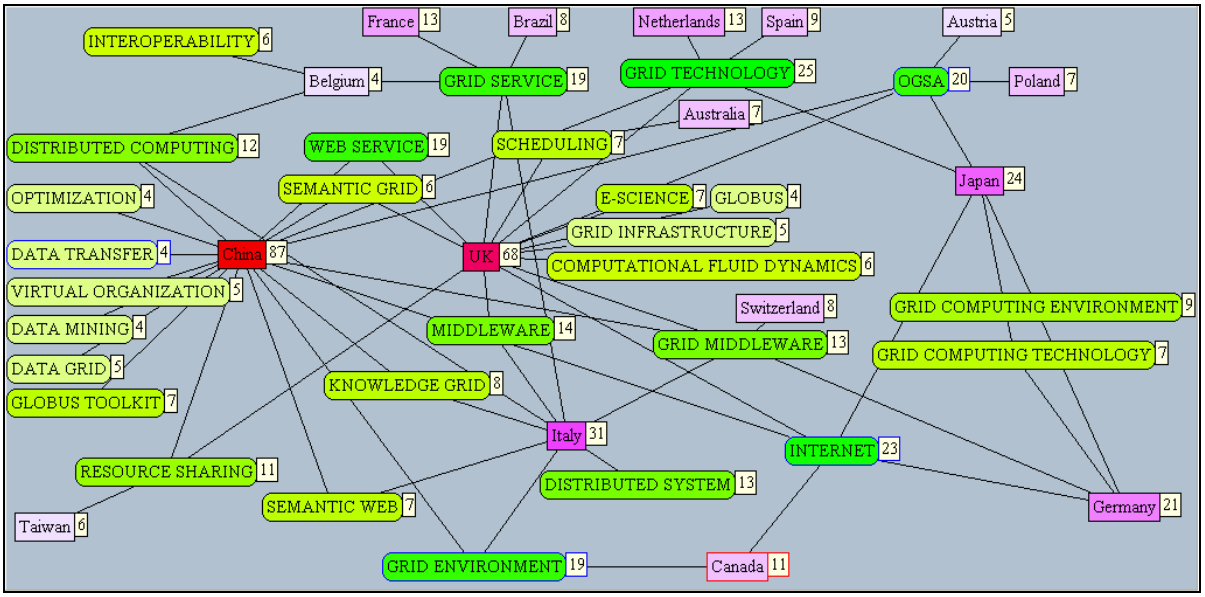
Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años.

QOS: Quality of service
HPC: High performance computing

¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, destaca China, Reino Unido, Italia y Japón. Todos estos países menos Italia están vinculados a las líneas de investigación de mayor interés que son la **Grid Technology** e **Internet**. A esta última temática, se suman Alemania y Canadá.

Perfiles de investigación por países*



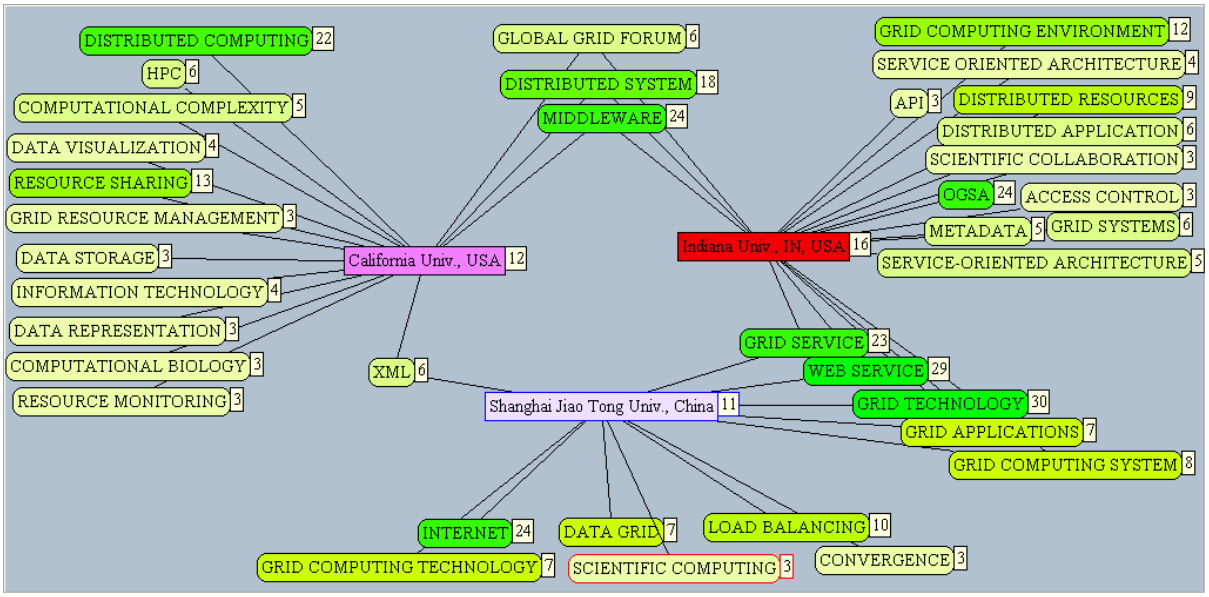
*** Países de afiliación del autor.**

¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de

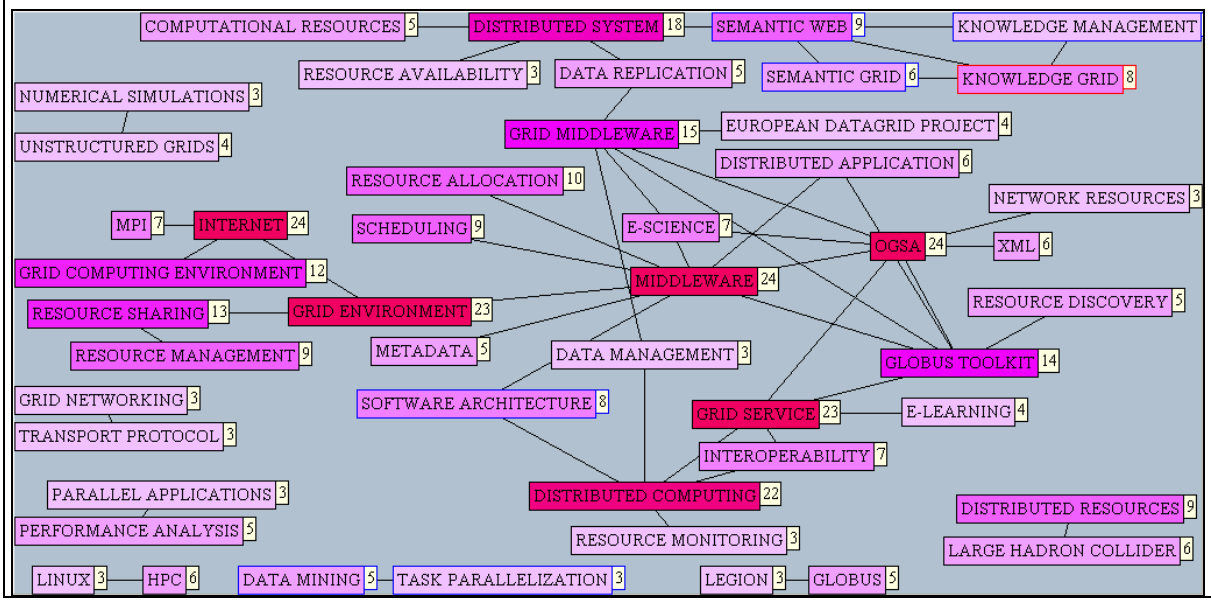
investigación emergentes?

La principal institución es el Servicio de Tecnología de la información de la Universidad de Illinois[7] que tiene varios proyectos[8] en relación con el Grid computing, tal como el TeraGrid, Open science gris, Ip-grid, I-light y Midwest Tier 2 Center. Esto justifica su compromiso hacia las principales líneas de investigación de mayor interés: Grid service, web service, grid technology, ogsa y middleware.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación



Clusters temáticos



[7] http://uits.iu.edu/
[8] http://rac.uits.iu.edu/grids/

Este gráfico muestra las aplicaciones que pueden generarse a partir de la tecnología de grid computing. El Middleware es un sistema que asocia software y hardware para aplicaciones intermedias útiles a las aplicaciones finales. Se puede destacar distributed computing, nueva tendencia en el sector del grid computing.

OGSA: Open Grid Services Architecture

4.3.3 Peer-to-peer computing

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a Peer to Peer?

La evolución de las publicaciones en torno a *peer to peer* muestra que entre los años 2001 hasta 2003, era muy poco lo que se publicaba. Sin embargo, a partir del año 2004 y sobre todo el 2005, se produce un importante aumento.
Lo podemos vincular a los numerosos talleres y conferencias internacionales que se realizaron a partir del 2004.

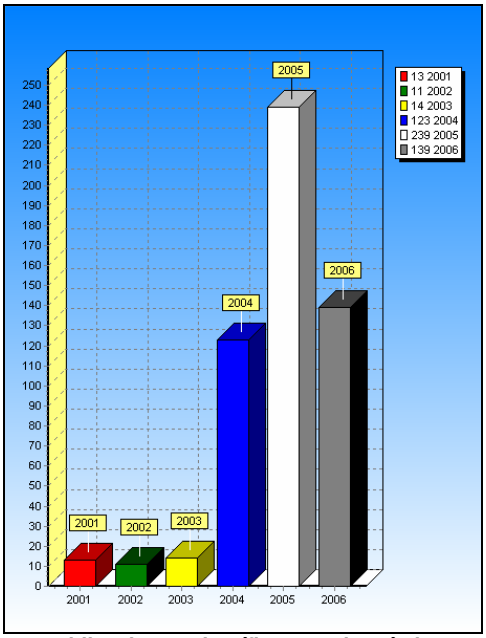


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2006

¿Quiénes son los líderes?

Geoffrey Fox, trabaja como investigador en el Servicio de Tecnología de la información[9] de la Universidad de Illinois en EE.UU. Además de ser especialista en el Grid computing, publicó numerosos artículos vinculados a la tecnología peer to peer.

Publica junto al Dr. Shrideep Pallickara

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Fox, G.	7	Indiana Univ., USA	Distributed messaging, naradabrokering, grid computing.
Pallickara, S.	6	Indiana Univ., USA	Distributed messaging, naradabrokering, Instant messaging
Benatallah, B.	5	Queens. Univ. Technol., Australia	Domain specific data, semantic web, change managment
Garcia-Molina, H.	4	Stanford Univ., USA	Distributed system, network topology, fault tolerance.
Goth, G.	4	IEEE Internet Computing, USA	Digital music, internet, network traffic data.
Yunhao Liu	4	Michigan State Univ., USA	Internet, topology mismatch problem, adaptive algorithm.
Rubenstein, D.	4	Columbia Univ., USA	Content distribution, multimedia data, flash crowds
Gedik, B.	3	Georgia Inst. of Technol., USA	Distributed hash table, internet, mutual anonymity
Hussain, F.K.	3	Curtin Univ. of Technol., Australia	e-business, peer to peer comunication, trust model
Chang, E.	3	Curtin Univ. of Technol., Australia	e-business, peer to peer comunication, trust model

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el período 2000-2006

[9] http://uits.iu.edu/

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que aparecieron a partir del 2004 y que crecieron hasta la fecha son distributed hash table, P2P overlay network, network traffic.

Content-addressable network, security y performance analysis temas que surgieron entre el año p y 2006.

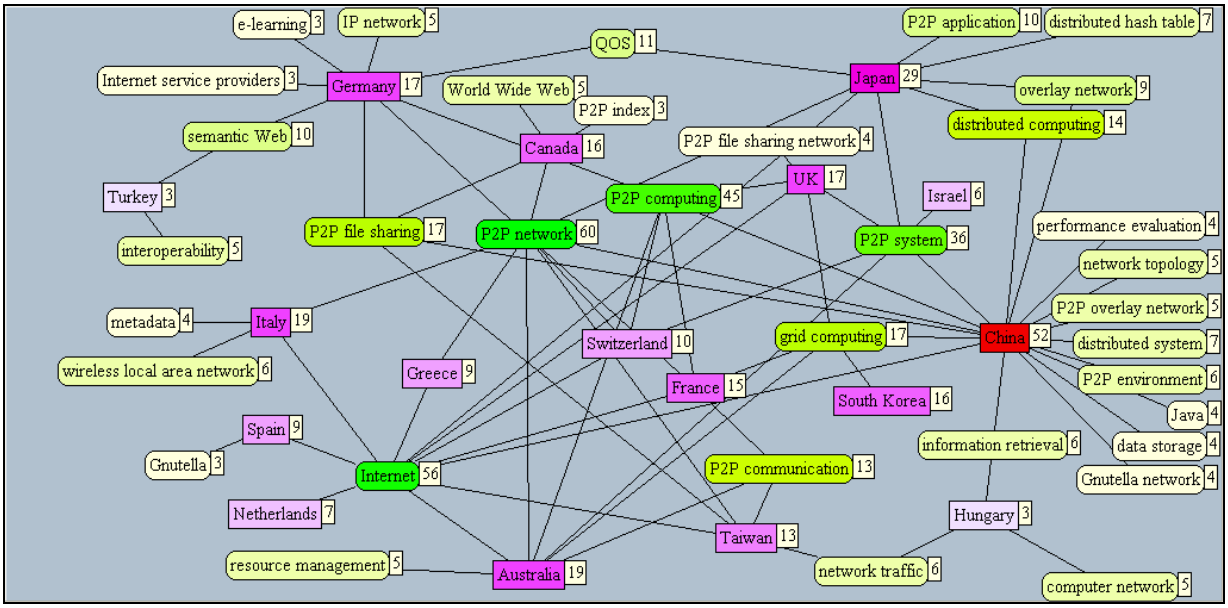
Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
P2P network		2		2	21	42	27	94
Internet		4	2	1	19	42	20	88
P2P computing		12	10	6	10	24	4	66
P2P system				1	8	23	19	51
P2P file sharing				1	9	8	10	28
P2P		2	3	2	5	11	3	26
grid computing			3		5	18		26
distributed computing		2	4	1	6	7	1	21
QOS				2	5	7	2	16
distributed hash table					2	4	9	15
P2P overlay network					1	2	8	11
network traffic					2	3	4	9
content-addressable network						1	2	3
P2P security							3	3
performance analysis							3	3

P2P: Peer to peer
P2P Network: Peer to peer network
P2P System: Peer to peer system
P2P File Staring: Peer to peer file staring
QOS: Quality of service

¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, destaca China, Japón, Australia e Italia.
Todos estos países se posicionan en torno a las líneas de investigación de mayor interés que son **P2P network** e **Internet** junto a 6 otros países para la primera y 7 otros países a la segunda.

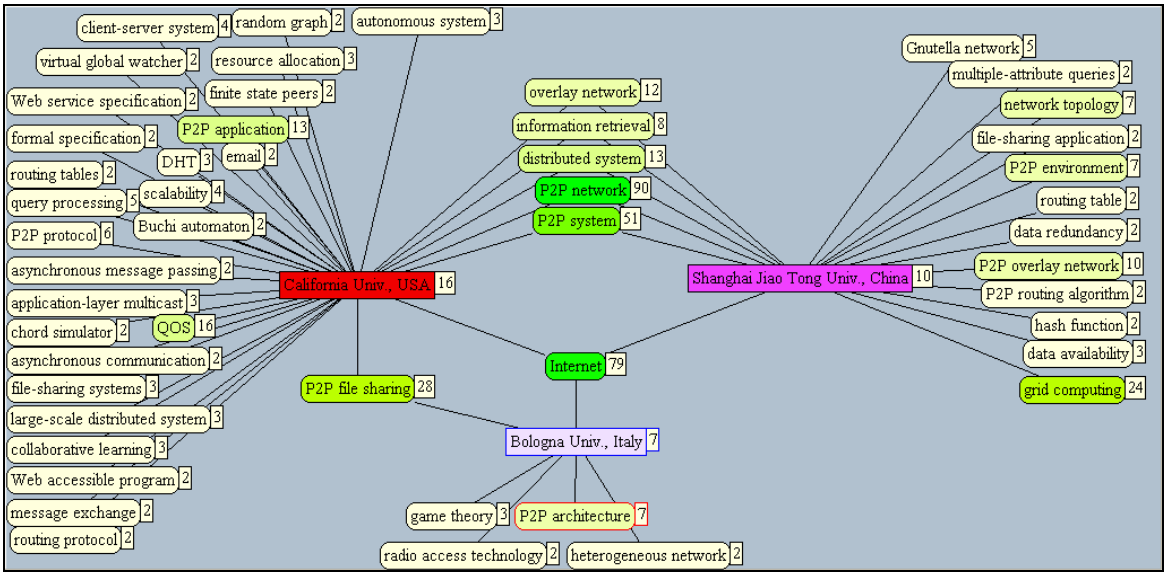


*** Países de afiliación del autor.**

¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

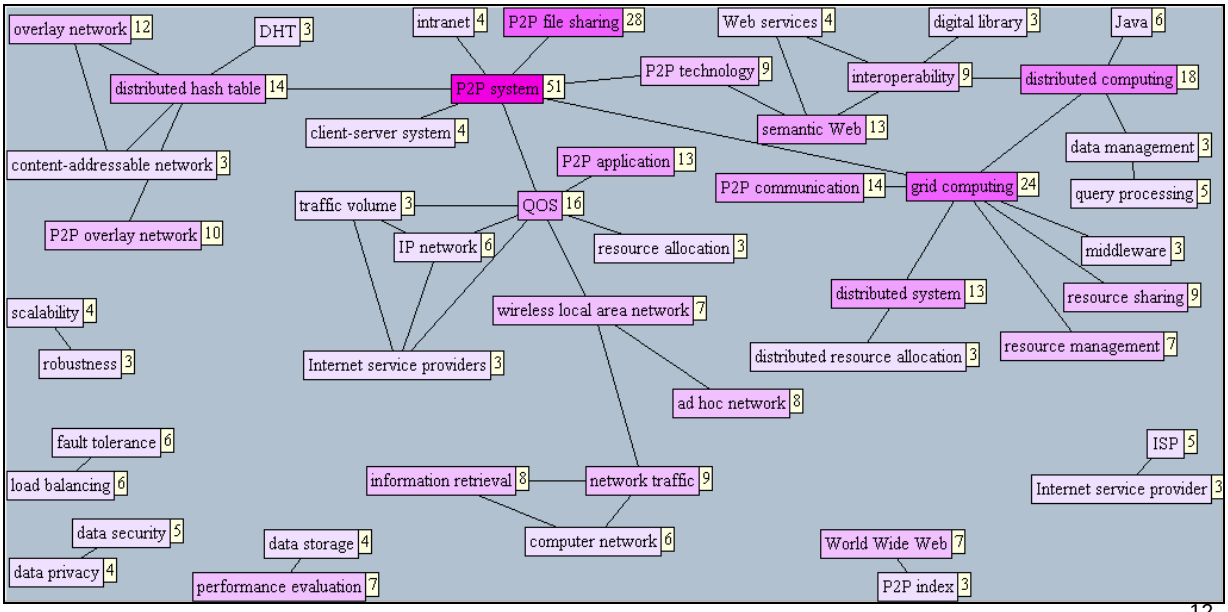
La principal institución es el Departamento de ciencias e ingeniería computacional[10] de la Universidad de California. Junto a la Universidad de Shangai Jiao Tong en China[11], ambas se posicionan en las líneas de investigación de mayor interés: **P2P network, P2P system** e **Internet**.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación



[10] http://www.cse.ucsd.edu/index.php
[11] http://www.sjtu.edu.cn/english/index/index.htm

Clusters temáticos



P2P es una temática creciente donde existen conferencias internacionales y talleres[12] anuales dedicados. El desarrollo actual de esta tecnología tiene por objetivo la administración a distancia de “n” computadores por una persona.

[12] http://www.ida.liu.se/conferences/p2p/portal/ - http://www.wim.uni-koeln.de/AMCIS_2006.438.0.html - http://iptps06.cs.ucsb.edu/ - http://www.p2pkm.org/ - http://www.hot-p2p.org/

4.3.4 High performance computing

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a High Performance Computing?

La evolución de las publicaciones en el tema de high performance computing ha ido en aumento durante los 6 últimos años. En los años 2004-2005 muestran un 100% de aumento en cantidad de publicaciones respecto de los años 2000-2001.

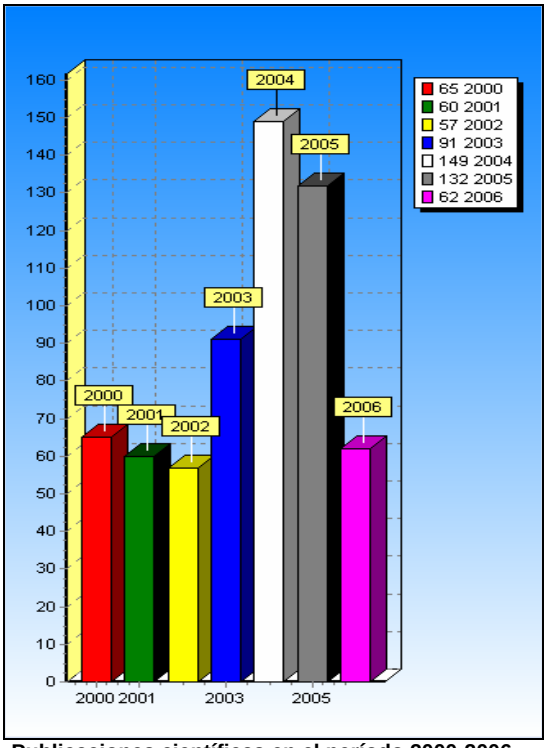


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2006

¿Quiénes son los líderes?

Jack Dongarra, docente-investigador de la Universidad de Tennessee en EE.UU. es Director del laboratorio de innovación computacional[13] y del Centro de investigación para la tecnología de la información[14]. Trabaja con Gram. E. Fagg, docente-investigador asociado.

Sus publicaciones se enfocan principalmente en las temáticas de computer architecture, grid computing, parallel computing

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Dongarra, J.	21	Tennessee Univ., USA	Computer architecture, grid computing, parallel computing
Panda, D.K.	9	Ohio Univ., Oh, USA	Pparallel computing, message passing interface, multicasting
Fagg, G.	6	Tennessee Univ., USA	Parallel computing, message passing interface, collective communications
Coveney, P.V.	6	Univ. Coll. London, UK	Ternary amphiphilic fluids, computational steering, grid computing
Fox, G.	6	Indiana Univ., USA	Computational science, Distributed system, computational science
Casanova, H.	5	Univ. Of California, USA	Computational biology, software design, virtual instrument project
Gropp, W.	5	Argonne Nat. Lab., Il, USA	MPI, fault tolerance, parallelization
Krishnan, M.	5	Pacific Northwest Nat. Lab., USA	Common component architecture, parallel computing, microprocessor
Nieplocha, J.	5	Sandia Nat. Labs., USA	Common component architecture, parallel computing, performance evaluation
Reed, D.A.	5	Illinois Univ., Il, USA	Computational grid, fault tolerance, wide area network

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el 2000-2005

[13] http://icl.cs.utk.edu/
[14] http://citr.cs.utk.edu/

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las principales líneas de investigación emergentes son Quality of service, common component architecture y mobile ad hoc networks.

Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
HPC	25	21	26	29	36	34	23	194
grid computing	2	3	4	17	14	11	4	55
MPI	2	7	1	3	10	7	2	32
parallel computing	1	3	1	5	11	6	2	29
performance evaluation	1	4		4	8	5	1	23
cluster computing		4	2	1	7	4	2	20
supercomputer	1	1	1	5	4	6	1	19
Internet	1	3	1	2	6	4	1	18
distributed computing	1	1		5	2	3	3	15
middleware		3	1	1	5	3	1	14
QOS				2		3	3	8
common component architecture						1	4	5
mobile ad hoc networks							3	3

Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años.

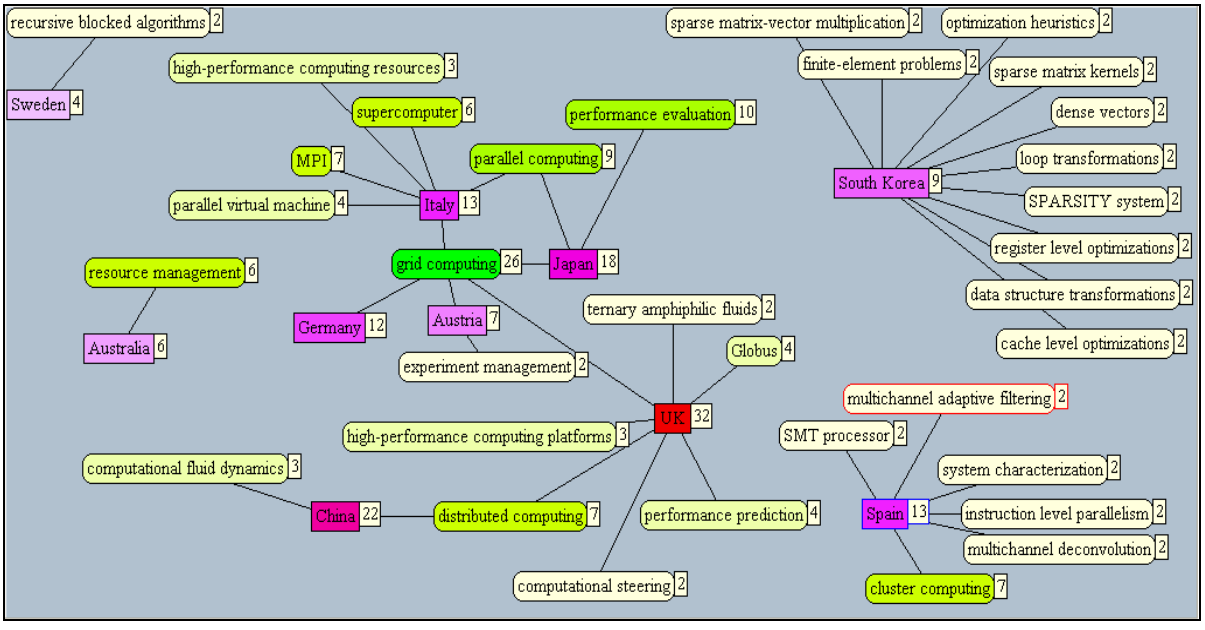
Glosario:

HPC: High performance computing
MPI: Message passing interface
QOS: Quality of service.

¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, destaca Reino Unido y Japón. Con el tema de mayor interés que es el **grid computing**, Inglaterra, Japón, Italia, Alemania y Australia muestran una fuerte presencia.

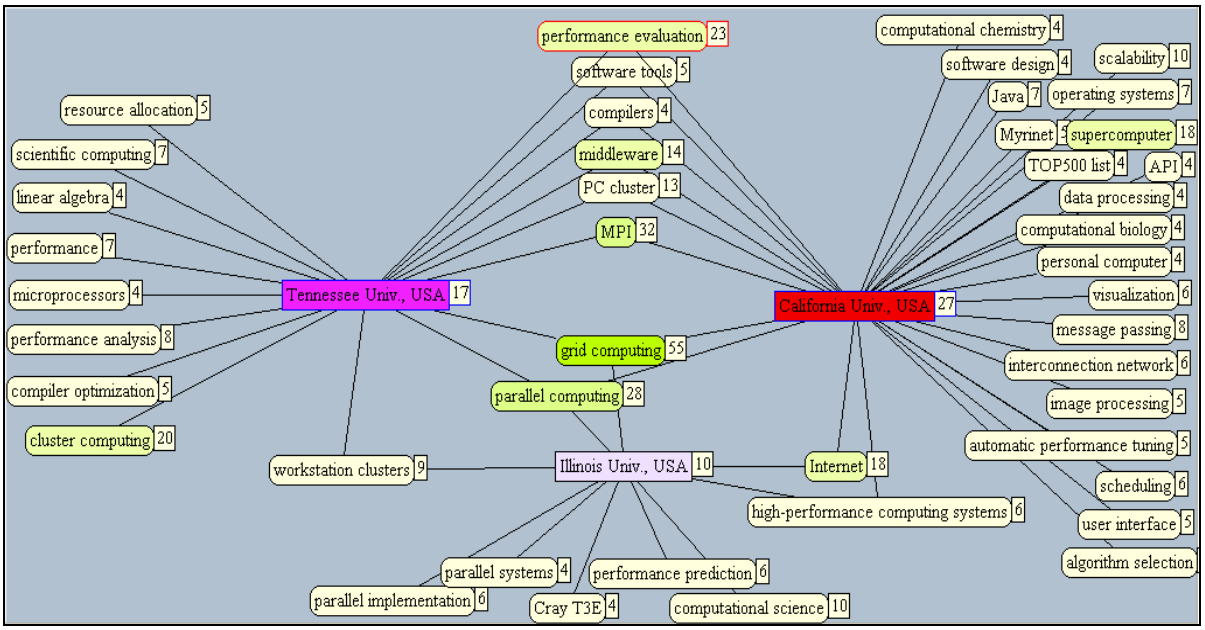
Perfiles de investigación por países



¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

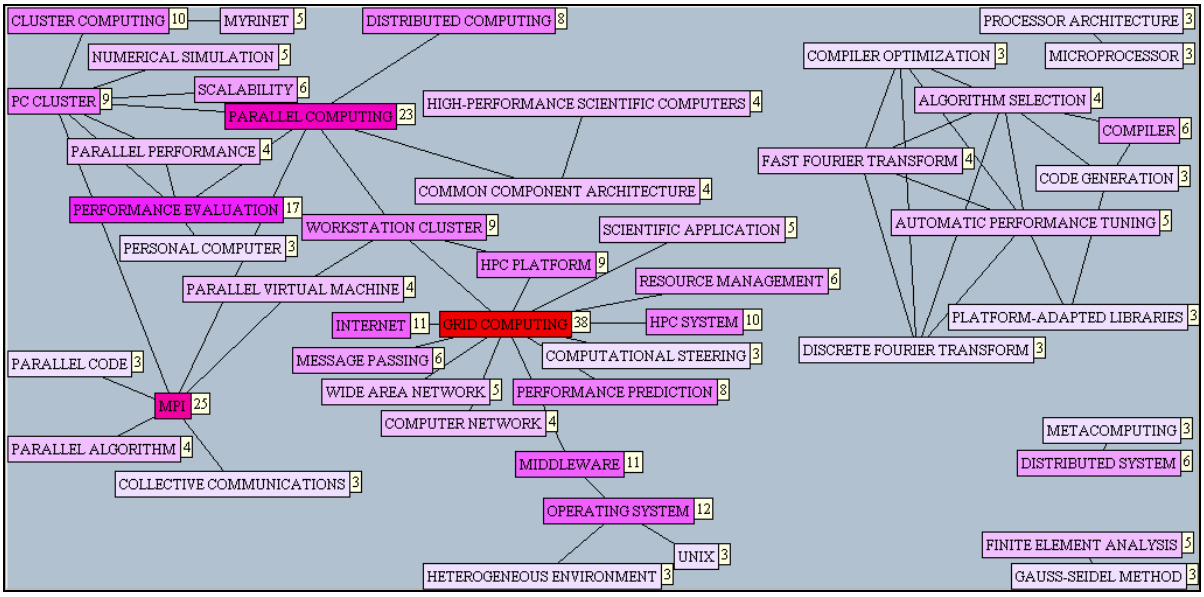
La principal institución es el Departamento en ciencias e ingeniería computacional[15] de la universidad de California. La segunda más importante es laboratorio de innovación computacional[16] de la Universidad de Tennessee. Ambas instituciones se posicionan en el desarrollo de los **grid computer**.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación



[15] http://www-cse.ucsd.edu/
[16] http://icl.cs.utk.edu/

Clusters temáticos



El primer grupo en vía de crecimiento es el Grid computing. El desarrollo de esta tecnología busca resolver problemas demasiado grandes para cualquier supercomputadora. Sus aplicaciones son variadas, aumento de las capacidades, de la potencia, más especializados (cálculo, almacenamiento, ejecución…). Otro grupo relevante está en torno a los MPI que sirven de estándar de comunicación entre los nodos que ejecutan un programa en un sistema de memoria distribuida. El parallel computing es un tercer grupo en crecimiento ya ofrece economías de escalas en múltiples aplicaciones.

5 ACTUALIDAD CIENTÍFICA INTERNACIONAL PARA TECNOLOGÍAS EN ETAPA DE IMPLANTACIÓN EN LA INDUSTRIA

5.1 Base de Datos utilizada

La actualidad científica para tecnologías en etapa de implantación en la industria se caracteriza en función de las estadísticas simples y cruces entre indicadores a partir de las publicaciones científicas contenidas en la base de datos **Inspec,** con información científica, ciencia aplicada, técnica y de disciplinas de la ingeniería.

5.2 Definición de las palabras claves

Para interrogar la base de datos **Inspec**, se construyó una ecuación de búsqueda para cada tecnología analizada. Las ecuaciones son las siguientes:

Tabla 3. Ecuaciones de búsqueda para tecnologías en etapa de implantación en la industria

Tecnología	Palabras claves utilizadas	Nº de artículos encontrados
Wireless Technology	Bluetooth, Wi-Fi, wireless Web, WAP, Personal Area Networks, Wireless Sensor Networks, ubiquitous communication	2372
Gestión de voz	Automatic speech recognition, voice over internet protocol	448
RFID	Radio frequency identification, Rfid	586
Web services	Web service	631
Convergencia telecomunicaciones, television, internet	Digital convergence, domotic, remote printing	399
Embedded system	Embedded system, low cost sensor	740

Estas búsquedas consideraron todos los artículos entre los años 2000 y 2006 escritos en inglés.

5.3 Análisis y Resultados de la Vigilancia Tecnológica en base a documentos de publicaciones científicas.

5.3.1 Wireless Technology

Total de publicaciones: 2.372

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a Tecnología Inalámbrica (*wireless technology*)?

Las publicaciones científicas en el periodo analizado muestran un creciente interés por parte de comunidad científica internacional.

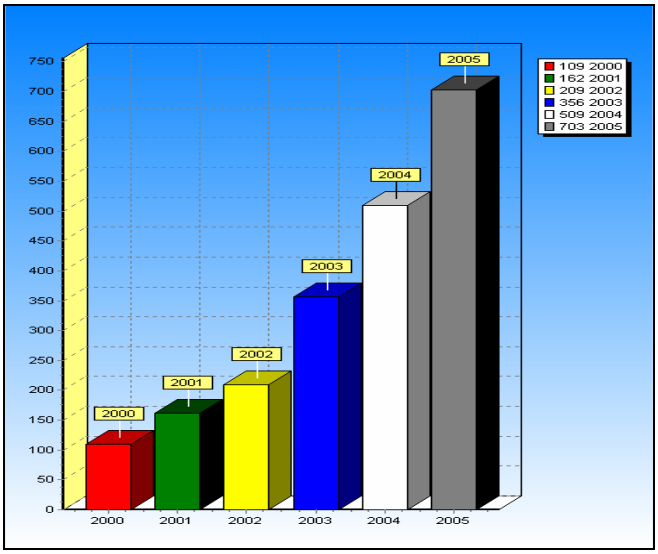


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2005

¿Quiénes son los líderes?

Los investigadores Misic, J y Misic V.B, presentan sus estudios relacionados con el área de tecnologías inalámbricas a través de la Universidad Manitoba de Canadá. Luego aparece Seong-Ook Park (11 publicaciones) de Corea del Sur, perteneciente al Departamento de Informática de la Escuela de Ingeniería, Universidad de Daejeon. También destaca Staszewski, R.B., relacionado con la primera institución en este listado que es una empresa privada, Texas Instruments, con sede en Dallas, USA y una de las empresas más grandes del mundo en la manufactura de semiconductores y de chips para teléfonos celulares.

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Dornan, A.	16		wireless LAN, telecommunication standards,
Misic, J.	16	Manitoba Univ., Canada;	queueing theory, telecommunication traffic,
Misic, V.B.	14	Manitoba Univ., Canada;	queueing theory, telecommunication traffic,
Robinson, D.	13		notebook computers, Bluetooth, wireless LAN
O'Shea, D.	12		wireless LAN, telecommunication standards, radio access networks
Malykhina, E.	11		computing
Seong-Ook Park	11	Univ., Daejeon, South Korea	multifrequency antennas, mobile antennas, mobile handsets
Staszewski, R.B.	9	Texas Instrum. Inc., USA	Transceivers, Bluetooth, CMOS digital integrated circuits
Tong, L.	9	Univ., Ithaca, USA	wireless sensor networks, mobile radio, radio access
Yu-Chee Tseng	9	Nat. Chiao Tung Univ.,Taiwan	wireless sensor networks, protocols, mobile computing

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el período 2000-2006

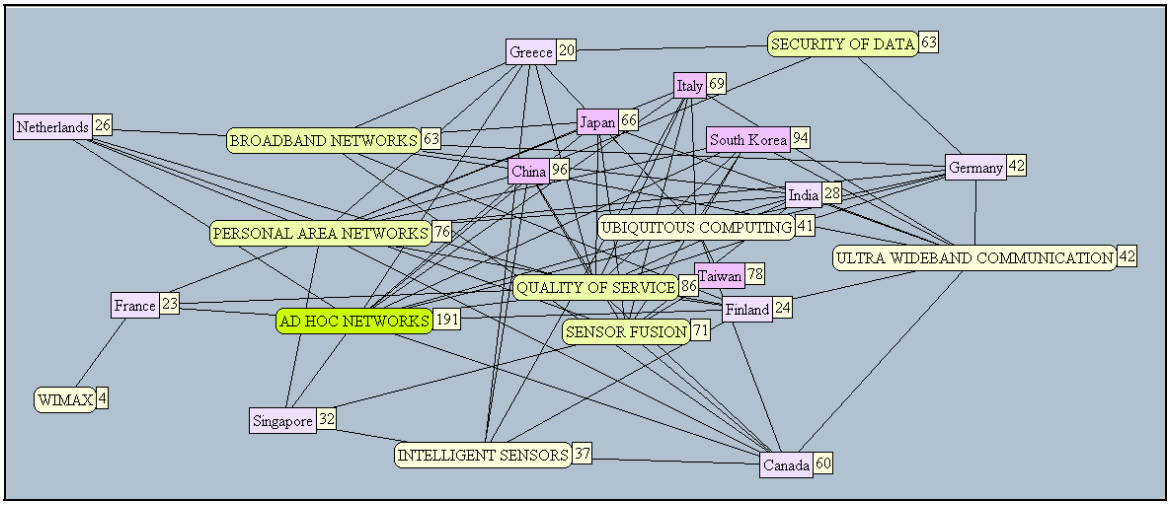
¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Wireless sensor networks, WPAN, ubiquitous computing, son algunos de los temas en los cuales se observa un interés creciente, por parte de los investigadores con publicaciones en esta área.
WIMAX, es sin duda el tema con aparición de mayor fuerza en los últimos dos años.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Bluetooth	27	41	60	64	61	65	318
wireless sensor networks	2	1	14	26	76	142	261
Wi-Fi		1	8	23	17	31	80
WAP	18	22	16	14	3	7	80
WLAN		2	13	23	9	12	59
PDA	4	6	12	14	10	6	52
quality of service		3	4	7	17	18	49
QoS		2	3	9	15	12	41
WPAN		3	2	8	17	24	54
ad hoc network			1	4	9	12	26
personal area network	1	2	2	3	9	8	25
wireless personal area networks	1	7	3	5	1	7	24
ubiquitous computing		3	2	4	6	9	24
routing protocol				1	6	11	18
network security			1	3	6	8	18
data fusion				2	3	10	15
WiMAX					7	6	13

Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

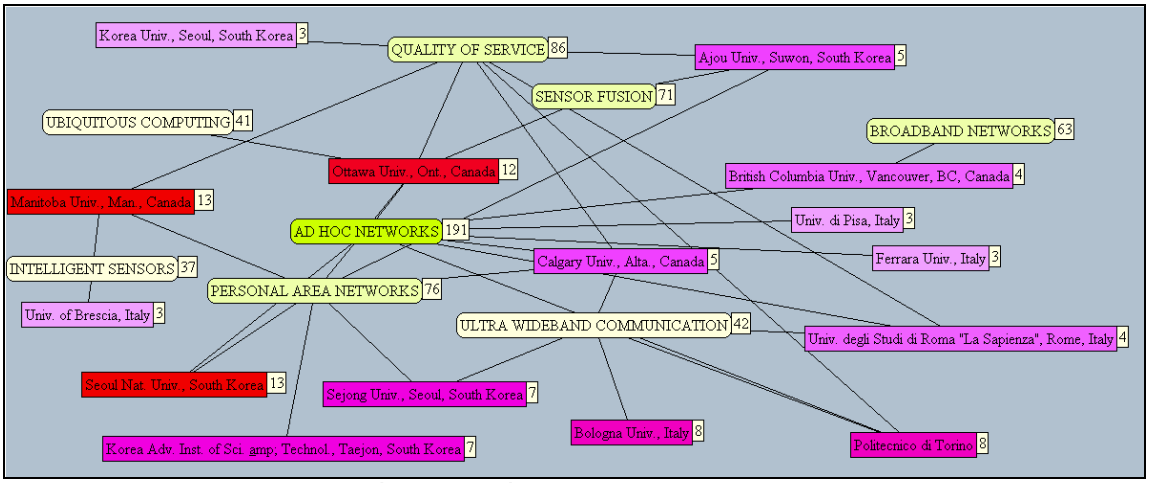
¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?



***Países de afiliación del autor.**

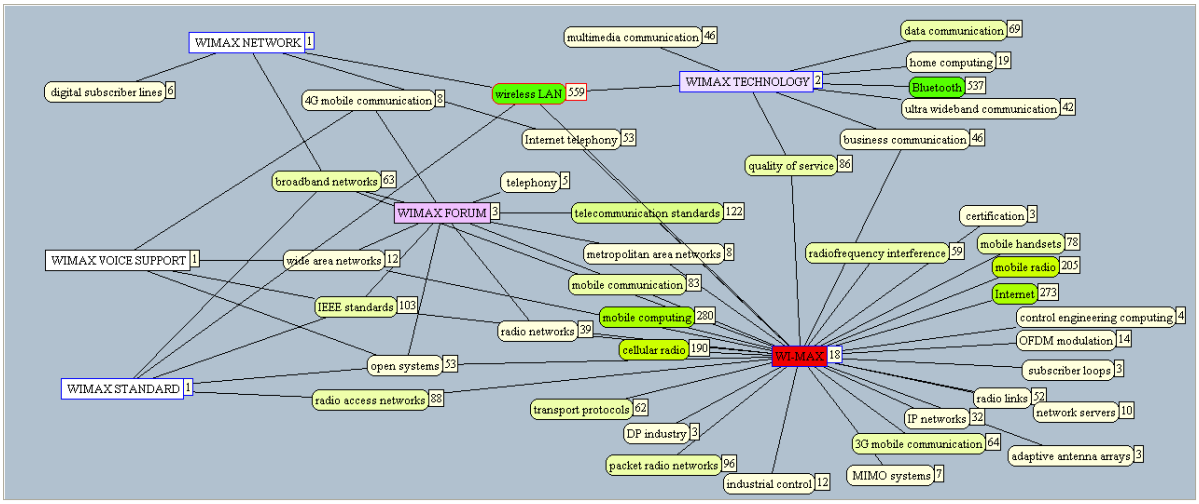
Francia es el país que trabaja en temas emergentes como ***Wimax***, además de Estados Unidos.
Corea del Sur y China tienen publicaciones prácticamente en todos los temas. Italia (69) por su parte, ocupa una posición destacada en frecuencia similar a Japón (66).

¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?



Como Estados Unidos no está en la gráfica, sus instituciones no parecen en esta imagen. Sin embargo es la Universidad de California la que concentra la mayoría de las publicaciones. En Canadá destaca la Universidad de Manitova en temas de Quality of Service, interés que comparte con la Universidad Ajou de Corea del Sur. También de Canadá, la Universidad de Ottawa destaca en temas de *ubiquitous computing* y *ad hoc network*, de interés también para instituciones italianas como el Politecnico di Torino y la Universidad de Bologna.

Clusters temáticos



La tecnología WiMax ofrece la posibilidad de resolver problema rural donde el acceso a la tecnología se ve reducido por su aislamiento geográfico. Por lo tanto, la integración del WiMax tiene un impacto social directo importante. La problemática mayor actual de esta tecnología es la interferencia.

5.3.2 Gestión de voz

Total de Publicaciones: 448.

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a Gestión de Voz?

El número de publicaciones ha crecido en forma continua en los 6 últimos años pasando de 37 en 2000 a 98 en 2005.

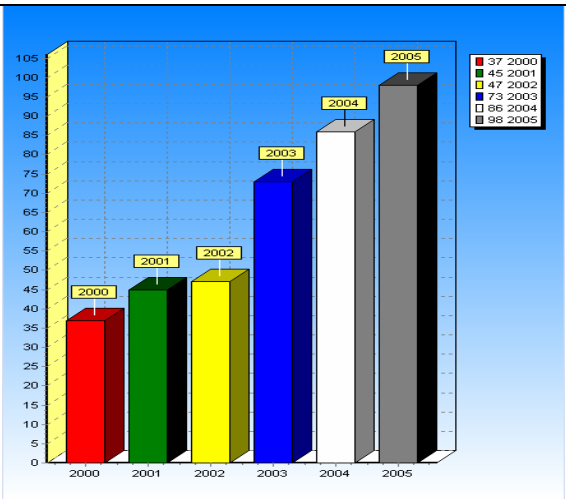


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2005

¿Quiénes son los líderes?

Satoshi Nakamura de la ATR Spoken Language Translation Labs., Japan, es el investigador con mayor producción en temas de: speech enhancement, noisy environments, acoustic models. Publica principalmente con Markov, K.
http://www.slc.atr.jp/~nakamura/
Sus investigaciones se aplican principalmente a los ambientes ruidosos, equipos de multi-modalidades y equipos de uso sin mano.

Autores	Nº	Institución	Especialidad
Nakamura, S.	7	ATR Spoken Language Translation Labs., Japan	speech enhancement, noisy environments, acoustic models, acoustic spectrum
Chin-Hui Lee	6	York Univ., Canada	utterance verification, acoustic modeling, adaptive decision rule, conjugate density
Boves, L.	6	Univ. of Nijmegen, Netherlands	speech signal, acoustic backing-off, feature extraction, articulation rate
Goel, V.	5	IBM T. J. Watson Res. Center, USA	word lattices, word error rate, performance, keyword identification
Potamianos, A.	5	Univ. of California, USA	wireless communication, acoustic models, spoken language, frontal video
Byrne, W.	5	IBM T. J. Watson Res. Center, USA	word error rate, word lattices, lattice segmentation procedure, recognition accuracy
Ney, H.	5	Philips Res. Lab., Germany	acoustic modeling, noise robustness, dynamic programming, audio signal
Kokkinakis, G.	4	Patras Univ., Greece	maximum likelihood estimation, robust automatic speech recognition, degraded speech, clean speech frames
Paliwal, K.K.	4	Univ. of California, USA	speech intelligibility, human listening test, speech perception, spectral analysis
Bourlard, H.	4	Ruhr-Univ., Germany	human listening test, speech intelligibility, speech synthesis, signal reconstruction

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el período 2005

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que aumentan su presencia a través de los años son: speech recognition, QoS, voice traffic, PSTN, IP telephony, VoIP network.

Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
ASR	22	22	25	31	27	33	160
VoIP	6	6	14	21	33	46	126
HMM	6	6	4	17	9	7	49
ASR system	2	3	3	11	14	12	45
speech recognition	2	3	1	4	4	3	17
QoS		1	3	1	5	6	16
speech signal	2	4	2	2	2	4	16
feature extraction	1		2	8	2	3	16
word error rate		1	5	4	2	3	15
speech enhancement	1	2	1	2	4	2	12
acoustic models	3		1	2	1	5	12
voice traffic	1		1		1	5	8
acoustic modeling	2		2	3	1		8
PSTN			1		3	4	8
IP telephony			1	1	2	2	6
customer service	1	0	0	2	1	2	6
VoIP network	1	0	1	0	1	3	6

Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

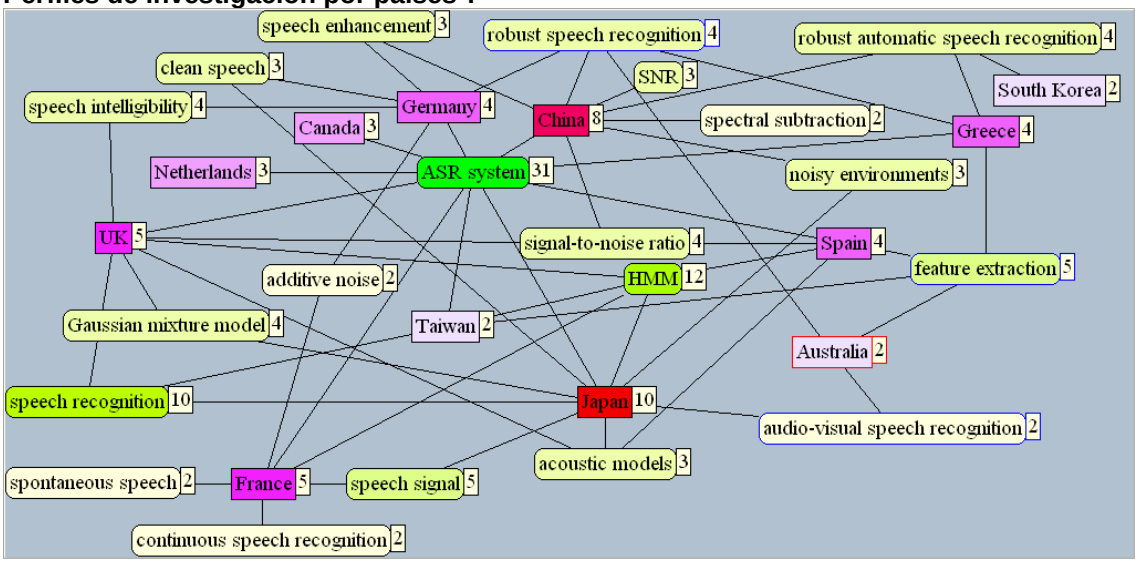
¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, destaca Japón, China, Reino Unido y Francia.

Todos los países menos Australia presentes en el gráfico están vinculados al desarrollo de los **ASR**.

Japón y Taiwán muestran una presencia en temas de interés tales como **speech recognition** y **Hidden Markov Model**,.

Perfiles de investigación por países*.

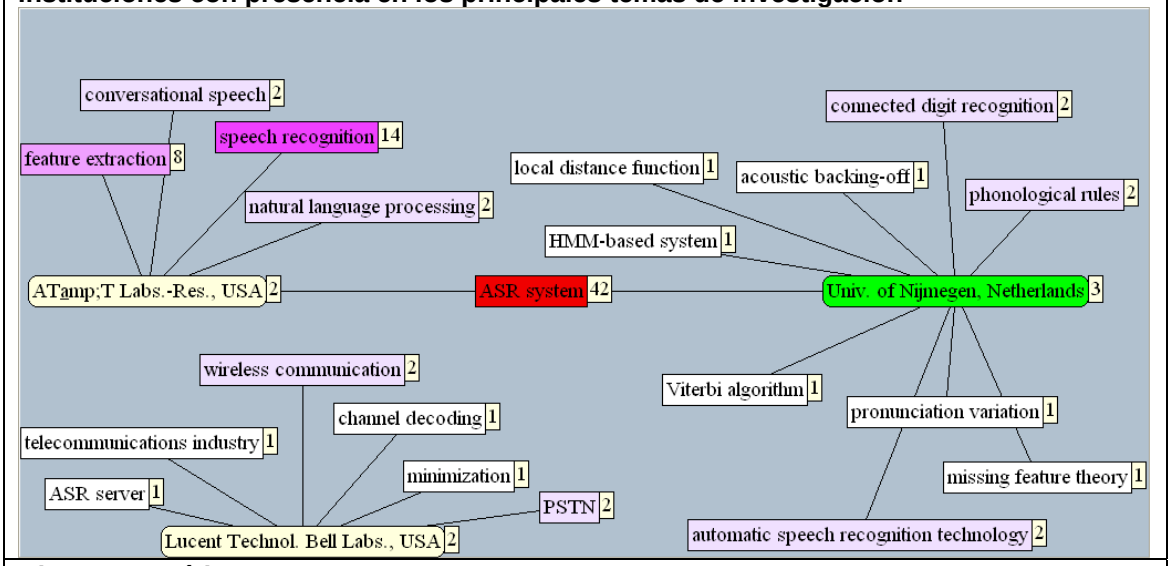


*** Países de afiliación del autor.**

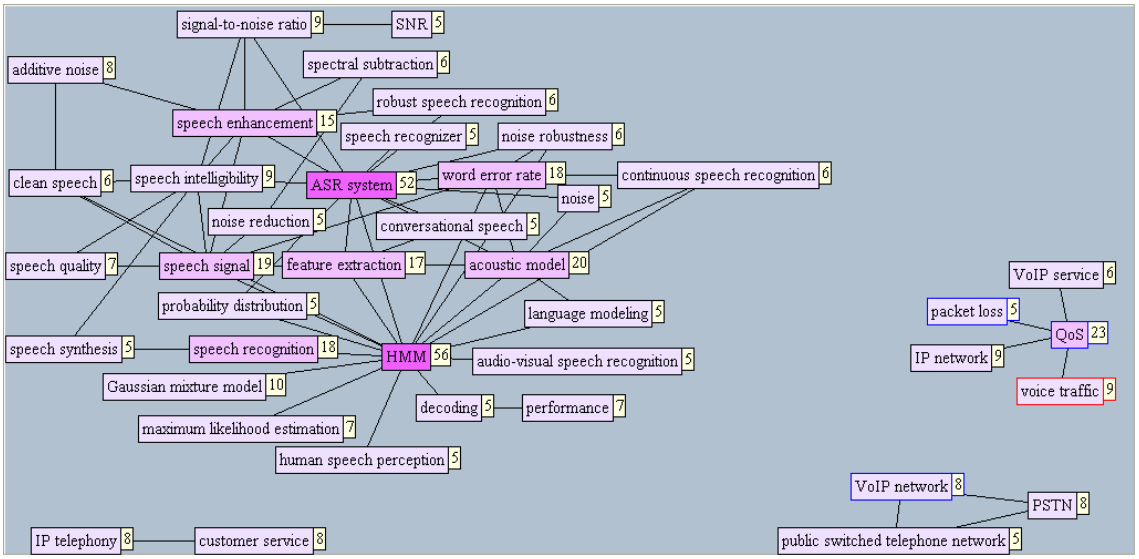
¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

La Universidad de Nijmegen[17], a través de su Centro de estudios del Lenguaje, es la institución que junto a los laboratorios de investigación de AT&T[18] se perfilan como las instituciones mas activas en el campo de **los sistemas ASR**. La investigación en **reconocimiento de voz** está principalmente desarrollada por los laboratorios AT&T.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación



Clusters temáticos



HMM es un primer grupo donde tiende al modelamiento matemático y eléctrico de voz y lenguaje. **ASR** es un segundo grupo que permite calibrar la voz. Una de las problemáticas de este grupo es el ruido a la entrada o ambiente. Existe un grupo centrado en el **servicio de calidad** para el mejoramiento del tráfico de voz.

[17] http://www.ru.nl/cls/

[18] http://www.research.att.com/p_rareas.cfm?aid=4&type=2,3

ASR: automatic speech recognition.
VoIP: voice over Internet Protocol.
HMM: hidden Markov model
ASR system: automatic speech recognition system.
PSTN: public switched telephone network.
QoS: quality of service

5.3.3 Radio frequency identification. RFID

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a RFID?

Desde el año 2000-2001 que prácticamente eran no mas de una veintena de artículos a nivel internacional, se pasa a mas de 200 publicaciones en el año 2005.

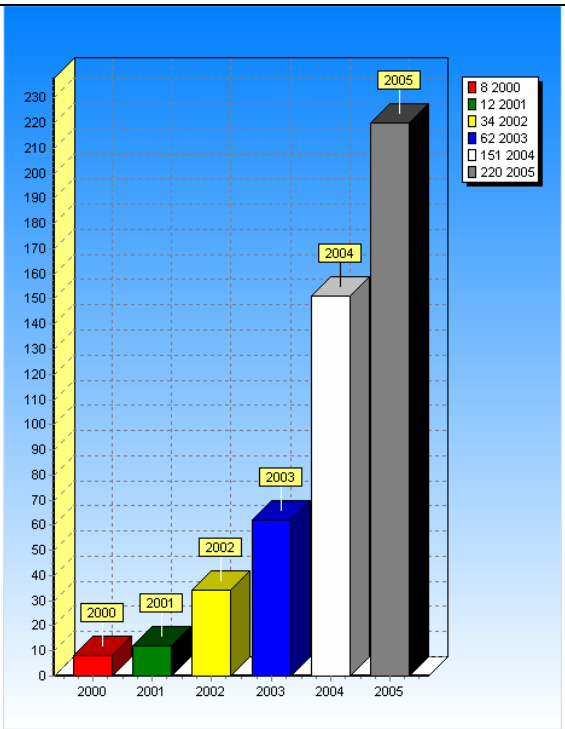


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2005

¿Quiénes son los líderes?

Laurie Sullivan. de la Universidad de Indiana, es el investigador con mayor producción en temas de rfid-tags y wal-mart stores. Publica principalmente sola.

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Sullivan, L.	29	Indiana Univ., USA.	Wal-Mart, RFID Tags, Supply Chain, Customer Service
Trebilcock, B.	11		Warehouse Managment System, Supply Chain, Bar Code
Forcinio, H.	9		Supply Chain, Product Tracking, EPC, Smart Label
Kivikoski, M.	7	Tampere Univ. of Technol., Finland	Passive RFID, Metallic Plate Size, Microstrip Patch-Type Tag Antennas
Berthiaume, D.	6	Retail System Alert, USA	Retailing, Inventory Managment, Packiging
Witt, C.E.	5		Inventory Managment, Return of Investment, Bar Code Label
Want, R.	5	Intel Res., USA	Access Control, Manufacturing, Mobile Device
Scheraga, D.	5		Wal-Mart, Retail Technology, Supply Chain, RFID Tags
Eve, S.	4		Supply Chain, Bar Code Scanner, Cost Reduction
Claburn, T.	4		Supply Chain, Retailer, Security

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones, institución y áreas de investigación en el período 2000-2006

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que aumentan su presencia a través de los años son: RDIF TAGS, supply chian y wal-mart.

Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Rfid	4	5	20	34	87	115	265
Rfid Tags	1	2	6	17	35	37	98
Rfid Technology	1		3	8	37	43	92
Supply Chain		1	2	11	21	21	56
Supply Chain Management			2	2	18	15	37
Rfid System	3	3	3	8	4	10	31
Wal-Mart				6	11	16	33
Bar Code			2	7	6	6	21
Epc		1	2	3	7	3	16
Logistics				1	5	7	13
Rfid Standard					2	2	4
Rfid Security					1	2	3
Uhf Band						1	1
Wireless Sensors						1	1
Near Field Communication							0

Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

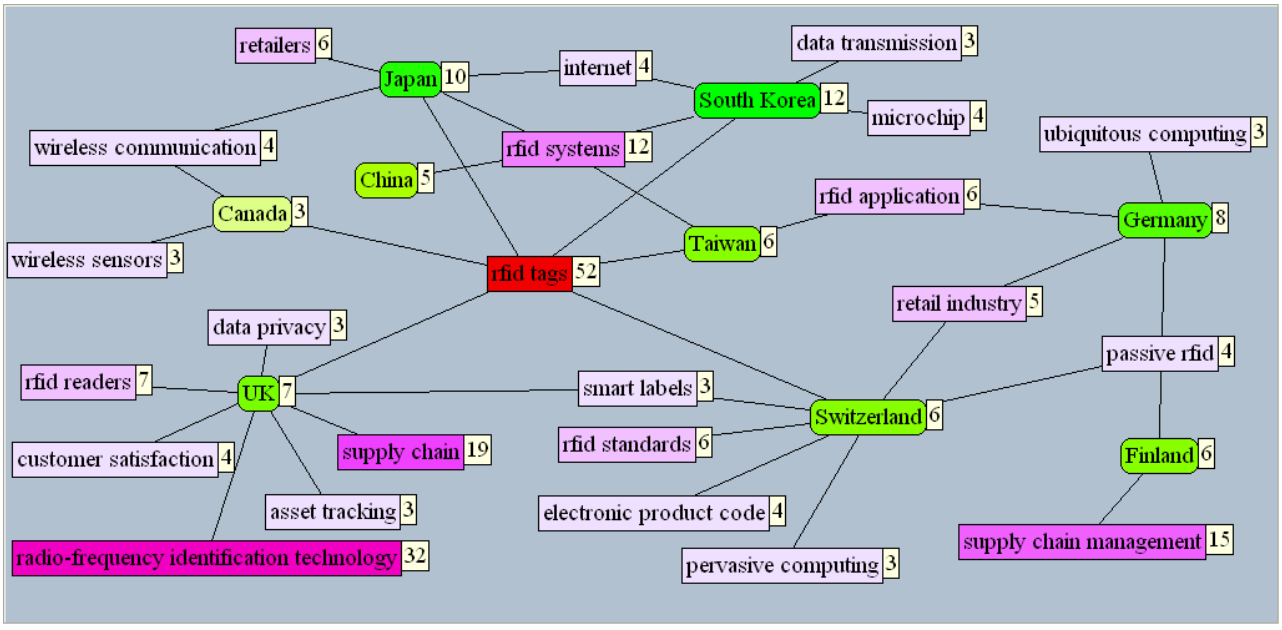
¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, destaca Corea del Sur, Reino Unido y Japón.

Alemania muestra fuerte presencia en **retail industry** y computación ubicua. Por su parte Finlandia muestra una alta producción en **supply chain management** y **passive rfid** donde coincide con Suiza.

En el tema de mayor interés, **rfid tags** (color más intenso), se observa la presencia de Corea del Sur, Japón Taiwán, Reino Unido, Suiza y Canadá.

Perfiles de investigación por países*

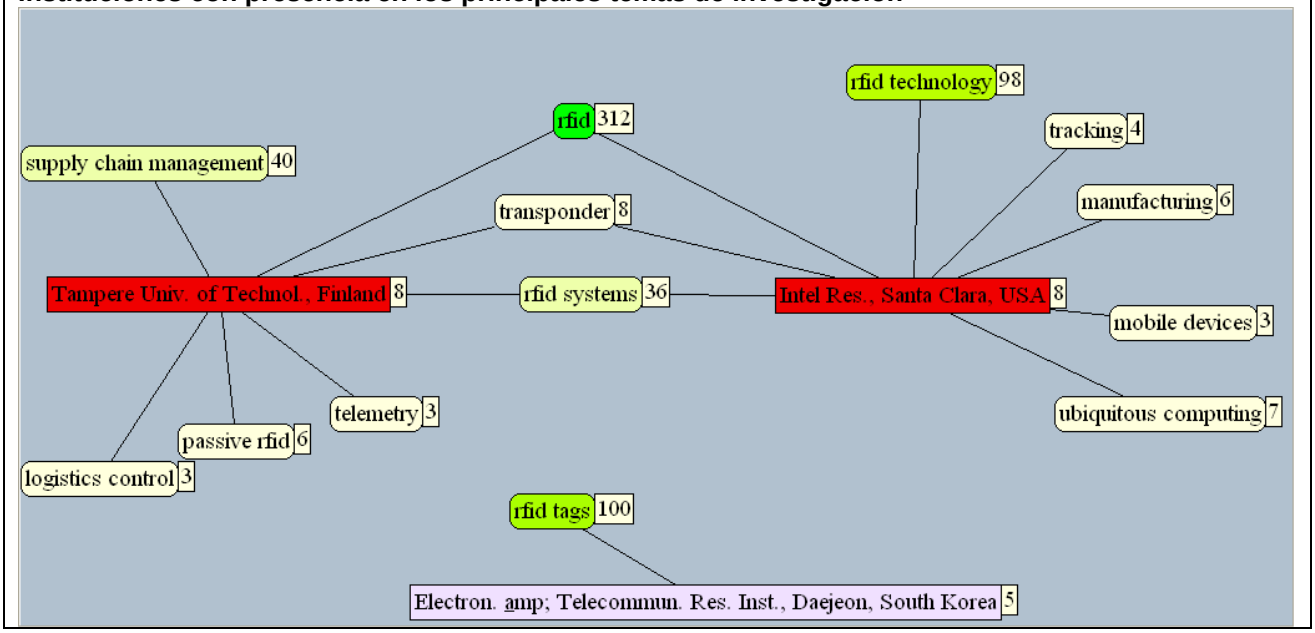


* **Países de afiliación del autor.**

¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Intel Research[19] es la institución que junto a la Universidad de Tampere de Finlandia se perfilan como las instituciones mas activas en el campo de las tecnologías RFID. En la gráfica se observan las principales líneas de investigación de cada una de estas instituciones.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación

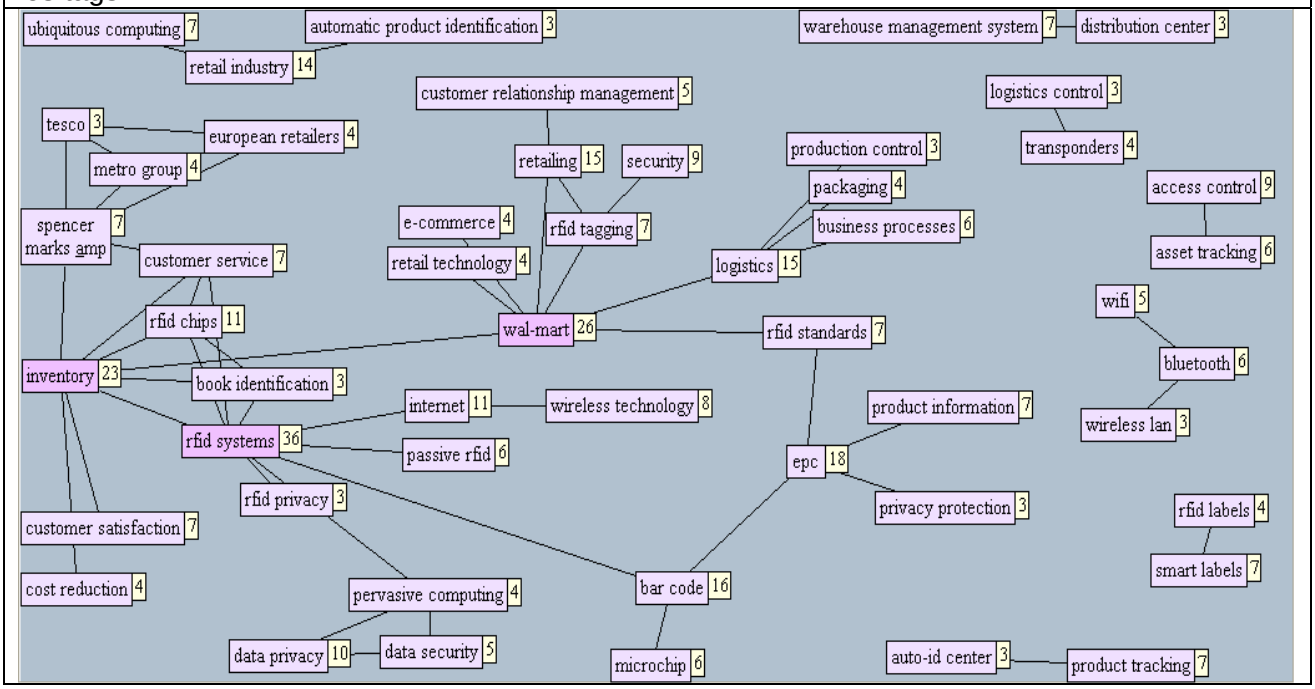


[19] http://www.intel.com/research/

¿Cuáles son los principales cluster temáticos?

Por ejemplo, el grupo formado por “inventory” normas Tesco y el grupo alemán Metro Group”, da cuenta de un proyecto liderado por IBM, denominado el “Supermercado del Futuro”. Estos nuevos supermercados revolucionarán el hábito de consumo gracias al manejo integrado de la cadena de suministro donde la tecnología RFID tiene un papel central.

Otras aplicaciones de esta tecnología están en torno al transporte de personas tal como el uso de los tags.



RFID: radio frequency identification.
EPC: electronic product code.

5.3.4 Web service

Total de Publicaciones: 631.

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a Web Service?

El número de publicaciones en *web service* se incrementó desde el año 2000 pasando de 14 a 199.

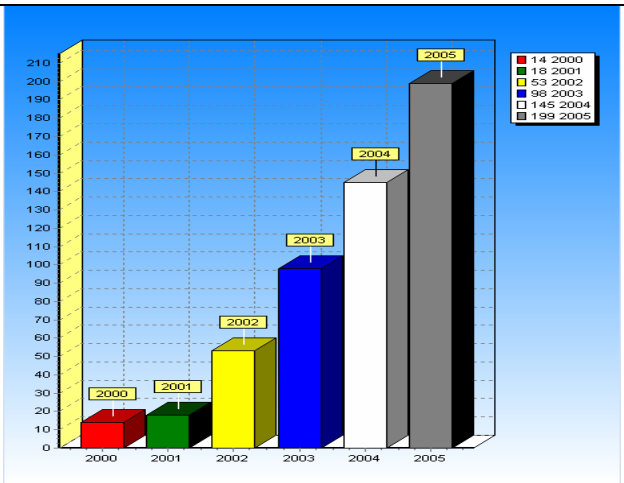


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2005

¿Quiénes son los líderes?

Boualem Benatallah[20] de la New South Wales University, es el investigador con mayor producción en temas de middleware, semantic Web, e-commerce portal sites, business logic.

Además este investigador publica con Fabio Casati.

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Benatallah, B.	10	New South Wales Univ., Australia	middleware, semantic Web, e-commerce portal sites, business logic
Fox, G.	10	Indiana Univ., USA	grid computing, metadata, user interfaces, grid applications
Maamar, Z.	8	Zayed Univ., United Arab Emirates	decision making, data security, Web services security, accommodation booking
Dogac, A.	6	Middle East Tech. Univ., Turkey	semantic Web, medical information system, ontology mapping, health care domain
Menasce, D.A.	6	George Mason Univ., USA	QoS, electronic commerce, peer-to-peer computing, e-business
Vinoski, S.	5	Iona Technol., USA	Web service reference, distributed system, software reflection, dynamic invocation
Casati, F.	5	New South Wales Univ., Australia	conceptual modeling, Web service protocol, conversation protocol, protocol enforcement
Toumani, F.	5	New South Wales Univ., Australia	conceptual modeling, conversation protocol, Web services discovery, e-catalog network
MacVittie, L.	5		network security, integration, personalization, wireless Internet access
Pierce, M.	5	Indiana Univ., USA	semantic Web, metadata, grid portal applications, grid technology

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el período 2000-2005

[20] http://www.cse.unsw.edu.au/db/staff/info/boualem.html

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que surgieron en los últimos 3 años son Web service technology, grid computing, information technology, distributed computing y mobile devices.

Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Web service	1	8	19	43	74	69	214
Internet	4	5	7	24	19	22	81
XML		2	7	8	14	14	45
SOAP		1	7	7	13	10	38
QoS	1	2	2	3	9	12	29
service-oriented architecture			1	3	8	13	25
semantic Web			1	6	6	12	25
WSDL			4	5	6	10	25
interoperability			1	3	7	11	22
middleware			1	5	5	7	18
World Wide Web	2	4	3	3	3	2	17
e-commerce			2	7	5	2	16
Web service technology				5	5	5	15
Web service standards		1	2	2	3	7	15
UDDI		1	6		5	2	14
grid computing				3	4	6	13
API			2		8	2	12
Web service composition				5	4	2	11
information technology				4	3	4	11
Web server	2	1	2	1	1	3	10
HTTP		1	2	1	2	3	9
distributed computing				3	1	4	8
mobile devices					2	6	8

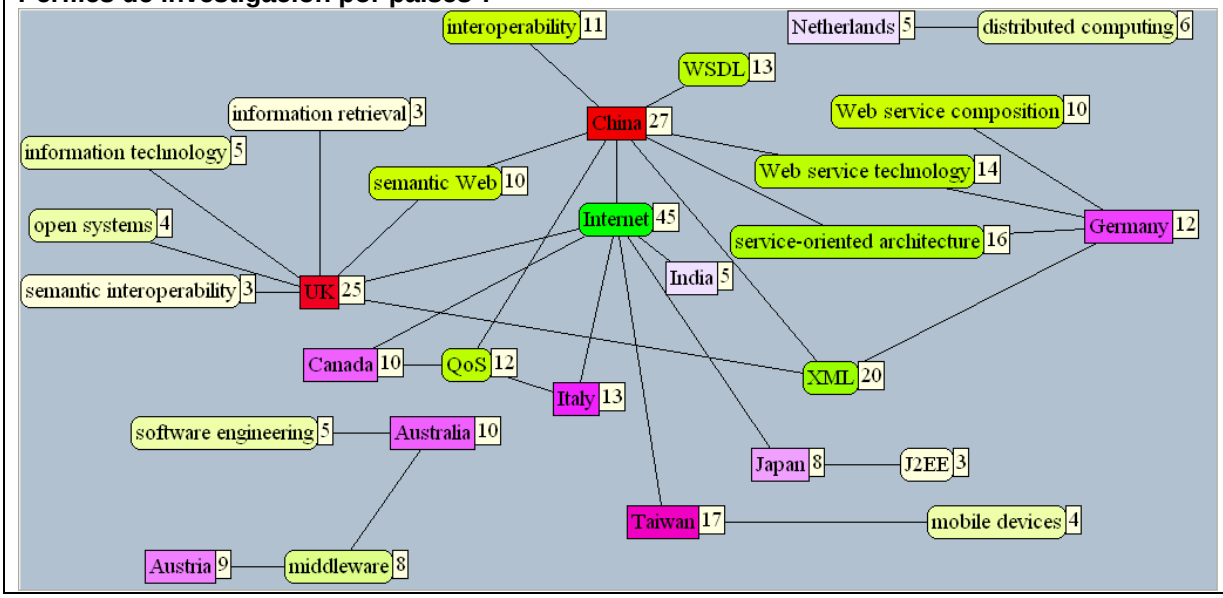
Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, destaca China, Reino Unido, Taiwán y Japón. Todos estos países, junto a 4 más, se posicionan en la línea de investigación de mayor interés, **Internet**.

Alemania tiene una alta producción en **web service composition, web service technology, service-oriented architecture** y **XML** dónde coincide con China y el Reino Unido.

Perfiles de investigación por países*.

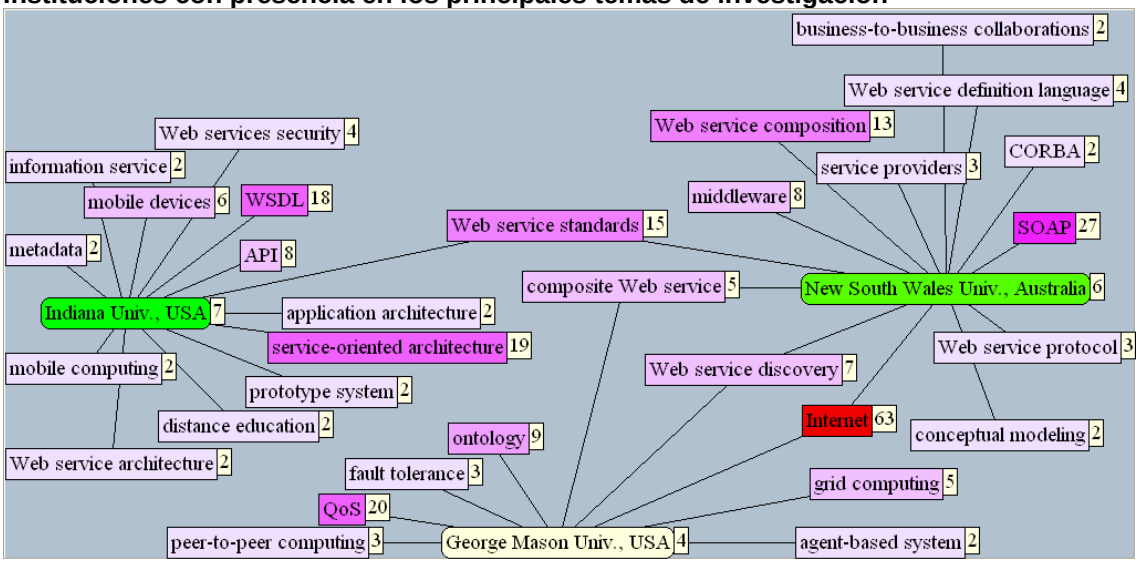


*** Países de afiliación del autor.**

¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

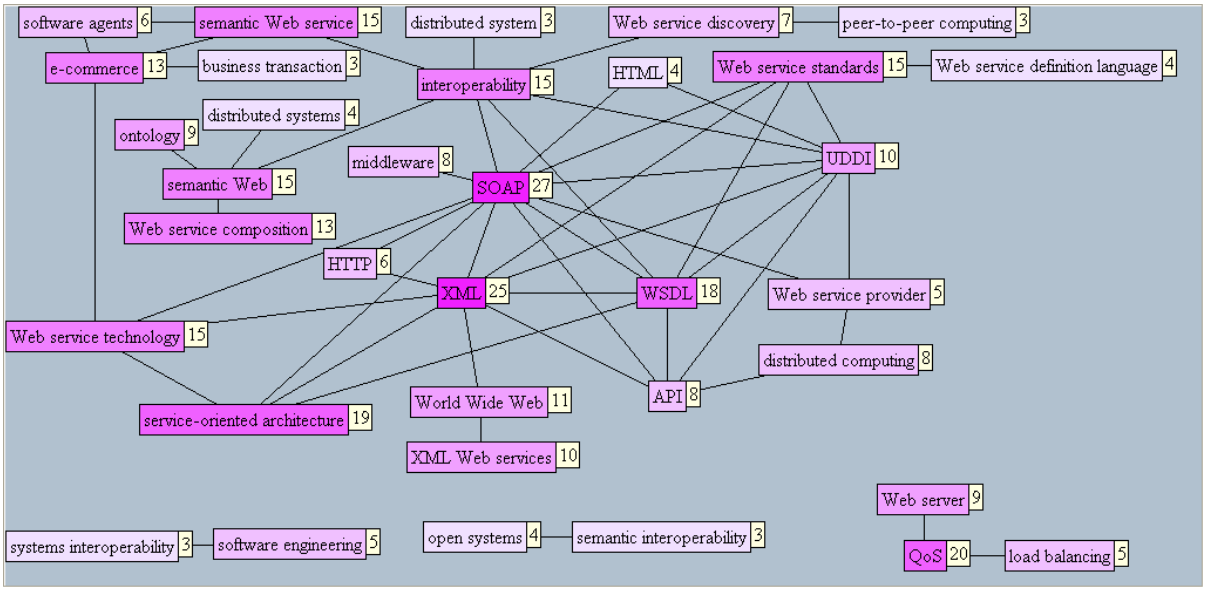
La principal institución es el Servicio de Tecnología de la información[21] de la Universidad de Indiana en EE.UU. Se posiciona en varias líneas de investigación de interés tal como **WSDL** o **service-oriented architecture**. Coincide en **Web service Standard** con la Escuela de ciencias e ingeniería computacional[22] de la Universidad de New South Wales de Australia.
Esta universidad se posiciona también en **SOAP, Web service composition** e **Internet**, temática con mayor numero de publicaciones.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación



[21] http://rac.uits.iu.edu/
[22] http://www.cse.ucsd.edu/index.php

Clusters temáticos



Los Web service permiten la interoperabilidad entre distintos softwares funcionando con diversas plataformas. Usan los estándares y protocolos abiertos.

Glosario:
XML: Extensible markup language.
SOAP: Simple Object Access Protocol
WSDL: Web service description language.
QoS: Quality-of-service
API: Application programming interface.
SAML: Security Assertion Markup Language.
HTTP: Hyper text transfer protocol.
UDDI: Universal Description, Discovery and Integration.
HTML: HyperText Markup Language.
CORBA: Common Object Request Broker Architecture.

5.3.5 Convergencia

Total de Publicaciones: 399.

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a Convergencia?

Desde el año 2000 que prácticamente eran sólo 5 publicaciones a nivel internacional, se pasa a más de 100 publicaciones en el año 2005.

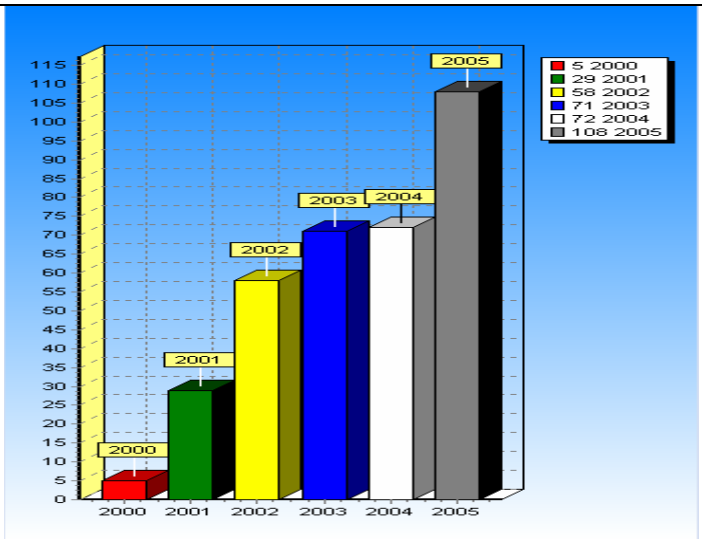


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2005

¿Quiénes son los líderes?

Bob Little[23], en Londres, es una oficina de relaciones públicas y prensa, vinculada a las grandes empresas del e-learning, tal como lo es Tata Interactive System.

Tata Interactive System[24] es líder en el desarrollo del e-learning en su país de origen, India y ofrece sus servicios y sus productos alrededor del mundo. Sus campos de desarrollo son principalmente los siguientes: training, computer-based learning, business skills, marketing skills.

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Little, B.	7	Tata Interactive Syst., UK	training, computer-based learning, business skills, marketing skills
Oakes, K.	6		learning technologies, corporate e-learning, productivity, human capital
Dongsong Zhang	5	Maryland Univ., USA	knowledge transfer, interactive e-learning, educational material, traditional classroom education
Naeve, A.	5	Athens Univ., Greece	knowledge management, ubiquitous learning, open source, interoperability
Howells, B.	4		Tata Interactive Systems, quality standards, e-learning industry, buyer's guidelines
Gold, M.	4		online courses, computer based training, Web site, e-business
Waller, V.	4		training, return on investment, Wi-Fi, PSP
Nunamaker, J.F.	4	Maryland Univ., USA	instructional video, interactive video, new economy, industrial change
Chanaron, J.-J.	3	Grenoble Ecole de Manage., France	face-to-face training, automotive small-medium suppliers, automotive supply chain, trainees
Vrettaros, J.	3	NCSR Demokritos, Athens, Greece	Internet, distance education, digital libraries, distance education

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el período 2000-2005

[23] http://www.boblittlepr.com/index.htm
[24] www.tatainteractive.com

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que aumentan su presencia a través de los años son varios. Sin embargo, podemos destacar las siguientes temáticas: el computer based learning, digital libraries, collaborative learning y semantic Web.

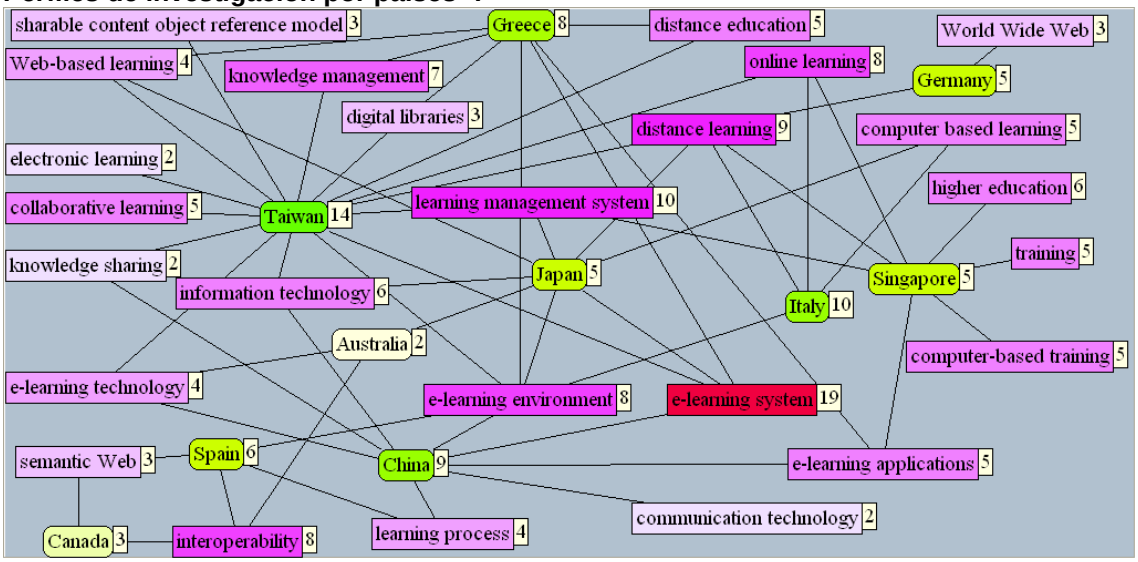
Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
e-learning	5	19	40	26	29	50	169
Internet		4	9	16	14	10	53
e-learning system		1	3	5	2	9	20
training		3	6	6	2	1	18
distance learning		2	3	2	5	5	17
learning management system		1	1	6	1	6	15
online learning		2		3	4	4	13
knowledge management		4	3		2	4	13
distance education			2	1	2	8	13
higher education			2	3	3	4	12
teaching		1	3	2	3	2	11
electronic learning			5	1	2	2	10
computer based learning				1	4	4	9
information technology				2	5	1	8
World Wide Web			1	1	3	3	8
e-learning environment			1	2	2	3	8
digital libraries				1	2	2	5
knowledge sharing		1		1	1	2	5
Web-based learning				2	1	2	5
collaborative learning				1	1	3	5
semantic Web					2	2	4

Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, se destacan Taiwán, que tiene un manejo muy completo de las aplicaciones tecnológicas, seguido por Italia, China, y Grecia.
En los temas de mayor interés, para el **e-learning system** (color más intenso), se observa la presencia de China, Grecia, Taiwán y Japón. Estos dos últimos países se posicionan también en el desarrollo del **learning management system.**

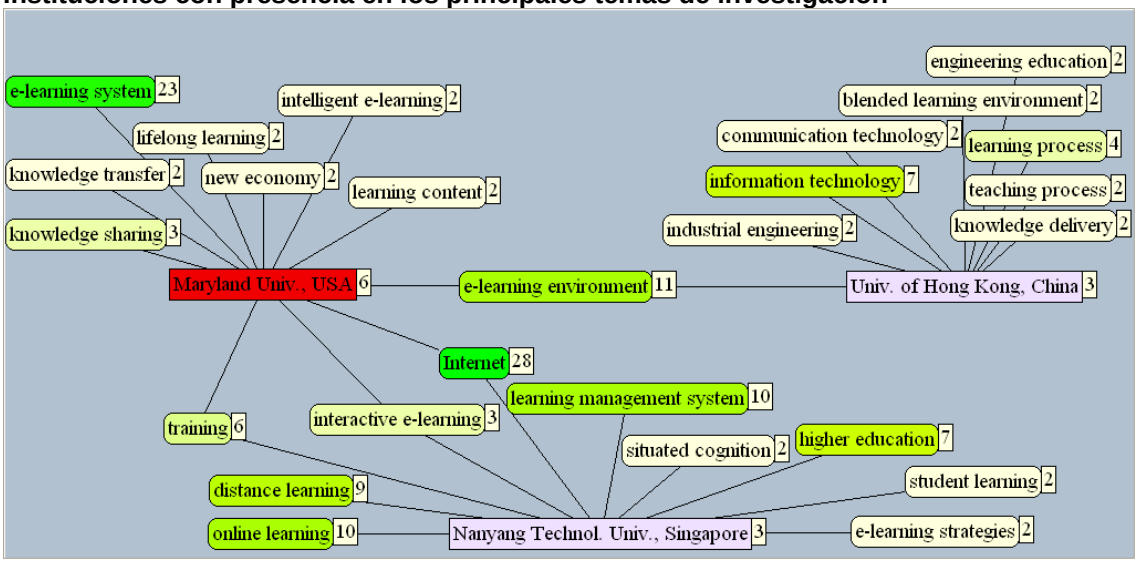
Perfiles de investigación por países *.



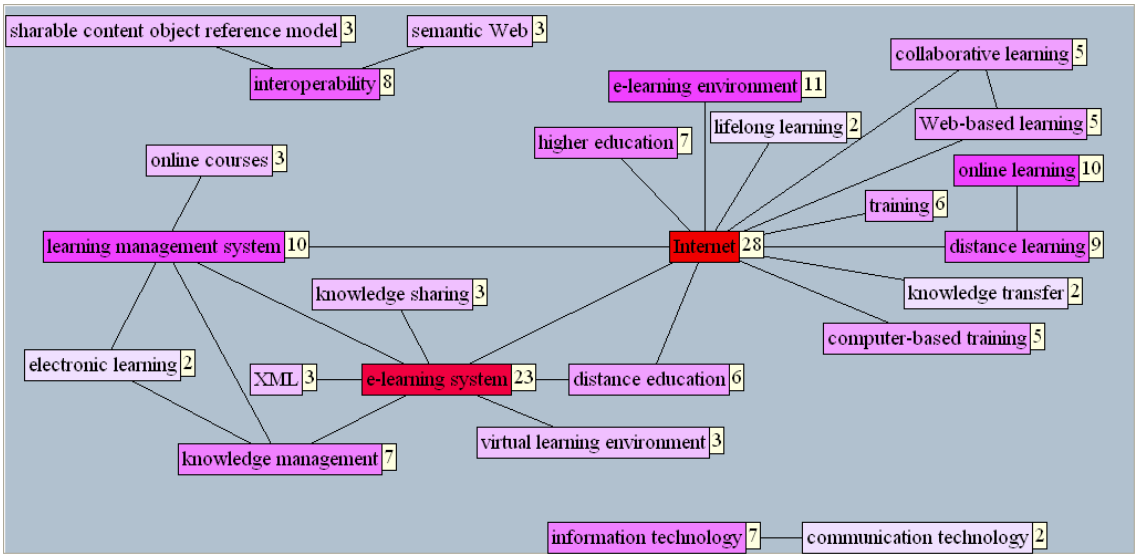
*** Países de afiliación del autor.**

¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?
La **universidad de Maryland**[25] es la institución que se destaca como la universidad más activa en los campos tecnológicos del e-learning system y e-learning e internet environment.
La **Univ. de Hong Kong**[26] también se destaca en el e-learning environment y además en la information technology.
La Universidad de **Nanyang Technological**[27] se destaca en Internet, learning management system, online learning, higher education y distance learning.
En la gráfica se observan las principales líneas de investigación de cada una de estas instituciones.

Instituciones con presencia en los principales temas de investigación



Clusters temáticos



Los **sistemas de e-learning** están directamente vinculados a la educación a distancia y

[25] http://www.umd.edu/
[26] http://www.hku.hk/education/research/studies.htm
[27] **http://www.ntu.edu.sg/publicportal/**

virtual así como a la gestión del conocimiento.
Internet está también en el centro de un grupo de aplicaciones vinculadas a la educación a distancia y sus derivados. Podemos considerar estos dos clusters como el concepto de educación a distancia y su canal de difusión.
Otra aplicación de la convergencia que no se destaca en este gráfico es el entretenimiento que se traduce a través de múltiple aplicaciones, como juegos interactivos, juegos cooperativos, juegos en Internet, televisión digital terrestre, televisión a la demanda…)

Glosario:
PSP: PlayStation Portable
SME: Small and Medium-sized Enterprises
XML: EXtensible Markup Language

5.3.6 Embedded Systems

Total de Publicaciones: 740.

¿Cómo ha evolucionado la producción científica, en torno a Embedded System?

El número de publicaciones se ha duplicado en los 6 últimos años. La tendencia general está en aumento.

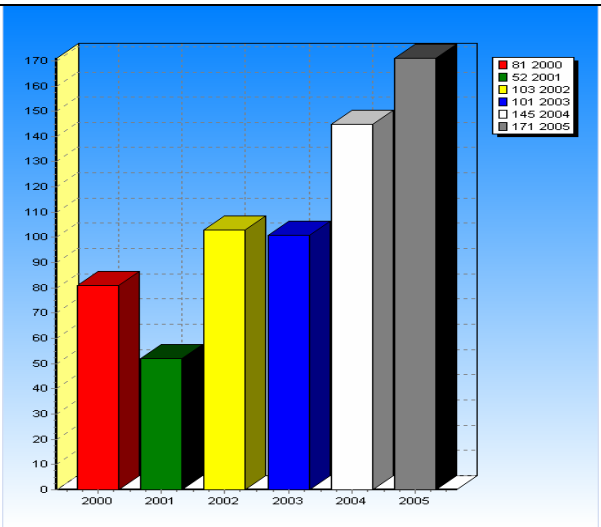


Figura 1: Publicaciones científicas en el período 2000-2005

¿Quiénes son los líderes?

Warren Webb[28] es periodista de la revista técnica EDN, especializada en el estado del arte en diseño electrónico.

Esta revista está difundida alrededor del mundo.
Warren Webb escribe principalmente acerca de sofware development, FPGA, electronic systems, mobile robots.

Autor	Nº	Institución	Especialidad
Webb, W.	16	EDN	software development, FPGA, electronic systems, mobile robots
Whitbread, M.	16		software tools, FPGA, wireless technology, microcontroller
Catthoor, F.	8	Inter-Univ. Micro-Electron. Center, Belgium	memory bandwidth, memory footprint, power consumption, dynamic data accesses
Ernst, R.	7	Technische Univ. Braunschweig, Germany	timing analysis, formal analysis, power consumption, single processors
Raghunathan, A.	7	Princeton Univ., USA	energy estimation, battery life estimation, energy consumption, battery capacity
Jha, N.K.	7	Princeton Univ., USA	extensible processors, energy consumption, wireless communication, genetic algorithms
Levy, M.	6		microcontroller, microprocessor chips, battery run times, memory speed
Wolf, W.	6	Princeton Univ., USA	microprocessor, system architectures, human detection, animal detection
Sangiovanni-Vincentelli, A.	5	California Univ., USA	FPGA, wireless sensor network, productivity tool, formal models
Vahid, F.	5	California Univ., USA	FPGA, system-on-chip, voltage scaling, hot spot detection

Tabla 1: Ranking de autores con frecuencia de publicaciones en el período 2000-2005

[28] http://www.edn.com/info/29028.html

¿Cuáles son las líneas de investigación emergentes?

Las líneas de investigación que aumentan su presencia a través de los años son: field programable gate arrays: (FPGA), real-time system, system on chip.

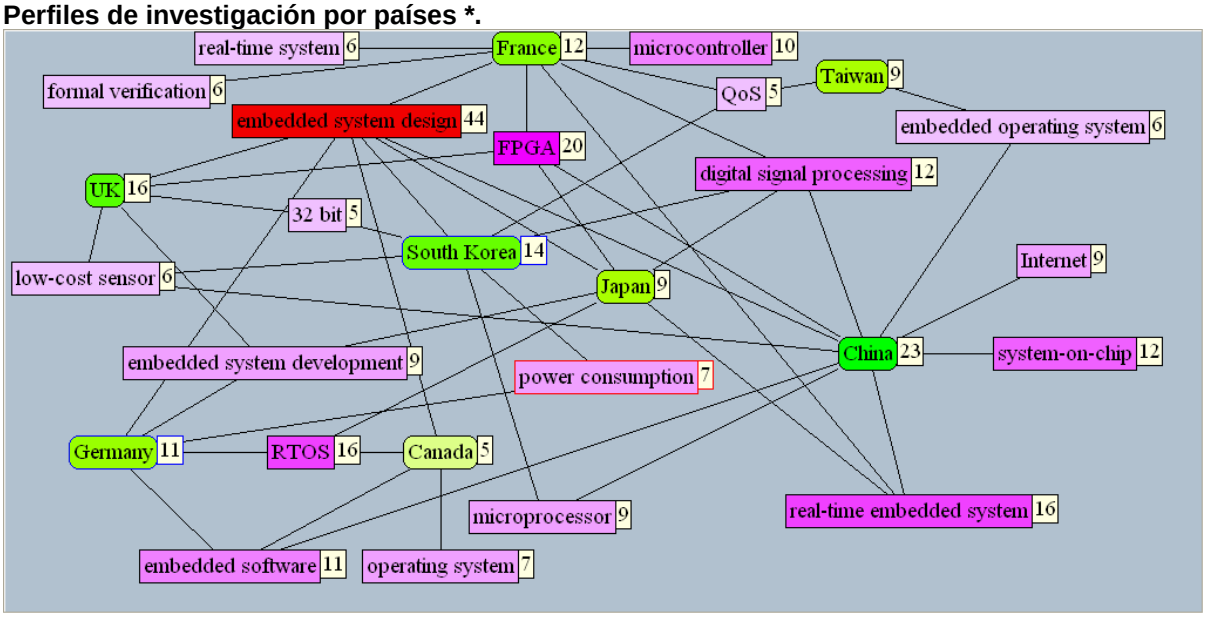
Temas de Investigación	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
embedded system	18	16	28	41	65	70	238
embedded system design	10	5	8	8	13	11	55
FPGA	2		6	7	9	6	30
system-on-chip		1	5	7	5	2	20
RTOS	3	3	3	5	5	1	20
microcontroller	2	2	2	4	6	2	18
Internet	1	1	1	3	8	4	18
software development	3	2	2	1	4	5	17
operating system	4		5	2	5	1	17
real-time system		1	3	2	5	5	16
real-time embedded system	3		2	2	3	6	16
UML	2	4	1	2	3	3	15

Tabla 2: Dinámica de los temas de investigación a través de los años

¿Que países tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

Además de USA, que tiene presencia en todos los temas, se destacan China, Reino Unido, Corea del Sur.
Francia muestra fuerte presencia en **real-time system** y **microcontroller** y Alemania en **RTOS**.
En los temas de mayor interés, **embeddded system design** (color más intenso), y **FPGA,** se observa la presencia de China, Reino Unido, Francia y Japón.

Perfiles de investigación por países *.

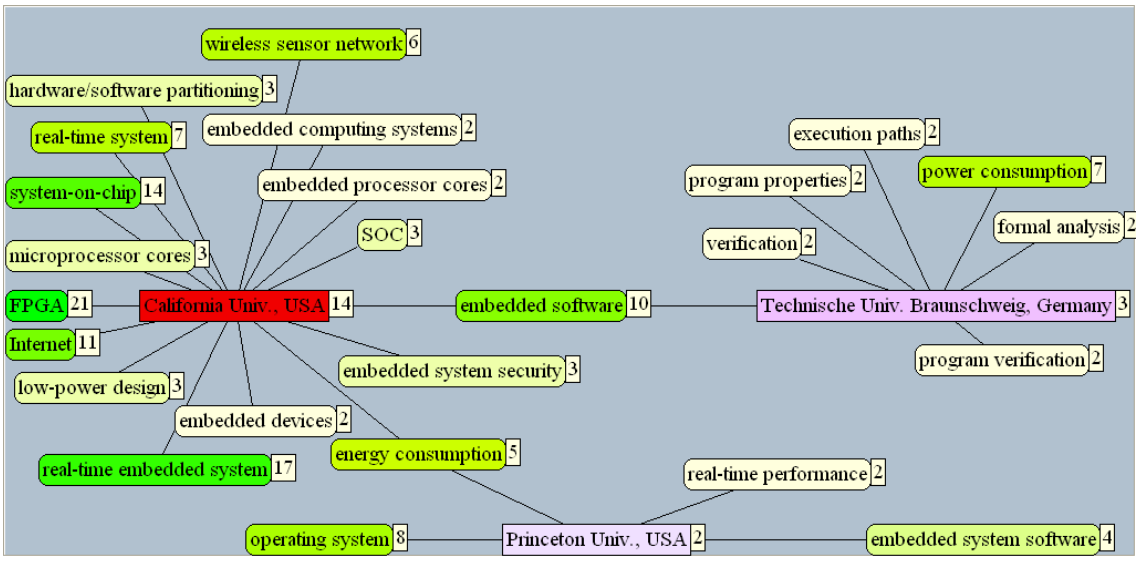


*** Países de afiliación del autor.**

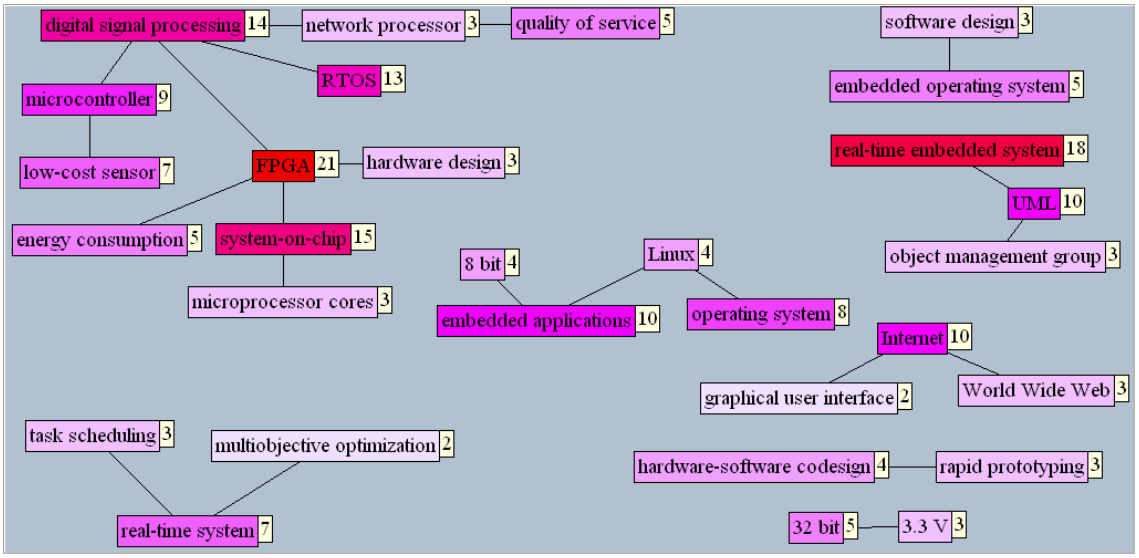
¿Cuáles son las instituciones que tienen presencia en los temas de investigación emergentes?

La **universidad de California**[29] es la institución que se destaca como la universidad más activa en los campos tecnológicos FPGA, system on a chip y real-time embedded system. La universidad alemana **Technische Univ Braunschweig**[30] destaca en el power consumption y la **universidad de Priceton**[31] investiga principalmente los campos de operating system.
En la gráfica se observan las principales líneas de investigación de cada una de estas instituciones.

[29] http://www.berkeley.edu/ - http://www.ucsd.edu/
[30] http://www.tu-braunschweig.de/english
[31] http://www.princeton.edu/main/



Clusters temáticos



En la gráfica, se puede distinguir dos clusters importantes.
El primero grupo gira alrededor de los FPGAs, vinculados al system-on-chip y al digital signal processing que tiene un nexo importante con los RTOS. Estos sistemas programables inteligente tienen múltiples aplicaciones, tanto en los aparatos domésticos como industriales.
El segundo grupo incluye a los real-time embedded system vinculados con el UML ofreciendo sistema de comunicación entre elementos programables. Otro cluster relevante asocia hardware-software codesign con rapid protocol. Se trata de una metodología emergente de la ingeniería.

FPGA: field programmable gate arrays.
UML: Unified Modeling Language.
RTOS: real-time operating system.
VLSI: Very Large Scale Integration.
QoS: quality of service.

6 ACONTECER INTERNACIONAL PARA TECNOLOGÍAS EN ETAPA DE IMPLANTACIÓN EN LA INDUSTRIA, EN BASE A DOCUMENTOS DE PATENTES

6.1 Base de Datos de Patentes utilizadas

Para este estudio, la información recuperada corresponde a los documentos de la Base de Datos de Patentes de las Oficinas de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO), en el período comprendido entre los años 2000 y octubre de 2006,.para el caso de las patentes concedidas y entre los años 2004-2006 para el caso de patentes solicitadas.

6.2 Definición de palabras claves

Las palabras claves dadas por el especialista, se presentan en la siguiente tabla, en cada una de las ecuaciones de búsqueda.

Tabla 4. Ecuaciones de búsqueda para tecnologías en etapa de implantación en la industria

PATENTES CONCEDIDAS		
TECNOLOGÍA	**INTERNATIONAL PATENT CLASIFICATION (IPC) y PALABRAS CLAVES**	**TOTAL**
Wireless Technology	IPC: H04, H05, H01, G06, G08, G09, H03 Bluetooth, Wi-Fi, wifi, WiFi, Wi-fi, Wifi, wi-fi, Wireless Local Area Network, WLAN, W-LAN, Wireless Application Protocol, WAP, wireless, Web, Personal Area Network, Wireless Sensor Network, sensor network, portable personal devices, PAD, ubiquitous sensors, ubiquitous communications, e-education	1478
Gestión de Voz-VoIP	IPC: H04L, H04M, H04Q VoIP, Voice over Internet Protocol, IP Telephony, Internet telephony, Broadband telephony, Broadband Phone, Voice over Broadband	640
Reconocimiento de Voz	IPC: G10L 15 speech recognition, automatic speech recognition, automatic speech recognition system	1048
RFID	radio frequency identification, RFID, e-tags, radio-frequency identification technology, RFID technology, RFID tags	1041
Embedded systems	IPC: G06F embedded system, embedded system design, real-time embedded system, system-on-a-chip, system-on-chip, SoC, SOC	334
PATENTES SOLICITADAS		
TECNOLOGÍA	**INTERNATIONAL PATENT CLASIFICATION (IPC) y PALABRAS CLAVES**	**TOTAL**
Wireless technology	IPC: H04, H05, H01, G06, G08, G09, H03 Bluetooth, Wi-Fi, wifi, WiFi, Wi-fi, Wifi, wi-fi, Wireles Local Area Network, WLAN, W-LAN, Wireless Application Protocol, WAP, wireless Web, Personal Area Network, Wireless Sensor Network, sensor network, portable personal devices, PAD, ubiquitous sensors, ubiquitous communications, e-education	4689

Gestión de Voz-VoIP	IPC: H04L, H04M, H04Q VoIP, Voice over Internet Protocol, IP Telephony, Internet telephony, Broadband telephony, Broadband Phone, Voice over Broadband	1097
Reconocimiento de Voz	IPC: G10L 15 speech recognition, automatic speech recognition, automatic speech recognition system	658
RFID	radio frequency identification, RFID, e-tags, radio-frequency identification technology, RFID technology, RFID tags	2813
Embedded systems	IPC: G06F embedded system, embedded system design, real-time embedded system, system-on-a-chip, system-on-chip, SoC, SOC	372

Estas búsquedas consideraron las patentas concedidas entre el 01 de enero de 2000 y el 22 de octubre de 2006 y las patentes solicitadas entre el 01 de enero de 2004 el 22 de octubre de 2006.

6.3 Resultados de la Vigilancia Tecnológica según patentes concedidas

En los siguientes apartados Para cada una de las tecnologías se

6.3.1 Wireless Technology

Evolución de la Patentabilidad

Las concesiones de patentes en el periodo analizado muestran un interés creciente en esta tecnología.

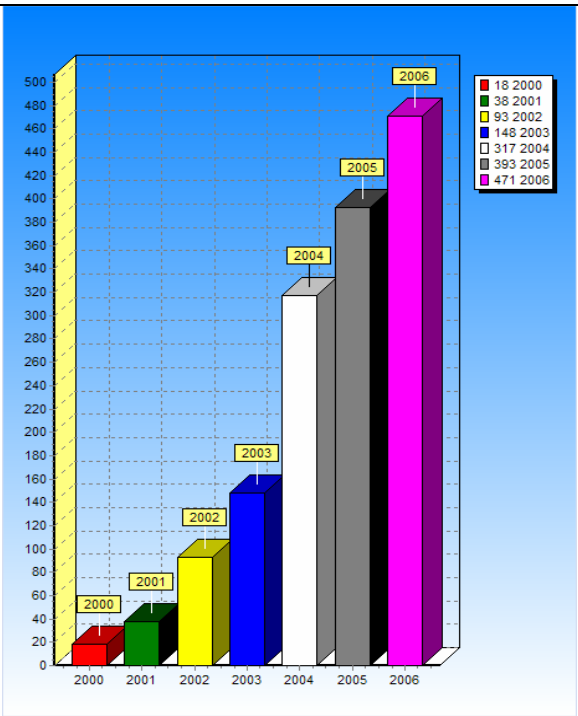


Figura 1: Patentes concedidas en el período 2000-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

En la Tabla 1 se pueden ver las empresas que lideran como titulares de patentes concedidas.

EMPRESAS TITULARES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
NOKIA		1	4	10	38	34	34	121
Telefonaktiebolaget LM Erisson		2	6	11	17	15	8	59
IBM		4	2	11	11	17	14	59
Motorola	1	2	6	3	8	21	15	56
Koninklijke Philips Electronics			2	2	12	12	6	34
Intel Corporation			1	3	7	9	14	34
Samsung Elec-Mechanics Co.			1	4	7	11	9	32
3 Com Corp.		3	6	6	6	7	4	32

Tabla 1: Empresas titulares en *Wireless Technology* para el período 2000-2006

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años ?

En la Tabla 2 se muestra la evolución de algunos contenidos IPC que describen las patentes concedidas para la tecnología estudiada.
En el cuadro 1 se describen cada una de las IPC.

Contenidos IPC	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
H04L 12/66			2	2	4	9	17
H04B 1/69				1	2	8	11
G06F 17/60					4	6	10
H04L 7/00				2	3	3	8
H04B 17/00					4	4	8
H04L 9/00					2	6	8
H04B 1/713					2	6	8
G06F 11/00					3	3	6
H04L 27/06					2	2	4
G06F 15/173					2	2	4

Tabla 2: Contenidos patentados

Contenido IPC/Breve descripción
H04L 12/66 Disposiciones para la conexión entre redes que tienen diferentes tipos de sistemas de conmutación, p. ej. pasarelas
H04B 1/69 Técnicas de ensanche del espectro en general
G06F 17/60 Métodos o sistemas de procesamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico
H04L 7/00 Disposiciones para sincronizar el receptor con el emisor
H04B 17/00 Vigilancia; Pruebas
H04L 9/00 Disposiciones para las comunicaciones secretas o protegidas
H04B 1/713 Técnicas de ensanche del espectro en general que utilizan un salto de frecuencia
G06F 11/00 Detección de errores; Corrección de errores; Monitorización del funcionamiento
H04L 27/06 Circuitos de demodulación
G06F 15/173 Comunicación entre procesadores que utilizan una red de interconexión, p. ej. matricial, barajada, piramidal, en estrella, ramificada

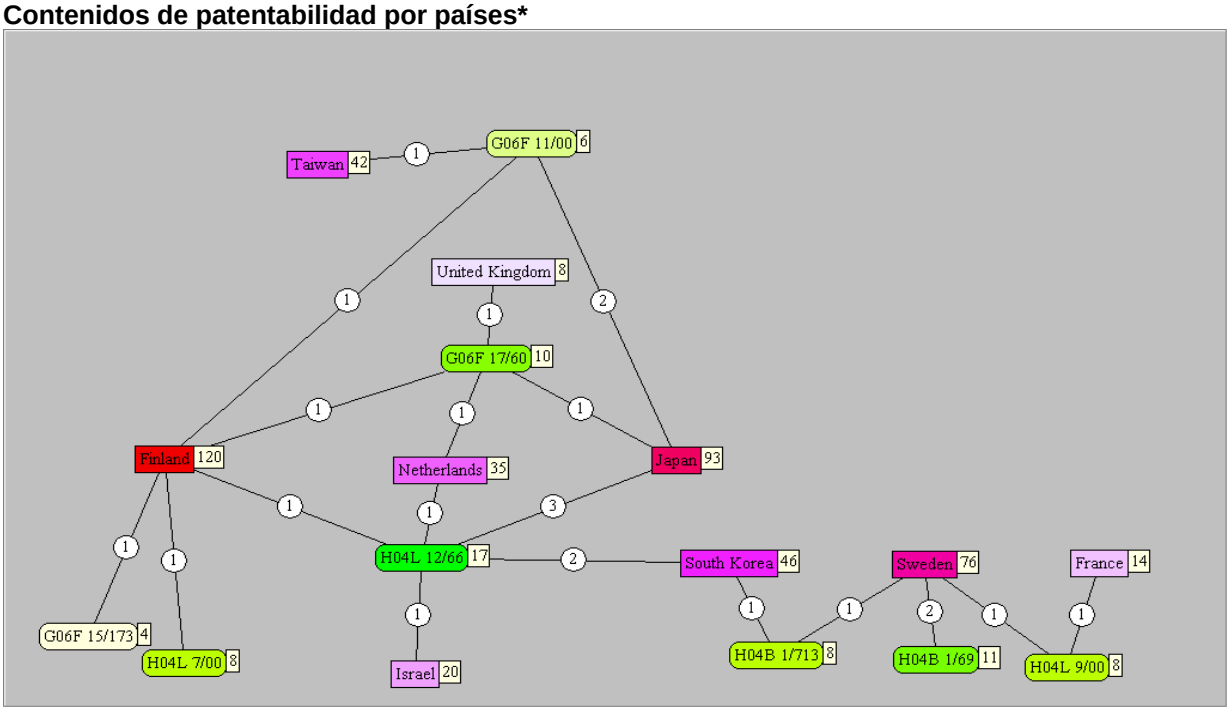
Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC

Países y contenidos patentados

En valores absolutos destacan por su titularidad los siguientes países: Estados Unidos (894 patentes); Finlandia (120 patentes); Japón (93 patentes); Suecia (76 patentes); Corea del Sur (46 patentes).

Se ha excluido de la representación en el grafo del líder absoluto (USA), para poder representar al resto de países titulares dentro de este estudio.

Contenidos de patentabilidad por países*



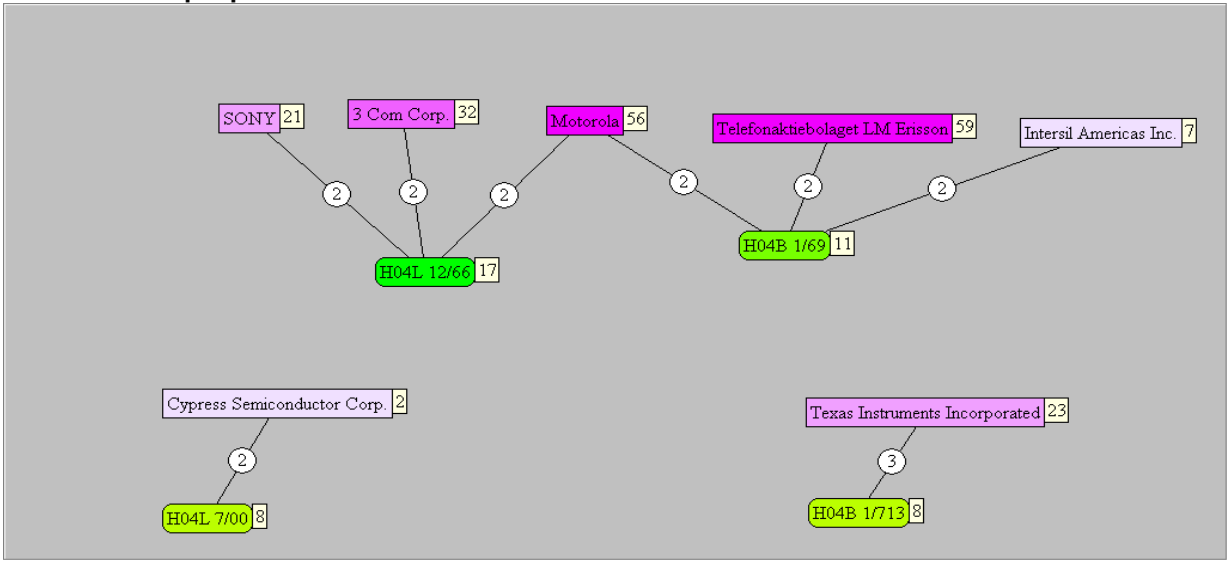
Finlandia ocupa la segunda posición en titularidad por países, con 120 patentes concedidas en torno a la tecnología de estudio.

Los contenidos IPC que con mayor frecuencia describen los diferentes documentos recuperados para este país son: disposiciones para la conexión entre redes que tienen diferentes tipos de sistemas de conmutación, p. ej. Pasarelas; métodos o sistemas de procesamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico; disposiciones para sincronizar el receptor con el emisor; comunicación entre procesadores que utilizan una red de interconexión, p. ej. Matricial, barajada, piramidal, en estrella, ramificada (circuitos de conmutación de interfaz).

Los documentos de patentes de Corea del Sur describen por ejemplo: disposiciones para la conexión entre redes que tienen diferentes tipos de sistemas de conmutación, p. ej. Pasarelas; técnicas de ensanche del espectro en general que utilizan un salto de frecuencia.

*** Países de afiliación del inventor.**

Instituciones que patentan en los contenidos IPC



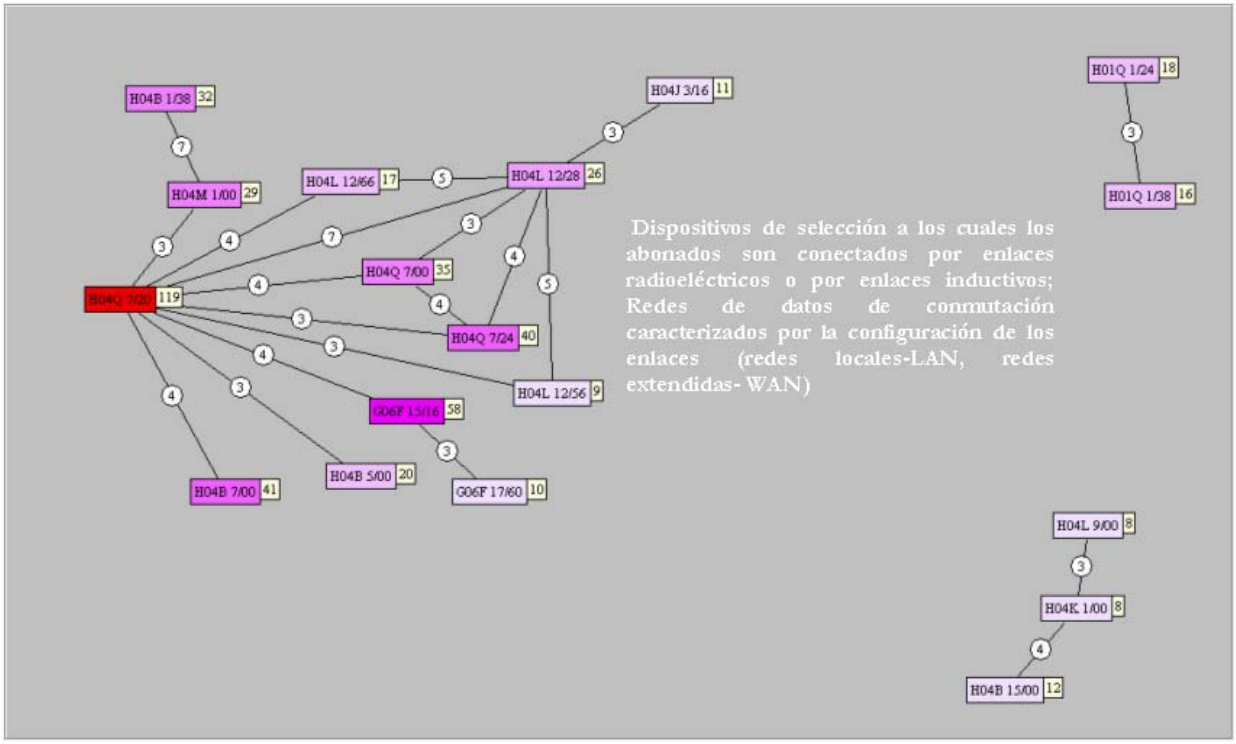
En este grafo se han representado las empresas titulares que con mayor frecuencia patentan en los contenidos identificados en la tabla 2 y que se encuentran asociados a los últimos años del período de estudio.

Dentro de las empresas líderes identificadas en la Tabla 1 destaca Telefonaktiebolaget LM Ericsson, que al menos en dos ocasiones ha trabajado en temas relacionados con técnicas de ensanche del espectro en general. Motorola también ha trabajado en estos temas, así como en disposiciones para la conexión entre redes que tienen diferentes tipos de sistemas de conmutación, p. ej. Pasarelas; al igual que 3 Com Corp.

Destacar por ejemplo Cypress Semiconductor Corp., empresa titular de dos patentes. Estas dos patentes vinculan tecnologías identificadas en los últimos años, de acuerdo a la tabla 2, en relación a disposiciones para sincronizar el receptor con el emisor.

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



6.3.2 Gestión de Voz

6.3.2.1 VoIP

Evolución de la Patentabilidad en torno a RFID.

El período 2000-2004 muestra un incremento notable en los índices de patentabilidad de la tecnología de estudio.

Para el año 2005 se puede observar en el histograma una disminución en las concesiones de patentes, aunque para el año 2006 se registran las cifras más altas de documentos de patentes recuperados en este estudio.

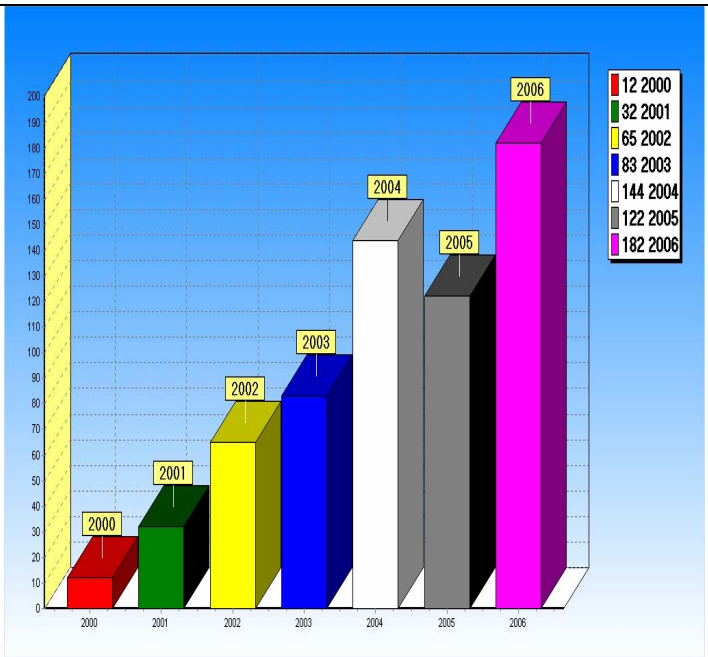


Figura 1: Patentes concedidas en el período 2000-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

En la Tabla 1 se pueden ver las empresas que lideran como titulares de patentes concedidas de Gestión de voz.

La patentabilidad de estas organizaciones no es estable durante el período de estudio considerado.

Cisco Technology, Inc, ocupa la primera posición con 50 patentes, y es la única, que al menos hasta el año 2005 ha visto incrementada sus patentes, para el año 2006 solo se recuperaron 13 patentes frente a las 17 que corresponden al año 2005, para esta empresa.

EMPRESAS TITULARES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
CISCO TECHNOLOGY, INC.		2	1	5	12	17	13	50
AT & T CORP.	2	5	7	11	6	4	11	46
NORTEL NETWORK		4	5	10	13	5	2	39
3COM CORPORATION		2	2	6	10	2	2	24
LUCENT TECHNOLOGIES INC.		2	4	2	9	2	4	23
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON	1		1	4	4	6	2	18
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP.		3	1	5	2	2	4	17
MOTOROLA INC.	1	2	6	1		4	3	17
GENESYS TELECOMMUNICATIONS LABORATORIES, INC.	3	2	1	2	4		2	14
SIEMENS COMMUNICATIONS, INC.	1	1	4	2	1	2		11

Tabla 1: Empresas titulares en Gestión de Voz para el período 2000-2006

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años ?

En la Tabla 2 se muestra la evolución de algunos contenidos IPC que describen las patentes concedidas para la tecnología estudiada.
Destacar dentro de estos contenidos: H04L 12/28 (vinculado a Redes de datos de conmutación caracterizados por la configuración de los enlaces, p. ej. redes locales (LAN), redes extendidas (WAN)) que ha experimentado un notable crecimiento pasando de 4 patentes (año 2001) a 22 patentes recuperadas en este estudio para el año 2005.
Los dispositivos de selección a los cuales los abonados son conectados por enlaces radioeléctricos o por enlaces inductivos, muestran un creciente interés hacia los últimos años del período de estudio.
En el Cuadro 1 se describen cada uno de los contenidos IPC que pueden indicar señales emergentes.

Contenidos IPC	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
H04L 12/28		4	4	6	20	22	56
H04L 12/56	2	1	6	2	7	13	31
H04M 1/64	1	1	5	2	9	11	29
H04J 3/16		1	1	7	5	9	23
H04L 12/16	1			1	6	6	14
H04Q 7/00			1		4	4	9
G01R 31/08				1	4	4	9
H04J 3/22		1		1	1	4	7
H04J 1/16				1	1	3	5
H04B 1/38				2	2		4
G06F 11/30					2	2	4
G06F 9/445				1	1	1	3
H04L 12/50					1	2	3
H04M 9/08					1	1	2

Tabla 2: Contenidos patentados

Contenido IPC/Breve descripción
H04L 12/28 Redes de datos de conmutación caracterizados por la configuración de los enlaces, p. ej. redes locales (LAN), redes extendidas (WAN)
H04L 12/56 Sistemas de conmutación por paquetes
H04M 1/64 Disposiciones automáticas para responder a las llamadas; Disposiciones automáticas para registrar mensajes para abonados ausentes; disposiciones para grabar conversaciones
H04J 3/16 Sistemas múltiplex de división de tiempos en los cuales el tiempo atribuido a cada uno de los canales en el curso de un ciclo de transmisión es variable, p. ej. para tener en cuenta la complejidad variable de las señales, para adaptar el número de canales transmitidos
H04L 12/16 Disposiciones para el suministro de servicios especiales a los abonados
H04Q 7/00 Dispositivos de selección a los cuales los abonados son conectados por enlaces radioeléctricos o por enlaces inductivos
G01R 31/08 Localización de defectos en los cables, líneas de transmisión o redes
H04J 3/22 sistemas múltiplex de división de tiempos n los cuales las fuentes tienen velocidades o códigos diferentes
H04J 1/16 Disposiciones de control
H04B 1/38 Emisores receptores, es decir, dispositivos en los cuales el emisor y el receptor forman una unidad estructural y en la cual al menos una parte es utilizada para funciones de emisión y de recepción
G06F 11/30 Vigilancia del funcionamiento
G06F 9/445 Carga o lanzamiento de programa
H04L 12/50 Sistemas de conmutación de circuitos, es decir, sistemas en los cuales la vía de transmisión es estable durante la comunicación
H04M 9/08 Sistemas telefónicos con altavoz de doble dirección con medios para suprimir ecos u otros para una u otra dirección de tráfico

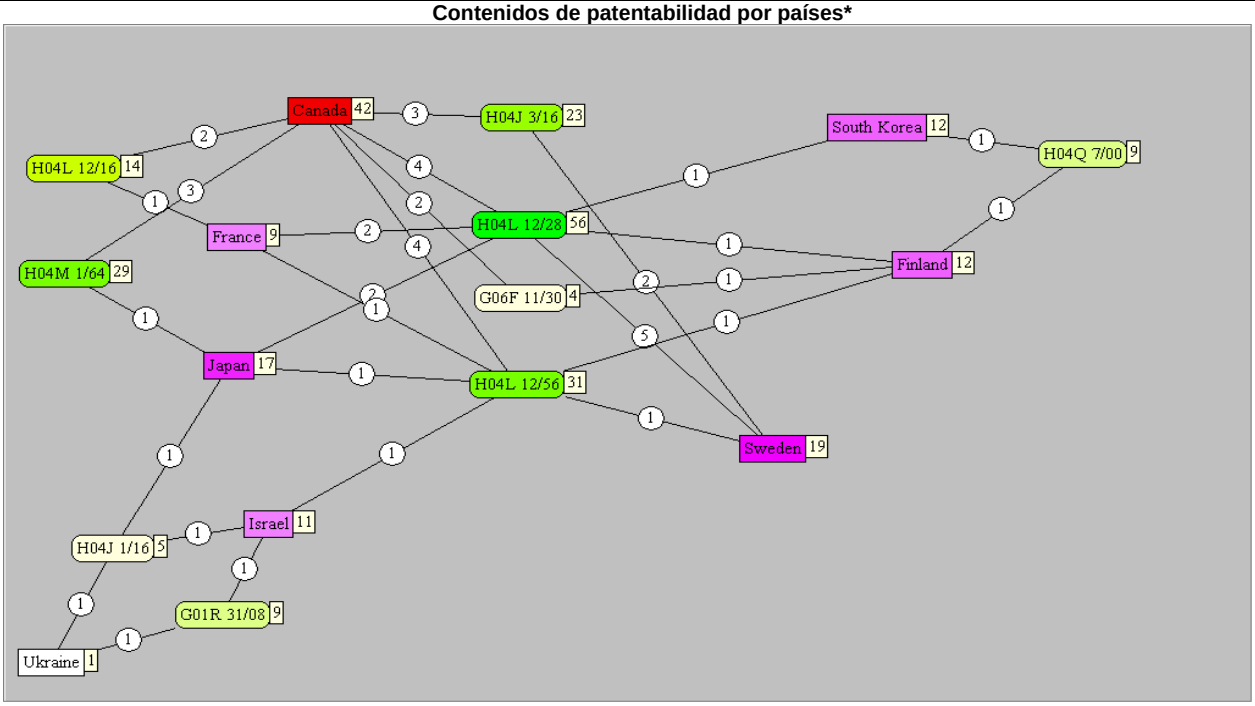
Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC

Países y contenidos patentados

En valores absolutos destacan por su titularidad los siguientes países: Estados Unidos (484 patentes); Canadá (42 patentes); Suecia (19 patentes); Japón (17 patentes); Finlandia (12 patentes).

Se ha excluido de la representación en el grafo del líder absoluto (USA), para poder representar al resto de países titulares dentro de este estudio.

Contenidos de patentabilidad por países*



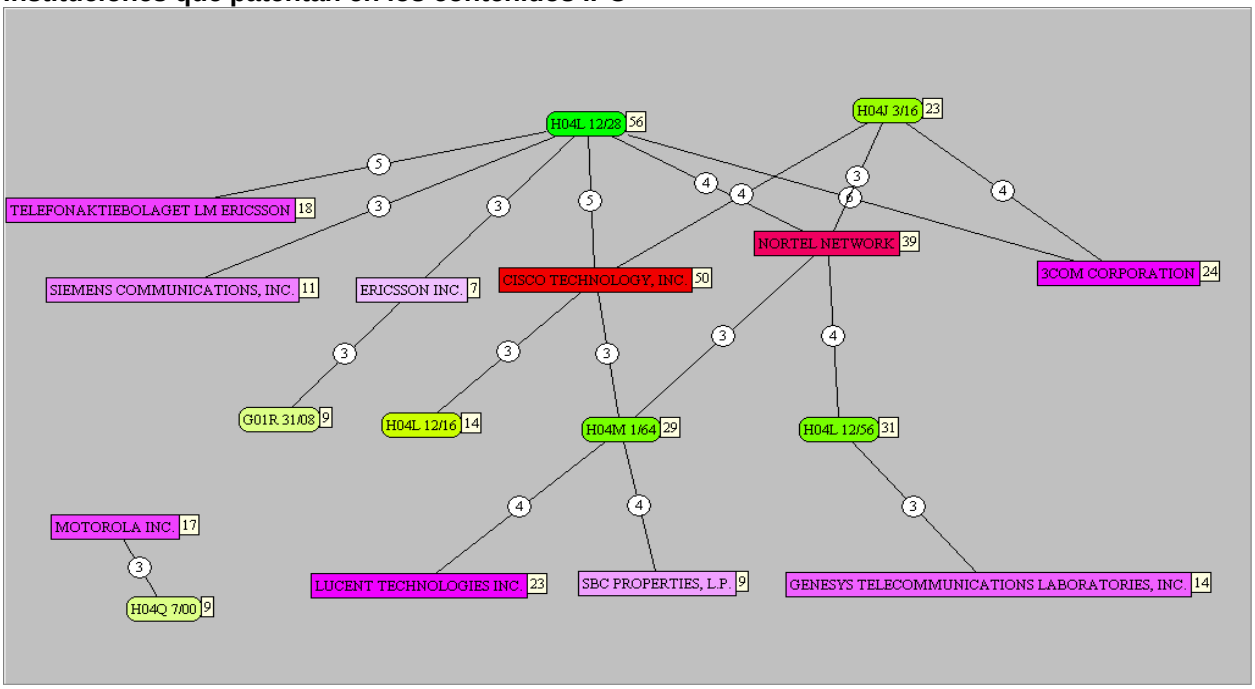
El segundo país líder en tecnologías relacionadas con gestión de voz, de acuerdo a este estudio es Canadá. A continuación se describen los contenidos IPC en los que se enmarcan las patentes cuya titularidad ostenta Canadá; así como los países que igualmente trabajan en ellas.

- Sistemas múltiplex de división de tiempos en los cuales el tiempo atribuido a cada uno de los canales en el curso de un ciclo de transmisión es variable;
- Redes de datos de conmutación caracterizados por la configuración de los enlaces, p. ej. redes locales (LAN), redes extendidas (WAN)- ***(Corea del Sur y Finlandia)*;**
- Detección de errores, Corrección de errores, Monitorización del funcionamiento- ***(Finlandia);***
- Sistemas de conmutación por paquetes- ***(Finlandia);***
- Disposiciones para el suministro de servicios especiales a los abonados
- Disposiciones automáticas para responder a las llamadas; Disposiciones automáticas para registrar mensajes para abonados ausentes; disposiciones para grabar conversaciones.

Corea del Sur y Finlandia también trabaja en “dispositivos de selección a los cuales los abonados son conectados por enlaces radioeléctricos o por enlaces inductivos”.

*** Países de afiliación del inventor.**

Instituciones que patentan en los contenidos IPC



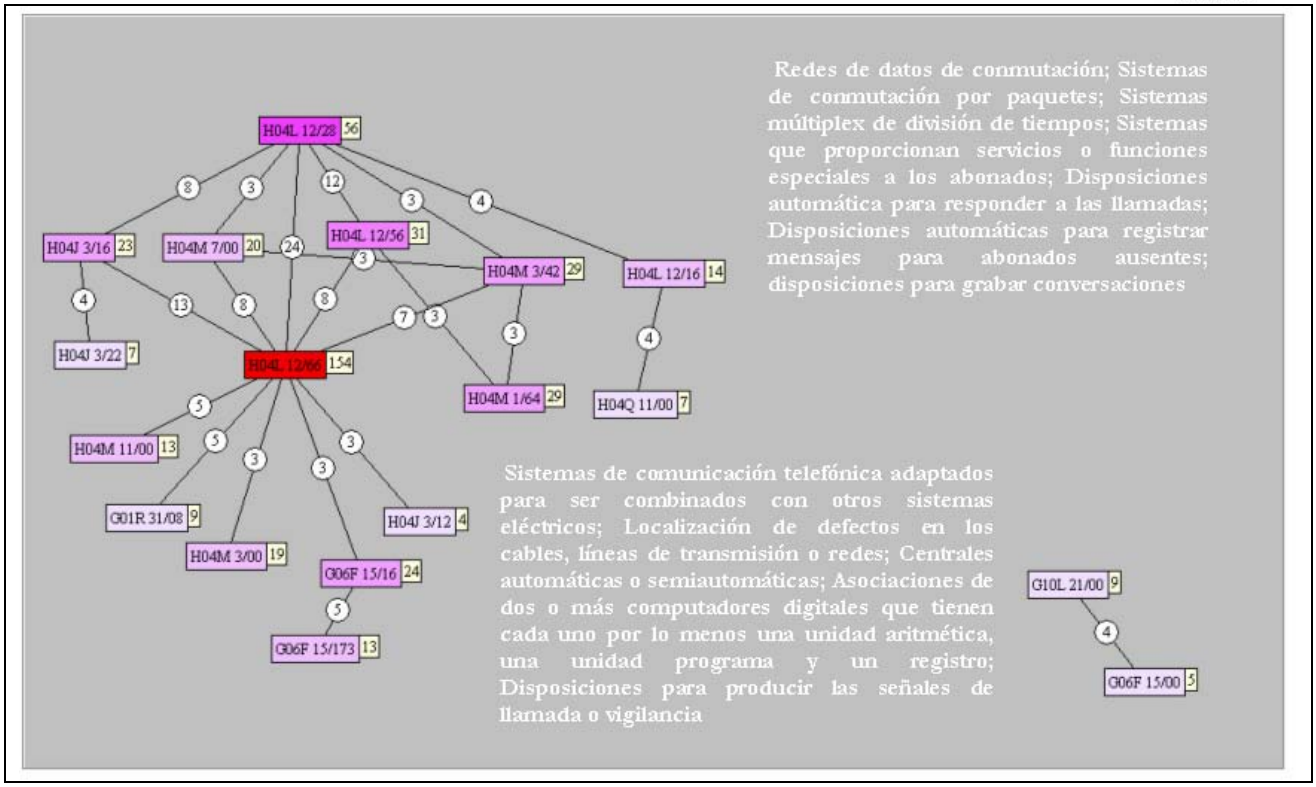
Las empresas líderes *Cisco Technology; Nortel Network y 3COM Corporation,* trabajan en tecnologías relacionadas con redes de datos de conmutación caracterizados por la configuración de los enlaces, p. ej. redes locales *(LAN),* redes extendidas *(WAN);* así como en sistemas múltiplex de división de tiempos en los cuales el tiempo atribuido a cada uno de los canales en el curso de un ciclo de transmisión es variable.

Cisco Technology patenta también en temas relacionados con disposiciones para el suministro de servicios especiales a los abonados; disposiciones automáticas para responder a las llamadas, disposiciones automáticas para registrar mensajes para abonados ausentes, disposiciones para grabar conversaciones.

Nortel Network trabaja además en Sistemas de conmutación por paquetes.

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.


H04L 12/28 56
H04J 3/16 23
H04M 7/00 20
H04L 12/56 31
H04M 3/42 29
H04L 12/16 14
H04J 3/22 7
H04L 12/66 154
H04M 1/64 29
H04Q 11/00 7
H04M 11/00 13
G01R 31/08 9
H04J 3/12 4
H04M 3/00 19
G06F 15/16 24
G06F 15/173 13
Redes de datos de conmutación; Sistemas de conmutación por paquetes; Sistemas múltiplex de división de tiempos; Sistemas que proporcionan servicios o funciones especiales a los abonados; Disposiciones automática para responder a las llamadas; Disposiciones automáticas para registrar mensajes para abonados ausentes; disposiciones para grabar conversaciones
Sistemas de comunicación telefónica adaptados para ser combinados con otros sistemas eléctricos; Localización de defectos en los cables, líneas de transmisión o redes; Centrales automáticas o semiautomáticas; Asociaciones de dos o más computadores digitales que tienen cada uno por lo menos una unidad aritmética, una unidad programa y un registro; Disposiciones para producir las señales de llamada o vigilancia
G10L 21/00 9
G06F 15/00 5

6.3.2.2 Reconocimiento de Voz

Evolución de la Patentabilidad en torno a Reconocimiento de Voz.

La patentabilidad para esta tecnología no se muestra estable para los años considerados dentro de este estudio.
Aunque el año 2006, aún sin ser considerado en su totalidad, muestra el mayor índice de patentabilidad registrado, de acuerdo a este estudio.

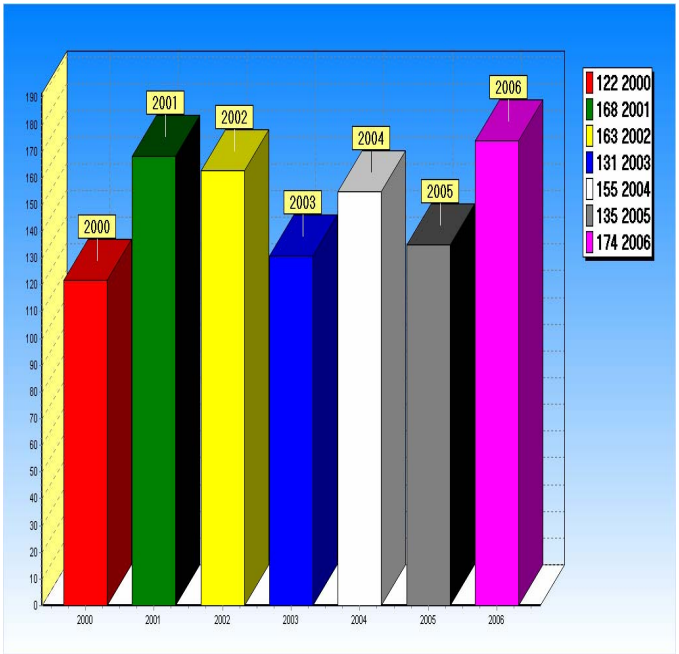


Figura 1: Patentes concedidas en el período 2000-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

En la Tabla 1 se pueden ver las empresas que lideran la titularidad de patentes de reconocimiento de voz.
International Business Machines (IBM Corporation) lidera con 187 patentes.

TITULARES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
IBM Corporation	15	35	30	24	30	31	22	187
Microsoft Corporation	2	4	9	8	5	9	12	49
AT & T Corp.	12	13	7	5	3	2	4	46
Matsushita Electric Industrial Co., LTD	1	8	2	10	5	6	12	44
Koninkijke Phillips Electronics N.V.			4	3	13	10	5	35
Canon Kabushiki Kaisha	3	3	3	5	5	3	12	34
Sony Corporation	2	5	1	1	8	7	9	33
Nortel Networks	10	6	6	1	2	4		29
Lucent Technologies Inc.	6	8	3	5	6		1	29
Motorola Inc.	1	4	4	3	5	3	6	26
Intel Corporation		2		4	5	3	8	22

Tabla 1: Empresas titulares en Reconocimiento de Voz para el período 2000-2006

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años?

En la Tabla 2 se muestra la evolución de algunos contenidos IPC que describen las patentes concedidas para la tecnología estudiada.
Destacar dentro de estos contenidos el G10L 21/00,

Contenidos IPC	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
G10L 15/26	9	15	15	11	14	16		80
G10L 15/14	11	25	21	7	6	9		79
G10L 21/00	2	7	10	9	16	16		60
G06F 17/20		3	1	1	5	6		16
G10L 15/10	3	2	3	2	1	4		15
G10L 19/00		2	1	2	2	3		10
G06F 17/21			1	3		4		8

mostrando una evolución permanente a lo largo de todo el período de estudio. Igualmente el G06F 17/20 respecto al período 2003-2006.
En el Cuadro 1 se describen cada uno de estos contenidos de IPC.

Tabla 2: Contenidos patentados

Contenido IPC/Breve descripción
G10L 15/26 Sistemas de síntesis de texto a partir de la voz
G10L 15/14 Búsqueda o clasificación de la voz utilizando modelos estadísticos, p. ej. modelos de Markov ocultos (HMM)
G10L 21/00 Tratamiento de la señal de la voz para producir otra señal audible o no audible, p.ej. visual, táctil, con el fin de modificar su calidad o su inteligibilidad
G06F 17/20 Manipulación de datos en lenguaje natural
G10L 15/10 Búsqueda o clasificación de la voz utilizando medidas de distorsión o distancia entre la voz desconocida y las plantillas de referencia
G10L 19/00 Técnicas de análisis-síntesis de la voz para la reducción de la redundancia, p.ej. en codificadores vocales; codificación o decodificación de la voz
G06F 17/21 Tratamiento de textos

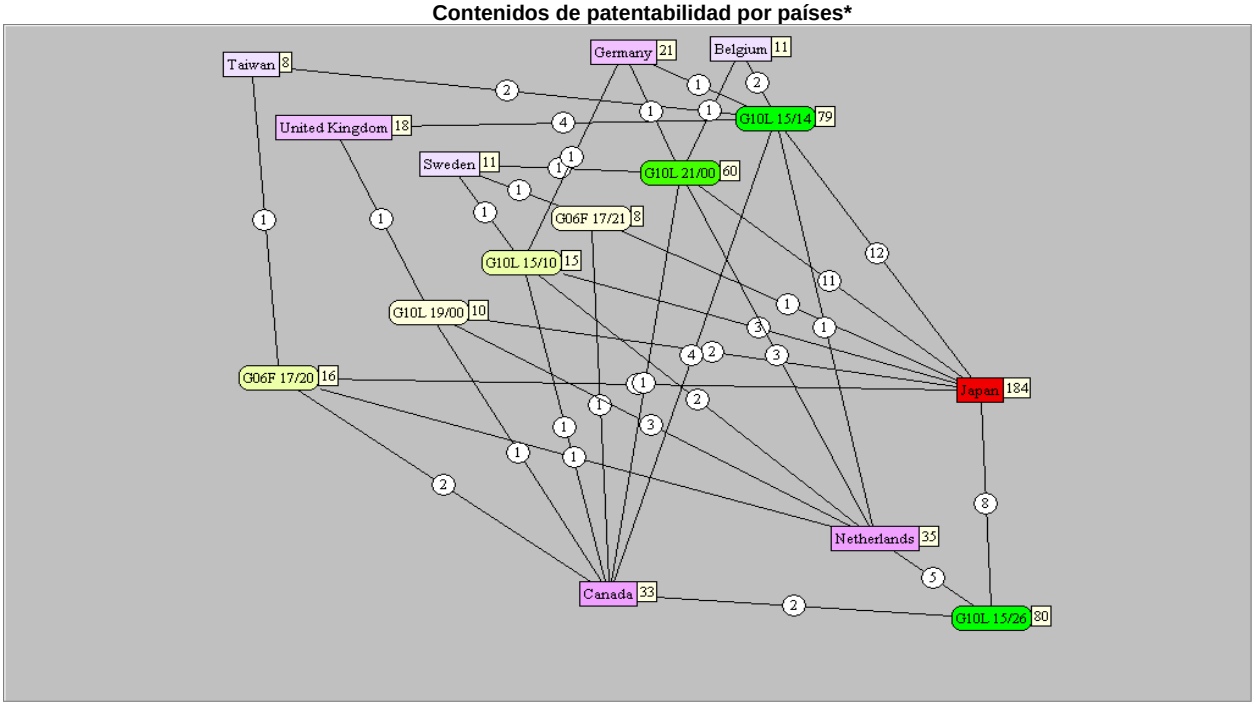
Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC

Países y contenidos patentados

En valores absolutos destacan por su titularidad los siguientes países: Estados Unidos (691 patentes); Japón (184 patentes); Holanda (35 patentes); Canadá (33 patentes).

Se ha excluido de la representación en el grafo del líder absoluto (USA), para poder representar al resto de países titulares dentro de este estudio.

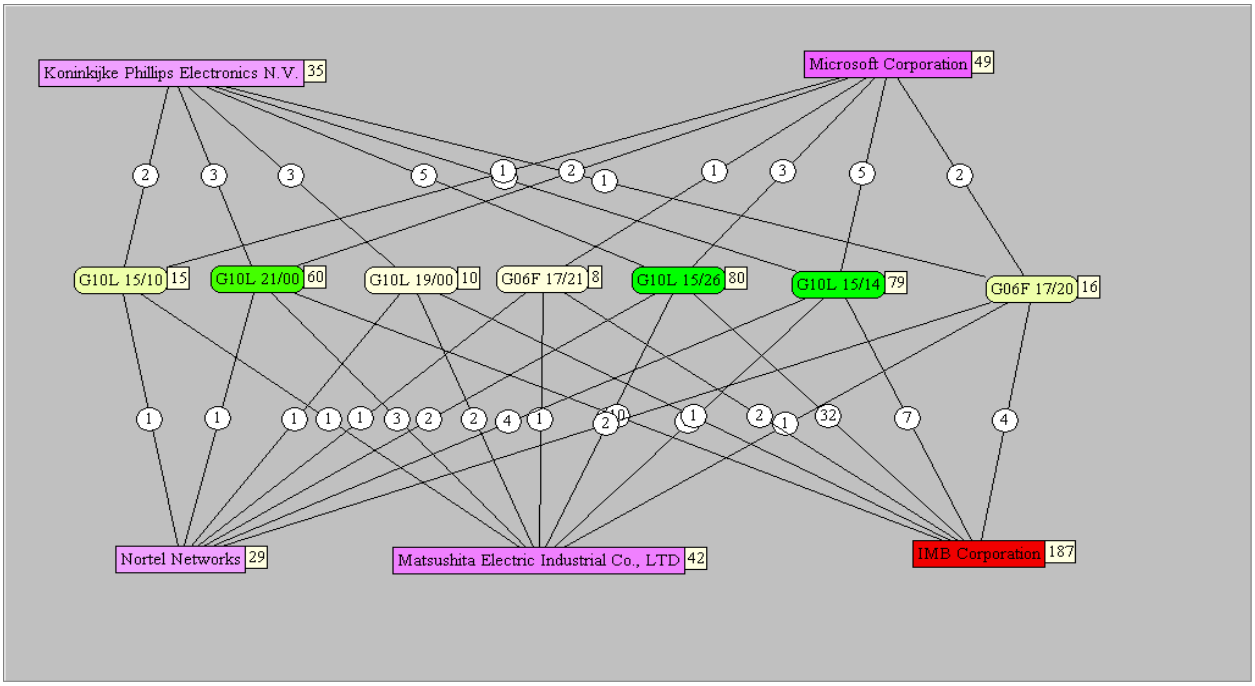
Contenidos de patentabilidad por países*



Los contenidos IPC que con mayor frecuencia describen las patentes asociadas a Canadá son: manipulación de datos en lenguaje natural; tratamiento de textos; técnicas de análisis-síntesis de la voz para la reducción de la redundancia, p.ej. en codificadores vocales; codificación o decodificación de la voz; búsqueda o clasificación de la voz utilizando medidas de distorsión o distancia entre la voz desconocida y las plantillas de referencia, así como utilizando modelos estadísticos; tratamiento de la señal de la voz para producir otra señal audible o no audible, p.ej. visual, táctil, con el fin de modificar su calidad o su inteligibilidad.

Japón y Países Bajos trabajan igualmente en los temas asociados a Canadá.
*** Países de afiliación del inventor.**

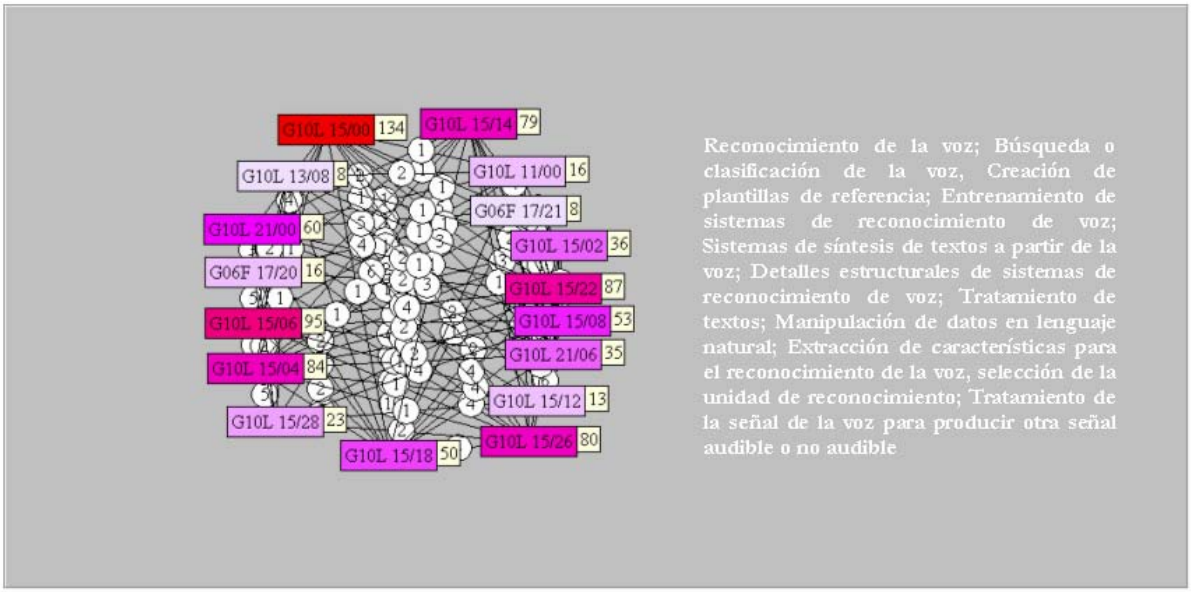
Instituciones que patentan en los contenidos IPC



Las corporaciones líderes *IBM y Microsoft Corporation* trabajan en las siguientes tecnologías: manipulación de datos en lenguaje natural; búsqueda o clasificación de la voz utilizando modelos estadísticos; sistemas de síntesis de texto a partir de la voz; tratamiento de la señal de la voz para producir otra señal audible o no audible, p.ej. visual, táctil, con el fin de modificar su calidad o su inteligibilidad; búsqueda o clasificación de la voz utilizando medidas de distorsión o distancia entre la voz desconocida y las plantillas de referencia; tratamiento de textos; técnicas de análisis-síntesis de la voz para la reducción de la redundancia, p.ej. en codificadores vocales; codificación o decodificación de la voz.

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



6.3.3 Radio frequency identification. RFID

Evolución de la Patentabilidad en torno a RFID.

Las concesiones de patentes muestran un interés creciente en esta tecnología para los últimos años.

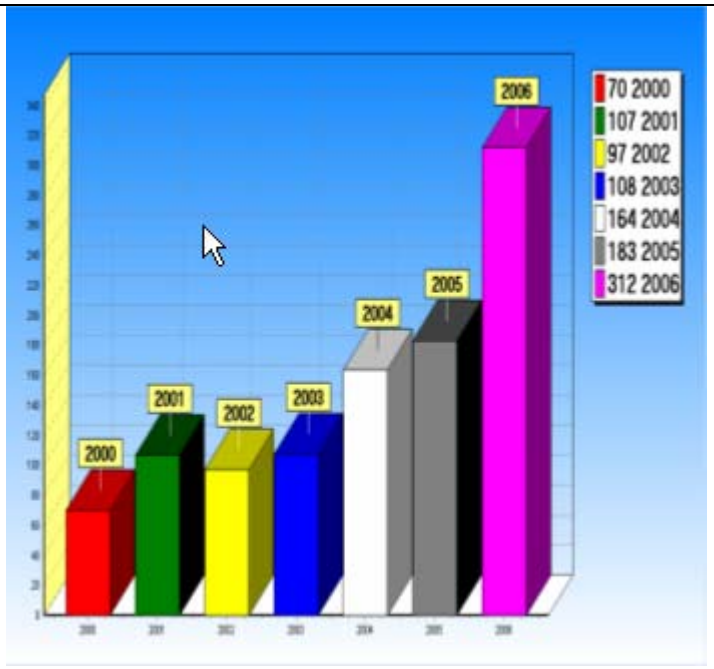


Figura 1: Patentes concedidas en el período 2000-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

Las primeras 6 empresas que lideran este estudio son empresas americanas. Aunque en valores absolutos la *Micron Technology* ocupa la primera posición, se puede notar una disminución de su patentabilidad en los últimos 4 años (ver tabla1). Sin embargo empresas como *International Business Machines y Symbol Technologies* han visto incrementada su titularidad en los últimos años, lo que puede significar un mayor interés de estas organizaciones en las tecnologías de identificación por radiofrecuencia.

EMPRESAS TITULARES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Micron Technology	21	21	15	9	9	5	5	85
Intermec IP	13	17	10	7	6	5	7	65
International Business Machines	3	6	2	1	6	5	15	38
Motorola, Inc	9	7	7	1	2	1	2	29
Symbol Technologies		2	1		4	2	19	28
3M Innovative Properties		2	5	1	7	3	8	26

Empresas titulares en RFID para el período 2000-2006

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años ?

En la Tabla 2 se pueden ver, en las primeras líneas, los contenidos más patentados en los últimos años en relación a RFID (G08B 13/14, H04Q 5/22 y G08B 23/00).
También se han identificado aquellos que se han mantenido o han experimentado un sensible crecimiento (G06K 19/06 y G06F 17/60).
Finalmente se muestran aquellos contenidos que sólo aparecen asociados a los últimos años (por ejemplo H03K 7/04, G01S 5/ 02...)
En el Cuadro 1 se pueden ver las descripciones de estos contenidos, de acuerdo a la Clasificación Internacional de Patentes (IPC[32]).

Contenido IPC	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
G08B 13/14	20	28	31	16	26	25	146
H04Q 5/22	3	4	4	9	17	7	44
G08B 23/00	3	7	1	6	4	4	25
G06K 19/06	1	4	2	5	5	5	22
G06F 17/60		2	2	3	5	8	20
H03K 7/04					1	1	2
G01S 5/02					1	1	2
B07C 5/00					1	1	2
H01Q 17/00					1	1	2
G01S 3/02					1	1	2
E21B 33/13					1	1	2
B41J 11/44					1	1	2
C09K 19/34					1	1	2
C09K 19/52					1	1	2

Tabla 2: Contenidos patentados

Contenido IPC/Breve descripción
G08B 13/14 Accionamiento mecánico de alarmas por sustracción o intento de desplazamiento de artículos portátiles
H04Q 5/22 Dispositivos de selección en los cuales dos o varios aparatos de abonados son conectados por la misma línea a la central, el centro subordinado no permite una interconexión de abonados conectados a este centro
G08B 23/00 Alarmas que reaccionan a condiciones indeseables o anormales
G06K 19/06 Soportes de registro caracterizado por el tipo de marca digital
G06F 17/60 Procesamiento de sistema de datos
H03K 7/04 Modulación de posición, es decir PPM
G01S 5/02 Establecimiento de la posición que utilizan ondas de radio
B07C 5/00 Clasificación según una característica o una particularidad de los objetos o del material a clasificar
H01Q 17/00 Dispositivos para absorber las ondas radiadas por una antena; Combinaciones de tales dispositivos con elementos o sistemas de antenas activas
G01S 3/02 Localizadores de dirección que utilizan ondas de radio
E21B 33/13 Procedimientos o dispositivos de cimentación, de taponamiento de los agujeros, fisuras o análogos
B41J 11/44 Control por dispositivos
C09K 19/34 Compuestos azoxi que contienen al menos un heterociclo
C09K 19/52 Mezclas de compuestos caracterizados por los constituyentes que no son cristales líquidos, p. ej. aditivos

Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC de ultima aparición

[32] IPC, International Patent Clasification, en sus siglas en Inglés.

Países y contenidos patentados

En valores absolutos destacan por su titularidad los siguientes países: Estados Unidos (836 patentes); Japón (37 patentes); Alemania (29 patentes); Canadá (15 patentes); Suiza (11patentes); Taiwan (9 patentes); Finlandia (8 patentes), Reino Unido (7 patentes).

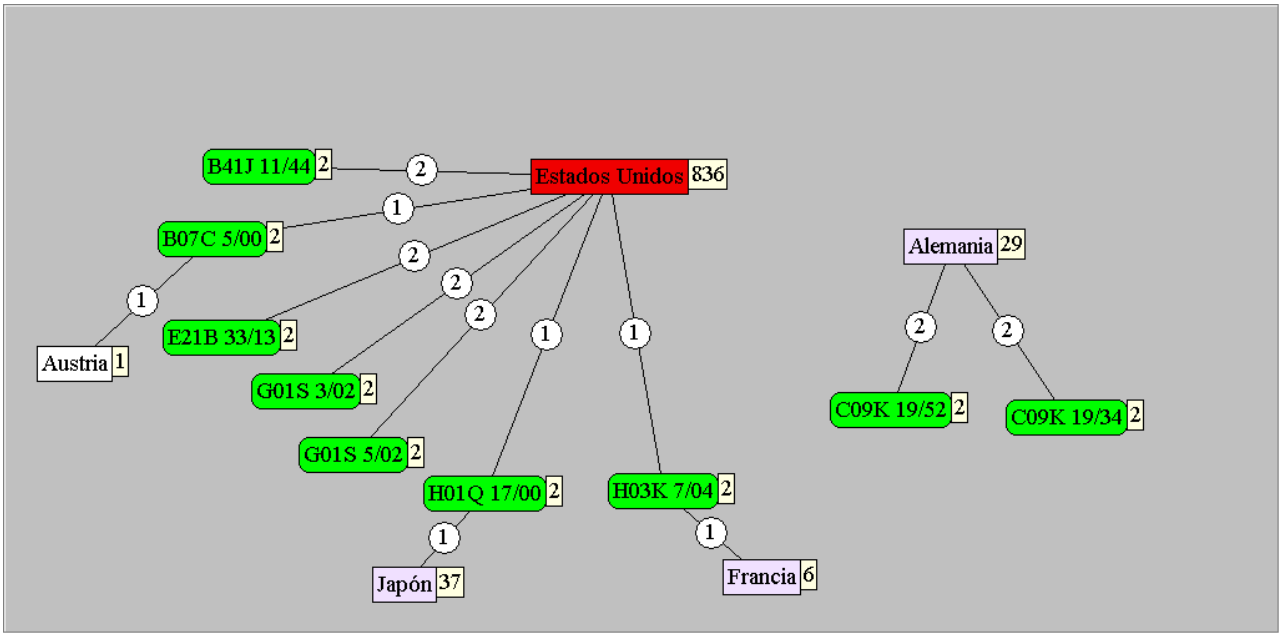
La titularidad absoluta que presenta Estados Unidos obedece entre otras cosas, a que la base de patentes utilizada es la de la Oficina de Patentes Americanas (USPTO), por lo que puede suceder que las empresas pertenecientes a otros países que puedan estar a la puntera en temas de RFID no puedan recuperarse, debido a que la política de registrar sus patentes se centre en sus oficina nacionales o regionales de patentes.

En la siguiente figura se pueden ver los países a los que están asociados los contenidos asociados a las patentes concedidas en los tres últimos años. La descripción de los diferentes códigos IPC se puede ver en el Cuadro 1.

Estados Unidos abarca la mayoría de esos términos en sus patentes. Trabajando junto a Japón en cuestiones relacionadas con “dispositivos para absorber las ondas radiadas por una antena; Combinaciones de tales dispositivos con elementos o sistemas de antenas activas” (H01Q 17/00).

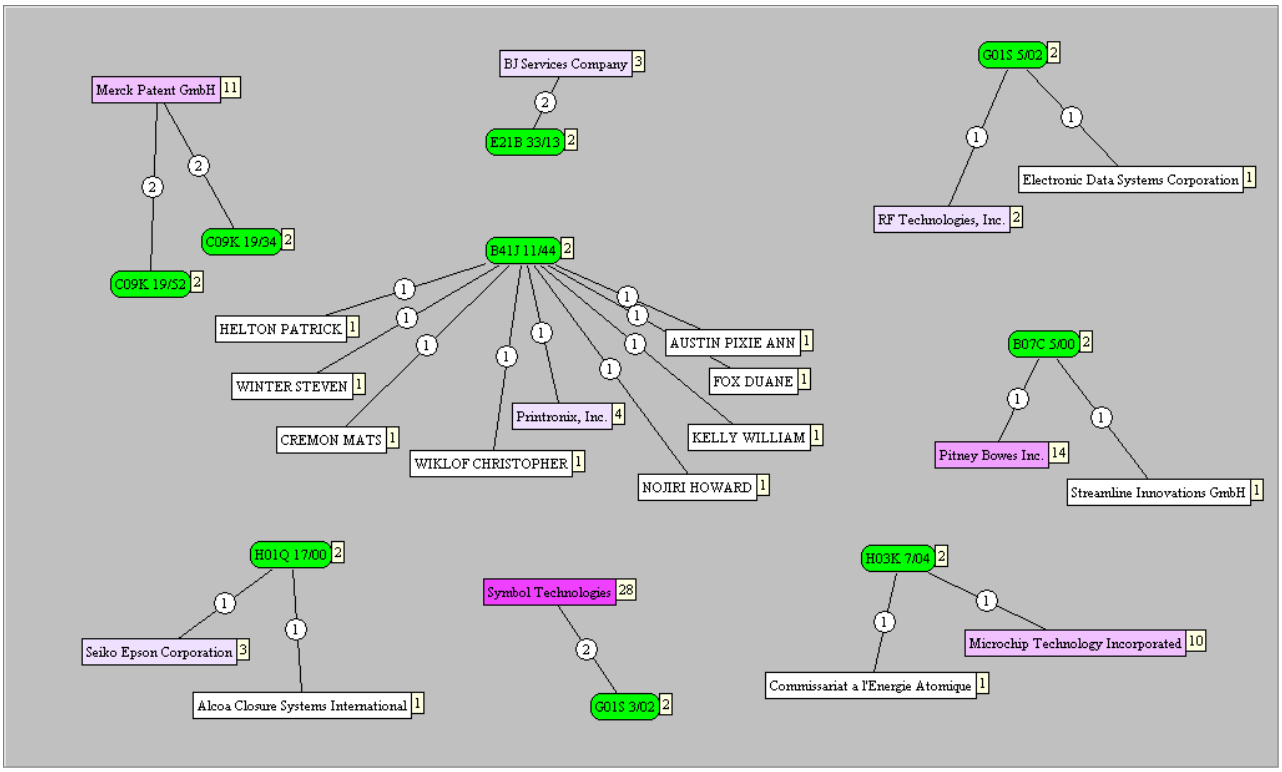
Junto a Austria en la “clasificación según una característica o una particularidad de los objetos o del material a clasificar, así como la clasificación con ayuda de dispositivos manuales (B07C 5/00).

Contenidos de patentabilidad perteneciente a los últimos años por países*



* **Países de afiliación del inventor.**

Instituciones que patentan en los contenidos asociados a los últimos años del perioc estudio

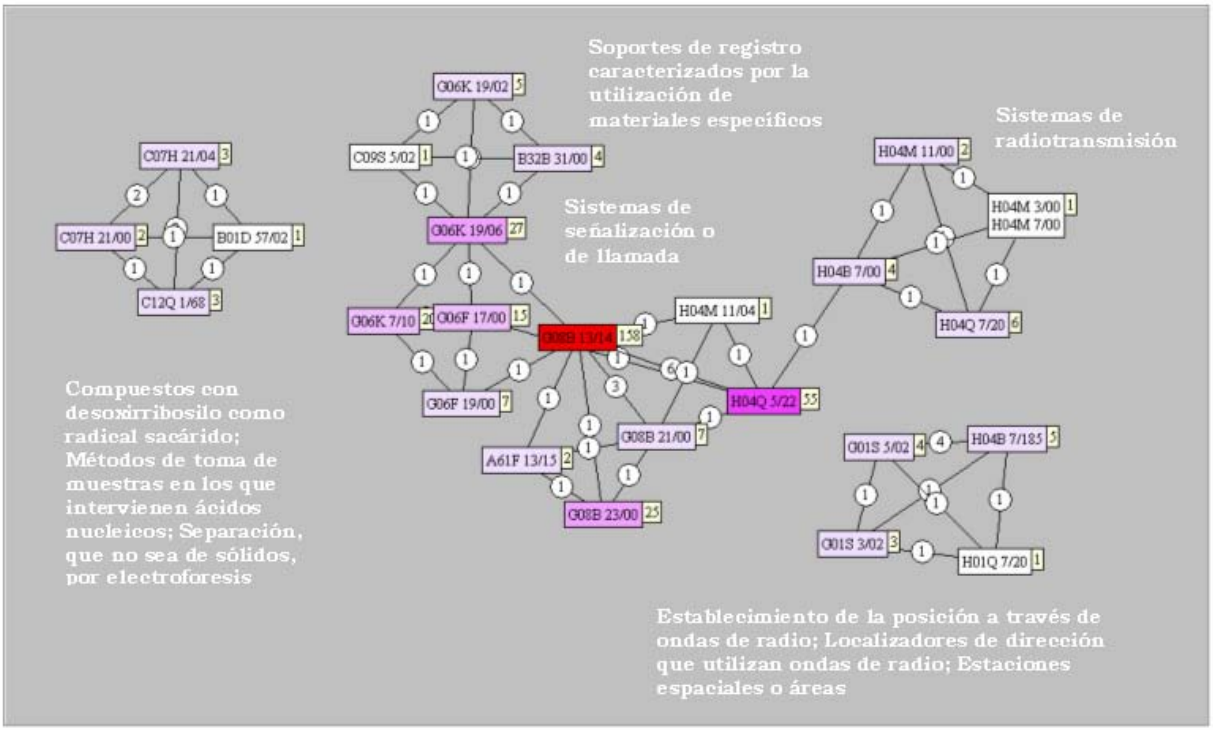


De las empresas líderes identificadas en la Tabla 1, solo *Symbol Tecnologies* ha patenta menos en uno de los contenidos asociados a los últimos años del estudio. Las 2 pat

identificadas para esta empresa están relacionadas con “localizadores de dirección que ut ondas de radio” (G01S 3/02).

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



6.3.4 Embedded Systems

Evolución de la Patentabilidad en torno a Embedded Systems.

Las concesiones de patentes muestran un interés creciente para esta tecnología. El mayor número de documentos de patentes concedidas se concentran hacia los tres últimos años del estudio.
Para el año 2006 solo se han recuperado las patentes hasta el 18 de octubre, por lo que no puede afirmarse que pueda disminuir el interés por estos temas.

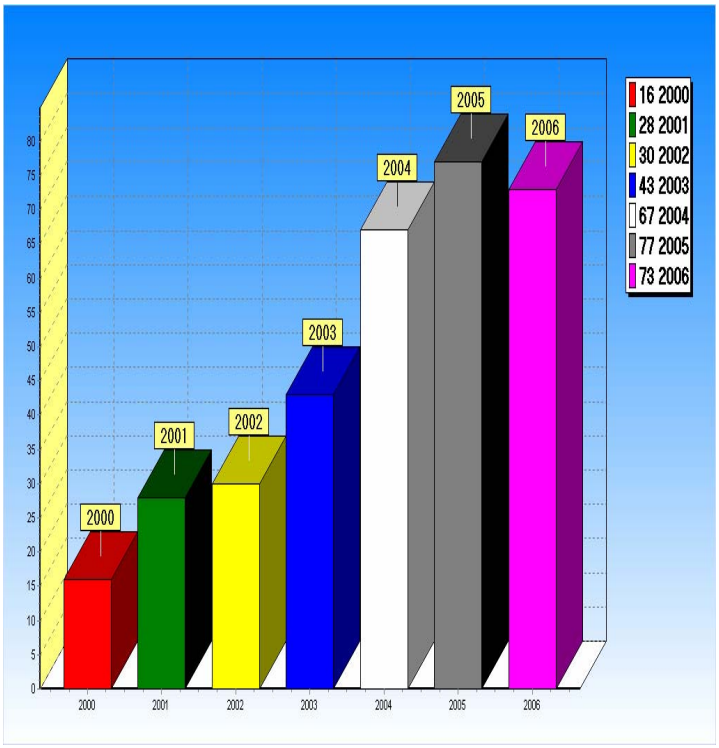


Figura 1: Patentes concedidas en el período 2000-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

En la Tabla 1 se pueden ver las empresas líderes en esta tecnología, de acuerdo a la base de datos utilizada y al período de estudio.
Ocupa la posición de liderazgo, en valores absolutos, Internacional Business Machines Corporation con 41 patentes concedidas. Aunque su actividad inventiva está presente para cada uno de los años considerados en este estudio, se diferencian dos etapas (una de un ligero crecimiento en los años 2000-2003 y por otra parte entre los años 2004-2006 los niveles de patentabilidad van disminuyendo).

Empresas titulares	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
International Business Machines Corporation	2	4	5	9	8	6	7	41
Sun Microsystems, Inc.		1	1		3	4	5	14
Xilinx Inc.					5	3	4	12
Advanced Micro Devices, Inc.	2	1	3				3	9
Lucent Technologies Inc.	6	1		1	1			9
Agere Systems Inc.			2	2	2	1	1	8
3COM Corporation		2	1	1	2	1		7
Cirrus Logic, Inc.				3	3	1		7
Intel Corporation					1	3	3	7
LSI Logic Corporation		1	2	1	2	1		7
SAMSUNG					1	4	2	7

Tabla 1: Empresas titulares en RFID para el período 2000-2006

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años ?

En la Tabla 2 se pueden ver, aquellos contenidos que sólo aparecen asociados a los últimos considerados en este estudio.
En el Cuadro 1 se describen los contenidos asociados a cada uno de los contenidos de patentabilidad, de acuerdo a la Clasificación Internacional de Patentes (IPC[33]).

Contenidos IPC	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
G06F 9/45				3	2	3	8
G06F 17/30					2	3	5
G06F 13/36				1	2	1	4
G06F 15/80					2	1	3
G06F 13/42					3		3
G06F 13/28					1	2	3
G01R 31/00				1		1	2
H03L 7/00				1		1	2
G06F 15/76					1	1	2
G06F 17/60						2	2
G06F 5/00						2	2

Tabla 2: Contenidos patentados

Contenido IPC/Breve descripción
G06F 9/45 Compilación o interpretación de lenguajes de programación evolucionados
G06F 17/30 Recuperación de la información; Estructura de bases de datos a este efecto
G06F 13/36 Control por programa para dispositivos periféricos para el acceso al bus común o al sistema de buses comunes
G06F 15/80 Arquitecturas de computadores universales con programas grabados que comprenden un conjunto de unidades de tratamiento con control común, p. ej. varios procesadores de datos de instrucción única
G06F 13/42 Protocolo de transferencia para bus, p. ej. interbloqueo; Sincronización
G06F 13/28 Control por programa para dispositivos periféricos para el acceso al bus común o al sistema de buses comunes con control centralizado de acceso
G01R 31/00 Dispositivos para verificar propiedades eléctricas; Dispositivos para la localización de fallos eléctricos; Disposiciones para el ensayo eléctrico caracterizados por lo que es probado
H03L 7/00 Control automático de frecuencia o fase; Sincronización
G06F 15/76 Arquitecturas de computadores universales con programas grabados
G06F 17/60 Métodos o sistemas de procesamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico
G06F 5/00 Métodos o disposiciones para la conversión de datos, sin modificación del orden o del contenido de datos tratados

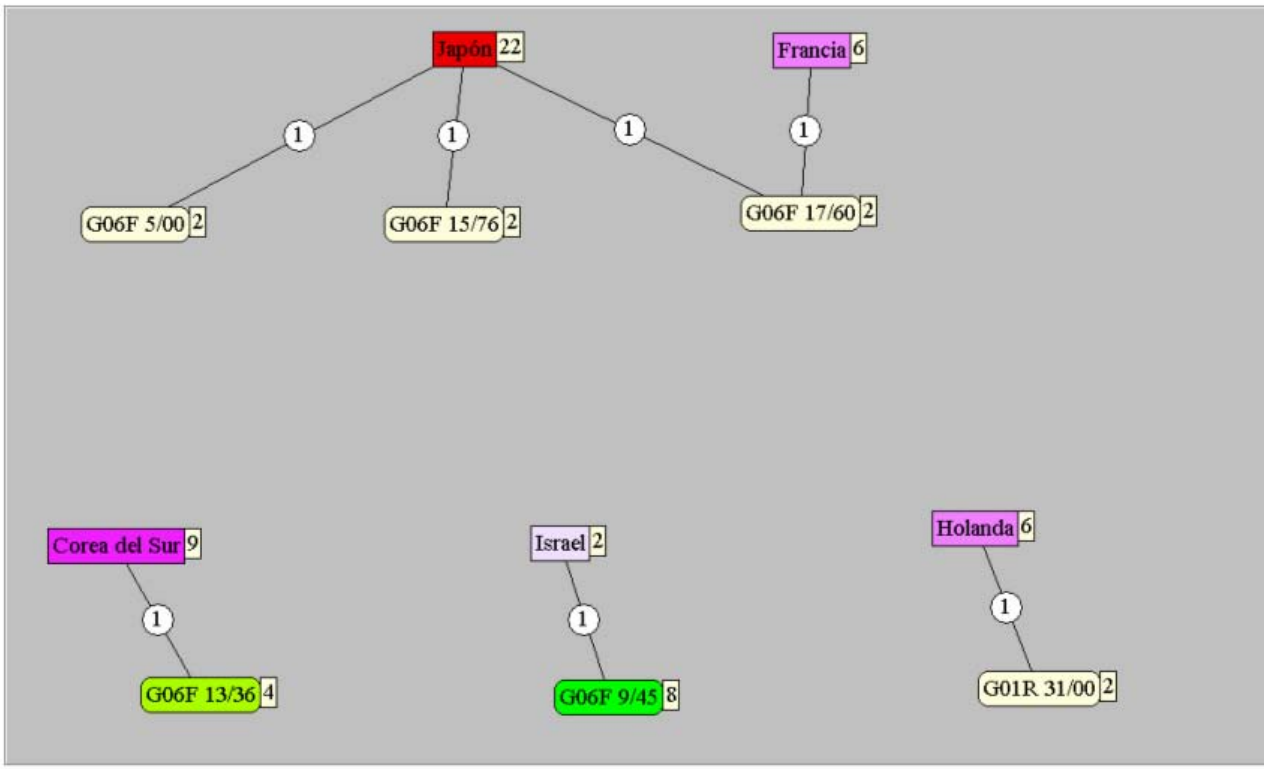
Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC de ultima aparición

[33] IPC, International Patent Clasification, en sus siglas en Inglés.

Países y contenidos patentados

En valores absolutos destacan por su titularidad los siguientes países: Estados Unidos (262 patentes); Japón (22 patentes); Corea del Sur (9 patentes); Alemania (8 patentes) y Francia (6 patentes).
En la siguiente figura se pueden ver los países titulares de los contenidos de patentabilidad identificados para los últimos años del estudio.
En el grafo no se ha incluido a los Estados Unidos (titularidad absoluta) para poder identificar el resto de países que realizan esfuerzos de patentar en las diferentes áreas de sistemas embebidos.

Países titulares de los contenidos de patentabilidad asociados a los últimos años

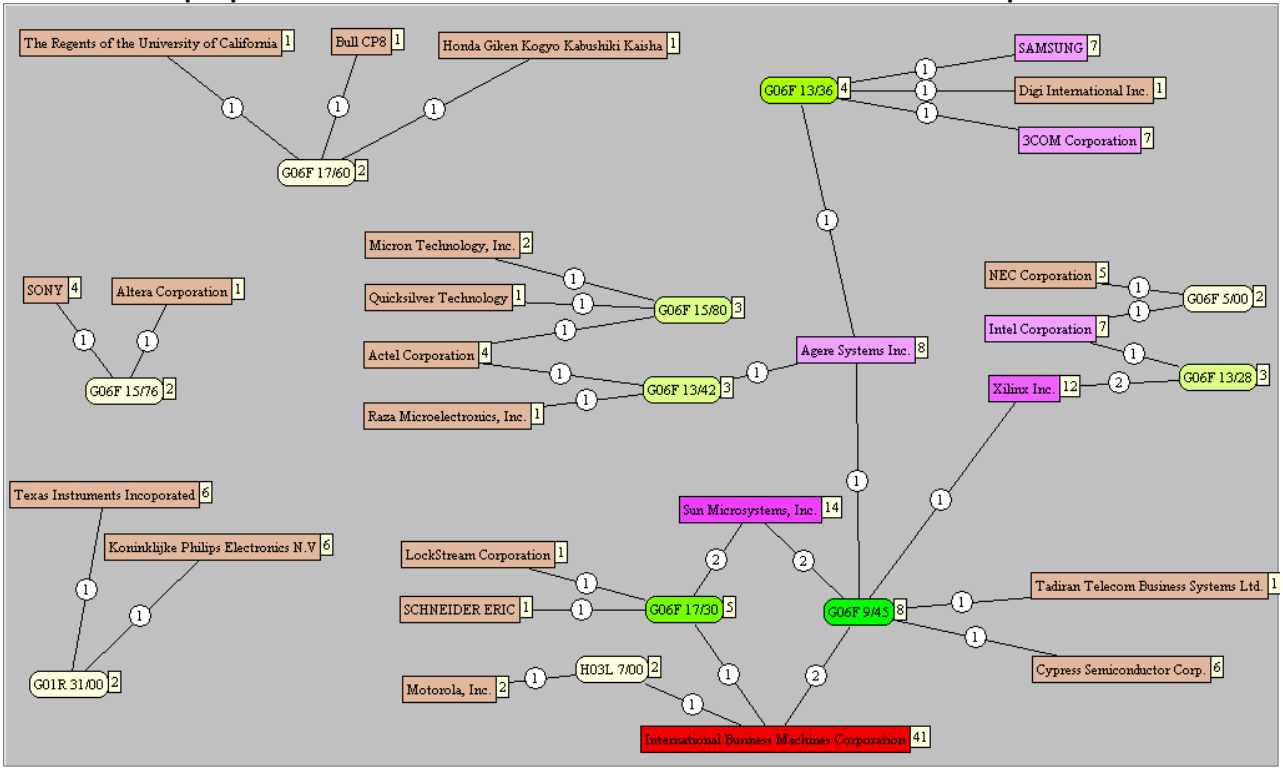


Las tecnologías en las que trabajan los países identificados en el grafo están enfocadas hacia la subclase G06F (tratamiento de datos digitales eléctricos) de la IPC, de forma general.

Japón y Francia trabajan en temas relacionados con “Métodos o sistemas de procesamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico”.

Holanda, de las 6 patentes de las que es titular, dos de ellas están enmarcadas dentro del grupo 31/00 (Dispositivos para verificar propiedades eléctricas; Dispositivos para la localización de eléctricos; Disposiciones para el ensayo eléctrico caracterizados por lo que es probado, no previst otro lugar).

Instituciones que patentan en los contenidos asociados a los últimos años del periodo de estudio

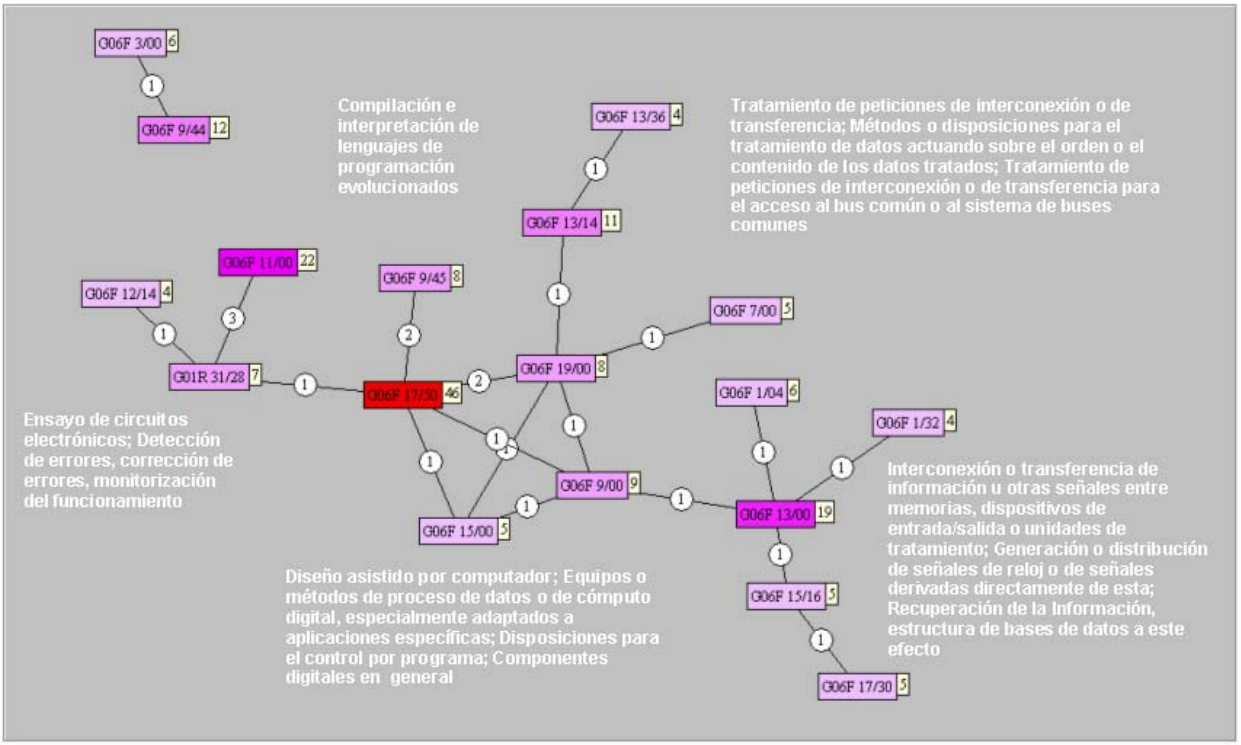


Se han señalado en color rojo y lila (con diferentes intensidades, en dependencia de la cartera de patentes identificadas) las empresas líderes (ver Tabla 1), que de acuerdo con este estudio trabajan en las áreas emergentes. También se puede ver como la mayoría de los contenidos identificados describen las patentes de más de una compañía, lo que puede significar una señal importante en cuanto a la tendencia en el sector, y además marcada en su gran mayoría por empresas que ocupan una posición de liderazgo.

Las empresas que ocupan las dos primeras posiciones (IBM y Sun Microsystems, Inc.), trabajan **en tecnologías relacionadas con recuperación de la información y estructura de bases de datos a este efecto así como compilación e interpretación de lenguajes de programación evolucionados.**

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



6.4 Resultados de la VT según patentes solicitadas

6.4.1 Wireless Technology

Evolución de la Patentabilidad

Las solicitudes de patentes en solo dos años y medio también muestran un interés creciente en esta tecnología, la cifra triplica las concesiones en 7 años.

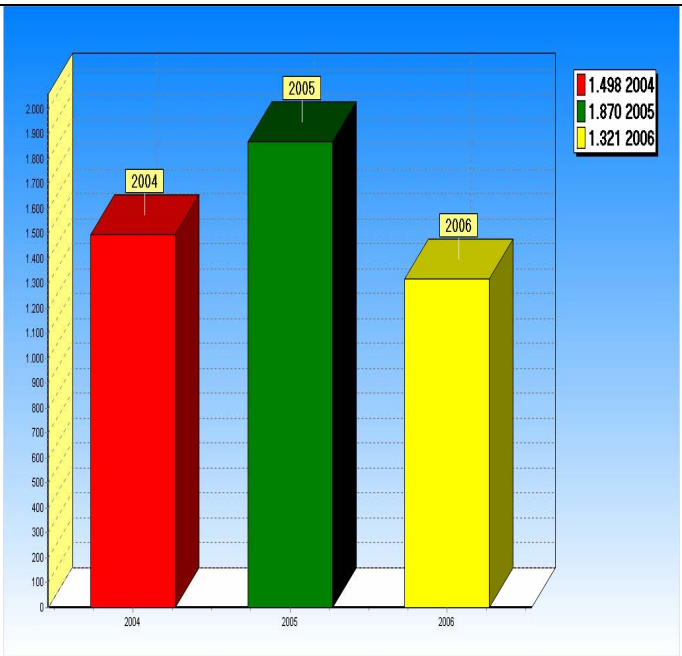


Figura 1: Patentes solicitadas en el período 2004-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

En la Tabla 1 se muestran las empresas titulares de solicitudes de patentes para esta tecnología, de acuerdo a la base de datos utilizada y al período de estudio.

Ocupa la posición de liderazgo, la *Samsung Electronics Co., Ltd* con 158 patentes, incrementadas en los últimos años.

EMPRESAS TITULARES	2004	2005	2006	Total
Samsung Electronic Co., Ltd.	44	50	64	158
NOKIA	45	55	40	140
InterDigital Technology Corporation	24	48	21	93
Microsoft Corporation	11	33	18	62
IBM Corporation	18	27	15	60
MOTOROLA INC.	8	26	13	47
Intel Corporation	6	25	8	39
LG Electronics Inc.	5	14	15	34
Kabushiki Kaisha Toshiba	17	7	6	30
ALCATEL	9	12	6	27

Tabla 1: Empresas titulares de solicitudes de patentes de *Wireless Technology* (2004-2006)

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años?

En la tabla 2 se pueden ver los contenidos tecnológicos minoritarios que muestran un comportamiento interesante en los últimos años, de acuerdo a este estudio.
El cuadro 1 describe cada uno de estos contenidos de acuerdo a la Clasificación de patentes.

Contenidos IPC	2004	2005	TOTAL
H03K 5/159	2	4	6
H04N 7/20	3	3	6
H04L 12/54	3	3	6
H04H 9/00	1	4	5
H03C 7/02	1	4	5
H04K 3/00	1	3	4
G06K 19/00	1	3	4
G08G 1/123	1	3	4
H04L 12/403	1	3	4
G06K 19/06	1	3	4
H04L 1/02		4	4
H04M 9/08		4	4
G08B 13/14		4	4

Tabla 2: Contenidos de la IPC identificados en las patentes solicitadas

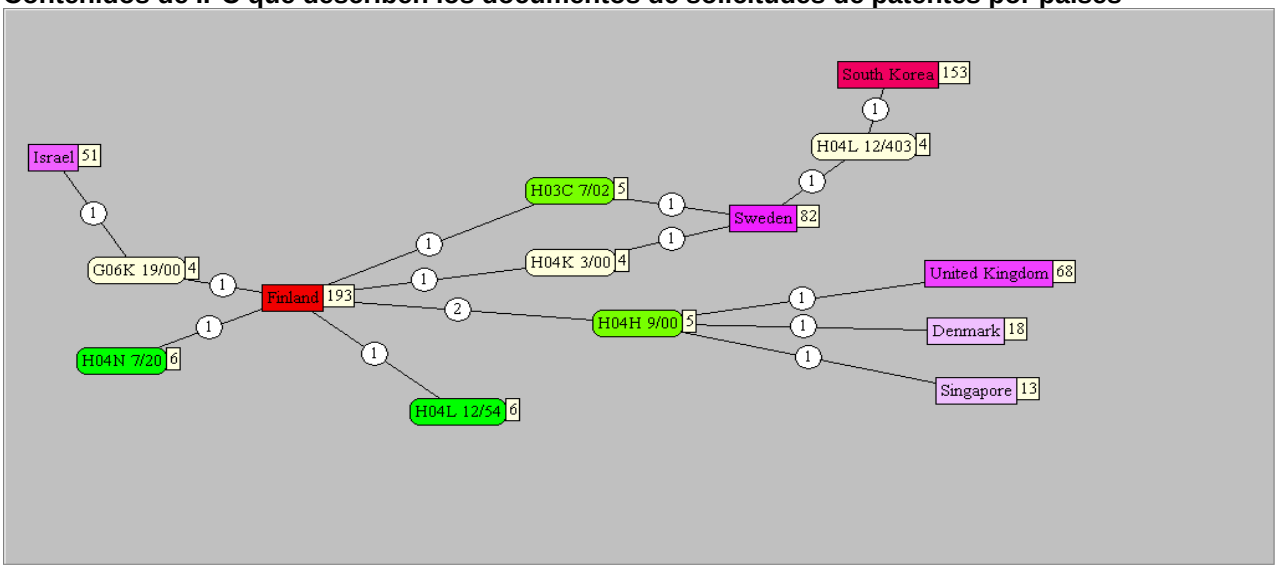
Contenido IPC/Breve descripción
H03K 5/159 Aplicaciones de líneas de retardo
H04N 7/20 Adaptaciones para la transmisión por una banda de frecuencias del dominio de los GHz, p. ej. por satélite
H04L 12/54 Sistemas de conmutación por memorización y restitución
H04H 9/00 Registro del índice de escucha de la radiofusión
H03C 7/02 Modulación de ondas electromagnéticas en una línea de transmisión, guía de ondas, resonadores de cavidad o campos de radiación de antenas
H04K 3/00 Perturbación de las comunicaciones; Contramedidas
G06K 19/00 Soportes de registro para utilización con máquinas y soporte de marcas digitales
G08G 1/123 Sistemas de control del tráfico para vehículos en carretera que indican la posición de vehículos
H04L 12/403 Redes de bus de línea con control centralizado, p. ej. interrogación
G06K 19/06 Soportes de registro caracterizado por el tipo de marca digital
H04L 1/02 Disposiciones para detectar o evitar errores en la información recibida por recepción de diversidad
H04M 9/08 Sistemas telefónicos con altavoz de doble dirección con medios para suprimir ecos u otros para una u otra dirección de tráfico
G08B 13/14 Alarmas contra ladrones, los atracadores o cualquier intruso por sustracción o intento de desplazamiento de artículos portátiles

Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC

Países y contenidos patentados

Los países que lideran las solicitudes de patentes son: Estados Unidos (1516); Finlandia (193); Taiwan (176); Japón (167); Corea del Sur (153); Alemania (134) y Canadá (85).
En el grafo siguiente se han identificado los países, excluyendo a Estados Unidos (por su liderazgo absoluto), que trabajan en los contenidos de IPC identificados en la tabla 2.

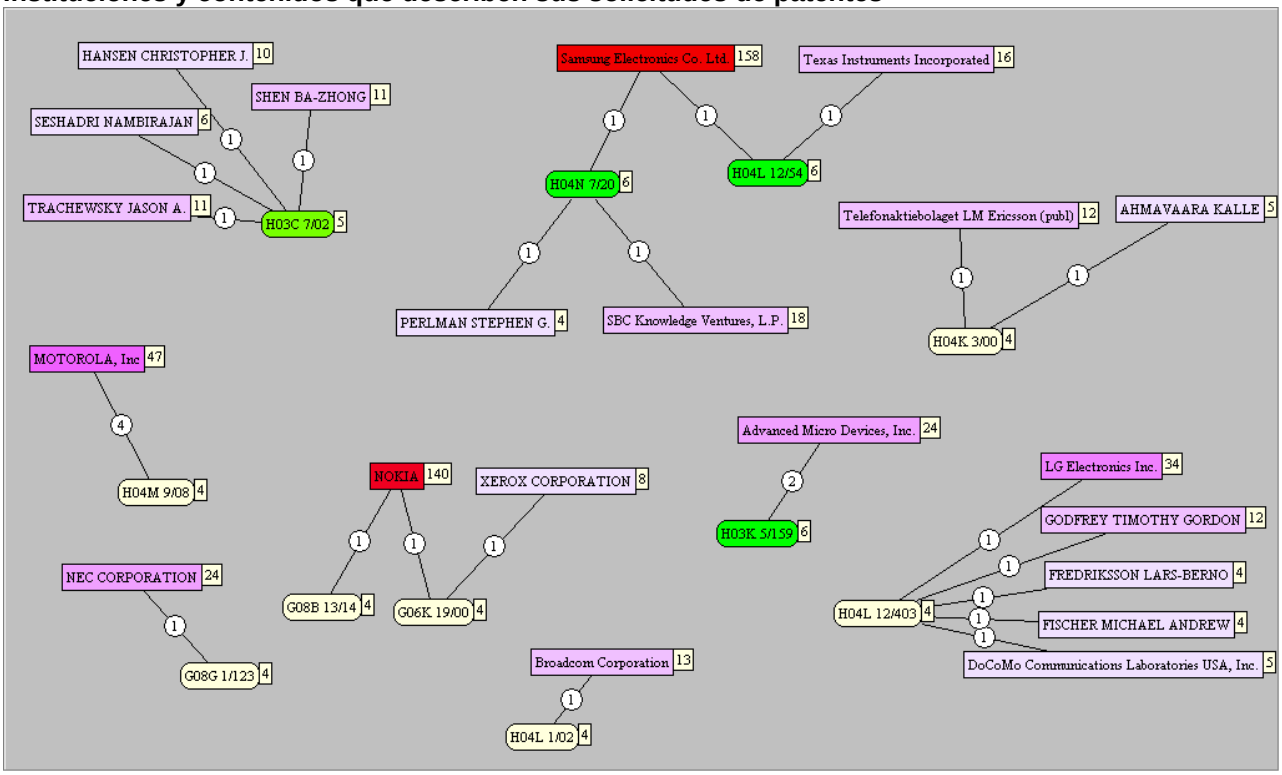
Contenidos de IPC que describen los documentos de solicitudes de patentes por países*



Finlandia ocupa la segunda posición en liderazgo, con 193 solicitudes de patentes vinculadas a la tecnología de estudio. Entre las temáticas que describen las solicitudes están: soportes de registro para utilización con máquinas y con al menos una parte prevista para soportar marcas digitales; registro del índice de escucha de la radiofusión; sistemas de conmutación por memorización y restitución; modulación de ondas electromagnéticas en una línea de transmisión, guía de ondas, resonadores de cavidad o campos de radiación de antenas.

Corea del Sur con 153 solicitudes de patentes ha trabajado al menos una vez en alguno de los contenidos tecnológicos minoritarios que muestran un comportamiento interesante en los últimos años (ver Tabla 2). La patente describe tecnologías que vinculan redes de bus de línea con control centralizado, p. ej. interrogación.

Instituciones y contenidos que describen sus solicitudes de patentes



Las empresas líderes identificadas en este estudio que han trabajado al menos una vez en tecnologías que vinculan los contenidos mostrados en la Tabla 2 son:

Samsung Electronics: sistemas de conmutación por memorización y restitución; adaptaciones para la transmisión por una banda de frecuencias del dominio de los GHz, p. ej. por satélite.

Nokia: alarmas contra ladrones, los atracadores o cualquier intruso por sustracción o intento de desplazamiento de artículos portátiles; soportes de registro caracterizado por el tipo de marca digital.

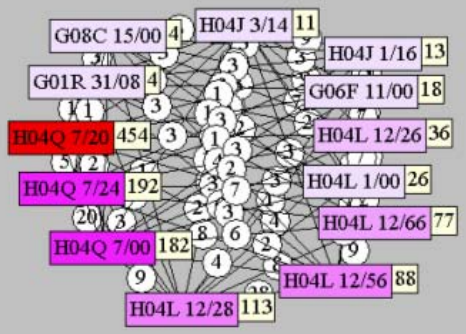
Motorola: sistemas telefónicos con altavoz de doble dirección con medios para suprimir ecos u otros para una u otra dirección de tráfico

LG Electronics Inc.: redes de bus de línea con control centralizado, p. ej. interrogación

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.

Dispositivos de selección; Redes de datos de conmutación; Sistemas de conmutación por paquetes; Disposiciones para la conexión entre redes que tienen diferentes tipos de sistemas de conmutación; Disposiciones para detectar o evitar errores en la información recibida; Disposiciones de vigilancia; Disposiciones de ensayo; Detección de errores; Corrección de errores; Monitorización del funcionamiento



6.4.2 Gestión de Voz

6.4.2.1 VoIP

Evolución de la Patentabilidad

Las solicitudes de patentes para la tecnología "gestión de voz" muestra un interés creciente en los últimos años.
Aunque para 2006 solo se ha considerado hasta el 18 de octubre, la tendencia, al parecer es que esa cifra siga en aumento.

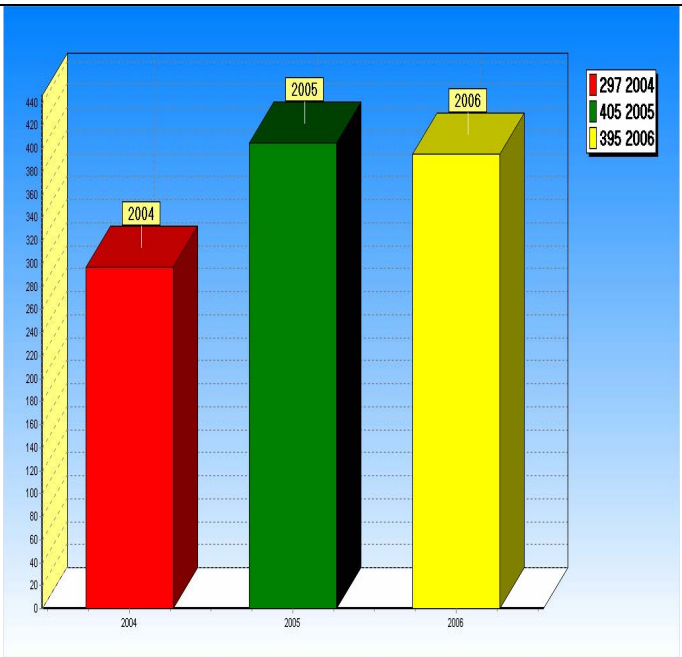


Figura 1: Patentes solicitadas en el período 2004-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

En la Tabla 1 se muestran las empresas titulares de solicitudes de patentes para esta tecnología, de acuerdo a la base de datos utilizada y al período de estudio.
Ocupa la posición de liderazgo, *SBC Knowledge Ventures L.P.,* con 36 patentes solicitadas que se han visto incrementadas en los últimos 3 años.
También *Cisco Technology, Inc.* y la *Samsung Electronics* se ha mantenido activa en los últimos años.

EMPRESAS TITULARES	2004	2005	2006	TOTAL
SBC Knowledge Ventures L.P.	1	16	19	36
Cisco Technology, Inc.		5	12	17
Samsung Electronics	1	3	11	15
SBC Properties, L.P.	5	5	3	13
Tekelec	2	10	1	13
ALCATEL	6	6		12
Santera Systems, Inc.		2	8	10
IBM CORPORATION		6	3	9
AT & T Corp.	1	3	4	8
Innomedia Pte Ltd.	4	4		8

Tabla 1: Empresas titulares de solicitudes de patentes Gestión de voz (2004-2006)

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años ?

En la tabla 2 se pueden ver los contenidos de IPC que pueden resultar de gran interés en la tecnología de "gestión de voz" por su comportamiento.
Los primeros 6 contenidos muestran un gran crecimiento en los últimos años. De forma general están asociados a: Comunicaciones telefónicas (H04M); Transmisión de información digital (H04L) y Selección (H04Q).
El cuadro 1 describe cada uno de estos contenidos de acuerdo a la Clasificación de patentes.

Contenidos IPC	2004	2005	TOTAL
H04M 3/42	12	36	48
H04M 11/00	12	25	37
H04M 1/64	12	24	36
H04M 11/04	2	12	14
H04L 9/00	4	10	14
H04Q 11/00	4	9	13
H04M 1/56		4	4
G06F 11/00	1	2	3
H04M 1/66	1	2	3
G06F 17/00	1	2	3
G06F 15/177	1	2	3
H04L 12/54		2	2
H04M 15/06		2	2

Tabla 2: Contenidos de la IPC identificados en las patentes solicitadas

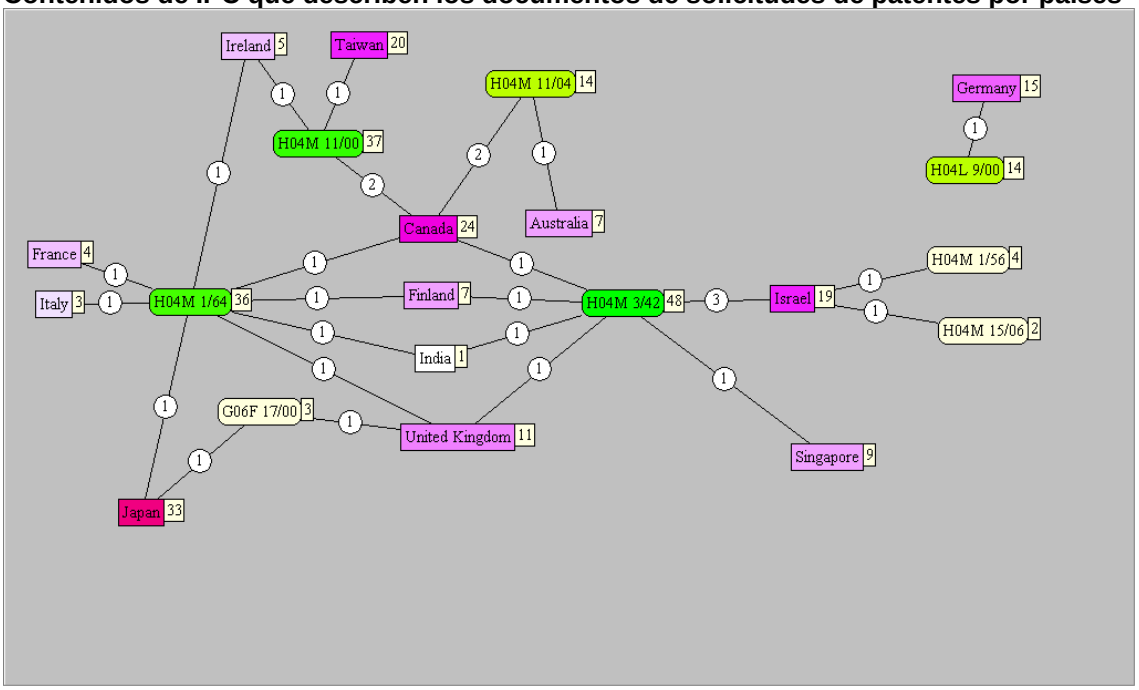
Contenido IPC/Breve descripción
H04M 3/42 Sistemas que proporcionan servicios o funciones especiales a los abonados
H04M 11/00 Sistemas de comunicación telefónica adaptados para ser combinados con otros sistemas eléctricos
H04M 1/64 Disposiciones automáticas para responder a las llamadas; Disposiciones automáticas para registrar mensajes para abonados ausentes; disposiciones para grabar conversaciones
H04M 11/04 Sistemas de comunicación telefónica adaptados para ser combinados con sistemas avisadores para incendios, policía, antirrobos u otros sistemas de alarma
H04L 9/00 Disposiciones para las comunicaciones secretas o protegidas
H04Q 11/00 Dispositivos de selección para sistemas multiplex
H04M 1/56 Disposiciones para indicar o registrar el número pedido en el aparato del abonado que llama
G06F 11/00 Detección de errores; Corrección de errores; Monitorización del funcionamiento
H04M 1/66 Equipos de subestaciones con medios para evitar las llamadas no autorizadas o fraudulentas
G06F 17/00 Equipo o métodos de tratamiento de datos o de cálculo digital, especialmente adaptados para funciones específicas
G06F 15/177 Control de inicialización o de configuración
H04L 12/54 Sistemas de conmutación por memorización y restitución
H04M 15/06 Disposiciones de cómputo; Disposiciones de control de duración; Disposiciones de indicación de duración ara registrar la clase o el número del llamado o del que llama

Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC

Países y contenidos patentados

Los países que lideran las solicitudes de patentes son: Estados Unidos (389); Corea del Sur (47); Japón (33); Canadá (24).
En el grafo siguiente se han identificado los países, excluyendo a Estados Unidos (por su liderazgo absoluto), que trabajan en los contenidos de IPC identificados en la tabla 1.

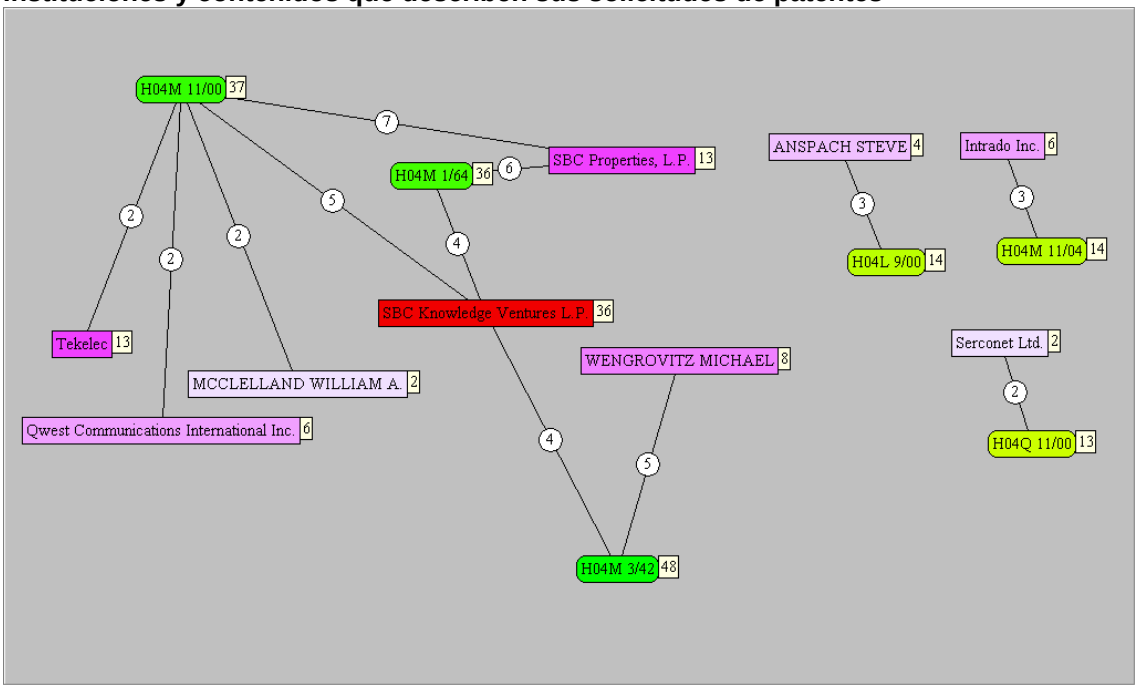
Contenidos de IPC que describen los documentos de solicitudes de patentes por países*



Canadá y Australia patentan en tecnologías vinculadas a sistemas de comunicación telefónica adaptados para ser combinados con otros sistemas eléctricos, por ejemplo sistemas avisadores para incendios, policía, antirrobos u otros sistemas de alarma.

Las patentes asociadas a Canadá y a Finlandia se enmarcan dentro de disposiciones automáticas responder a las llamadas; disposiciones automáticas para registrar mensajes para abonados aus disposiciones para grabar conversaciones; así como en sistemas que proporcionan servicios o func especiales a los abonados.

Instituciones y contenidos que describen sus solicitudes de patentes

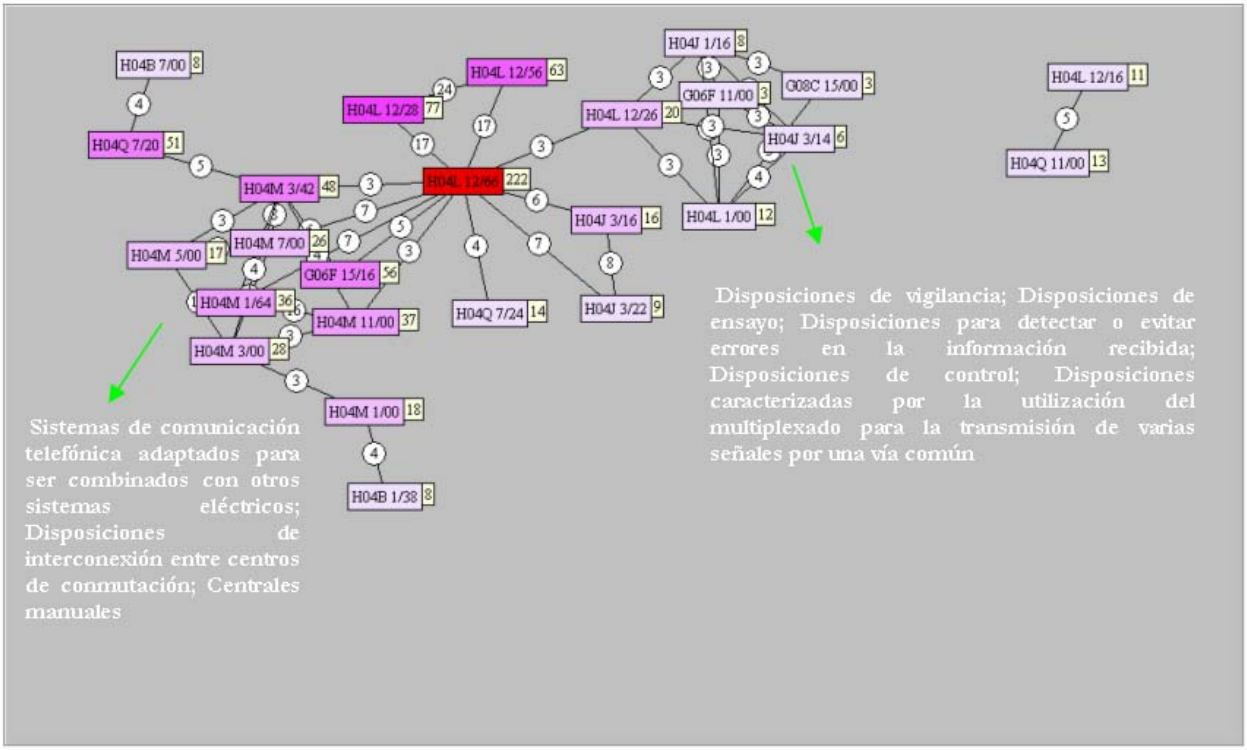


Se han representado en este grafo las instituciones que en más de dos ocasiones han trabajado en alguno de los contenidos identificados en la Tabla 1 y descritos en el Cuadro 1.

De las instituciones que lideran las solicitudes de patentes en la tecnología de estudio, y que al menos en más de dos ocasiones han trabajado con algunos de los contenidos IPC identificados en este estudio está *SBC Knowledge Ventures,* corporación líder con 36 solicitudes de patentes. Su invenciones describen “disposiciones automáticas para responder a las llamadas; disposiciones automáticas para registrar mensajes para abonados ausentes; disposiciones para grabar conversaciones”; “sistemas que proporcionan servicios o funciones especiales a los abonados”; “sistemas de comunicación telefónica adaptados para ser combinados con otros sistemas eléctricos”.
Tekelec y SBC Properties trabajan en tecnologías que vinculan sistemas de comunicación telefónica adaptados para ser combinados con otros sistemas eléctricos.

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



6.4.2.2 Reconocimiento de Voz

Evolución de la Patentabilidad

Fueron recuperadas 658 solicitudes de patentes para la tecnología de estudio "reconocimiento de voz".
El mayor índice de solicitud está registrado para el año 2005; aunque la tendencia parece ser que esta cifra se vea incrementada en el año 2006 debido a que en este estudio sólo se consideró hasta octubre-2006.

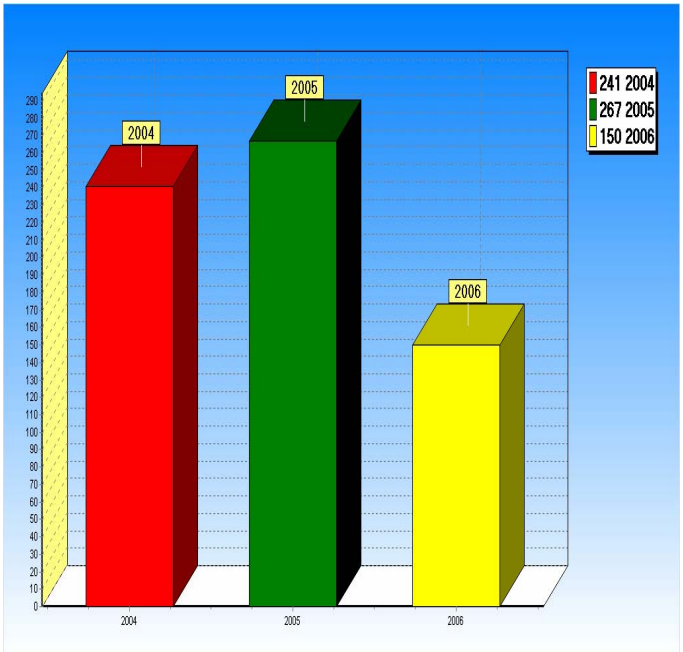


Figura 1: Patentes solicitadas en el período 2004-2006

¿Quiénes son las empr líderes?

En la Tabla 1 se muestran las empresas titulares de solicitudes de patentes para esta tecnología, de acuerdo a la base de datos utilizada y al período de estudio.
Ocupa la posición de liderazgo, Microsoft Corporation con 57 solicitudes.
La tendencia de este líder mundial es de incrementar al menos sus solicitudes de patentes en la tecnología de estudio ya que para el año 2005 se recuperaron 24 documentos frente a las 22 solicitudes localizadas hasta octubre/2006.

EMPRESAS TITULARES	2004	2005	2006	TOTAL
MICROSOFT CORPORATION	11	24	22	57
IBM CORPORATION	23	12	13	48
CANON KABUSHIKI KAISHA	4	11	3	18
SONY	3	9	6	18
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD	5	5	5	15
VOICE SIGNAL TECHNOLOGIES	2	13		15
AURILAB, LLC	11	1	1	13
BENNETT IAN M.	4	9		13
KONINKLIJKE PHILLIPS ELECTRONIC N.V.		5	3	8
AT&T CORP.		4	3	7

Tabla 1: Empresas titulares de solicitudes de patentes Reconocimiento de voz (2004-2006)

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años ?

En la tabla 2 se pueden ver los contenidos de IPC que muestran un comportamiento interesante y que describen la tecnología estudiada.
El cuadro 1 describe cada uno de estos contenidos de acuerdo a la Clasificación de patentes.

Contenidos IPC	2004	2005	TOTAL
G10L 15/18	3	11	14
G06F 17/28	2	6	8
G10L 15/06	2	5	7
G06F 17/27	2	5	7
G06F 17/21	2	4	6
G06F 3/00	1	4	5
G10L 21/02	2	2	4
G10L 11/06		4	4

Tabla 2: Contenidos de la IPC identificados en las patentes solicitadas

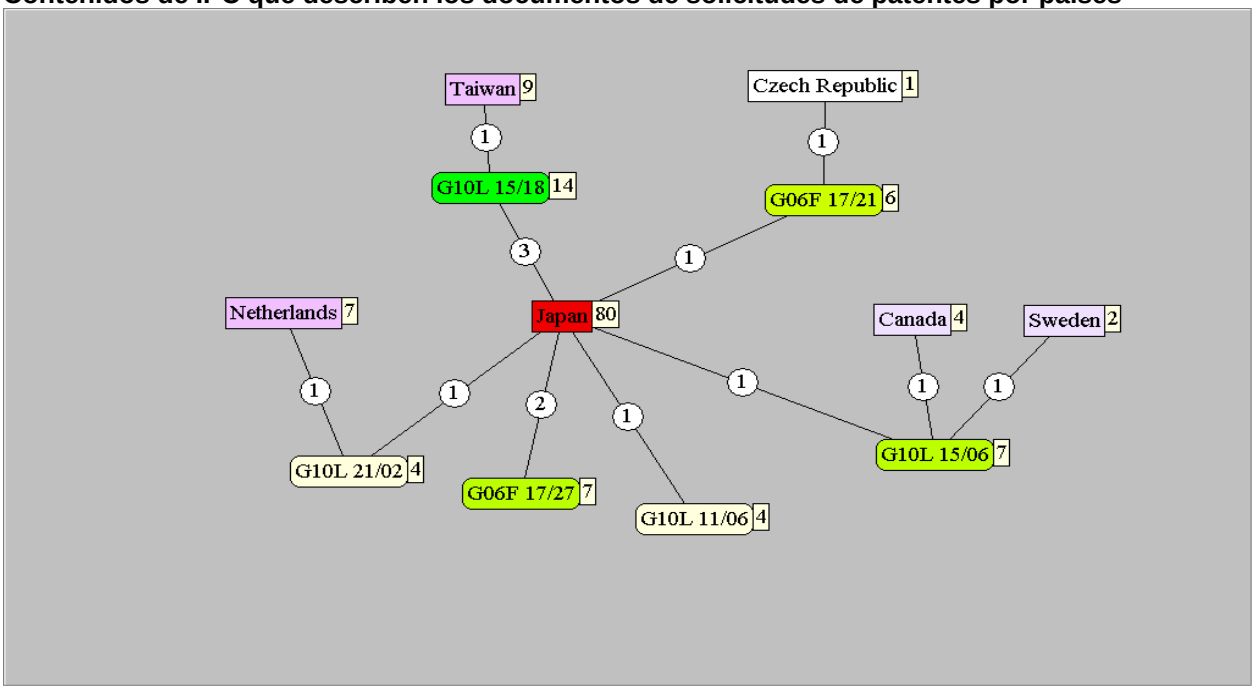
Contenido IPC/Breve descripción
G10L 15/18 Búsqueda o clasificación de la voz utilizando una modelización del lenguaje natural
G06F 17/28 Tratamiento o traducción del lenguaje natural
G10L 15/06 Creación de plantillas de referencia; Entrenamiento de sistemas de reconocimiento de la voz, p. ej. adaptación a las características de la voz de la persona que habla
G06F 17/27 Análisis automático, p. ej. análisis gramatical, corrección ortográfica
G06F 17/21 Tratamiento de textos
G06F 3/00 Disposiciones de entrada para la transferencia de datos destinados a ser procesados en una forma utilizable por el computador; Disposiciones de salida para la transferencia de datos desde la unidad de procesamiento a la unidad de salida, p. ej. disposiciones de interfaz
G10L 21/02 Tratamiento de la señal de la voz para producir otra señal audible o no audible, p. ej. visual, táctil, con el fin de modificar su calidad o su inteligibilidad
G10L 11/06 Discriminación entre las partes con y sin habla de las señales de voz

Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC

Países y contenidos patentados

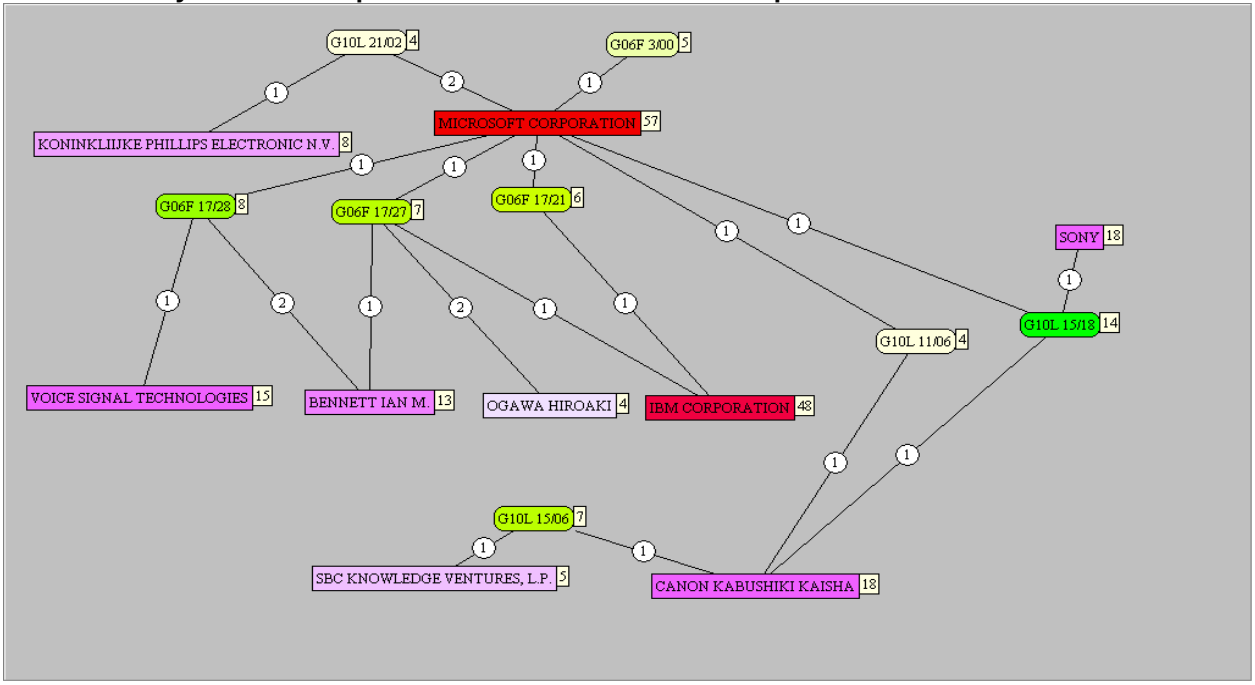
Los países que lideran las solicitudes de patentes son: Estados Unidos (313); Japón (80); Alemania (27); Corea del Sur (16).
En el grafo siguiente se han identificado los países, excluyendo a Estados Unidos (por su liderazgo absoluto), que trabajan en los contenidos de IPC identificados en la tabla 1.

Contenidos de IPC que describen los documentos de solicitudes de patentes por países*



Canadá, Suecia y Japón trabajan en temas relacionados con la creación de plantillas de referencia; entrenamiento de sistemas de reconocimiento de la voz, p. ej. Adaptación a las características de la voz de la persona que habla (G10L 15/06).

Instituciones y contenidos que describen sus solicitudes de patentes

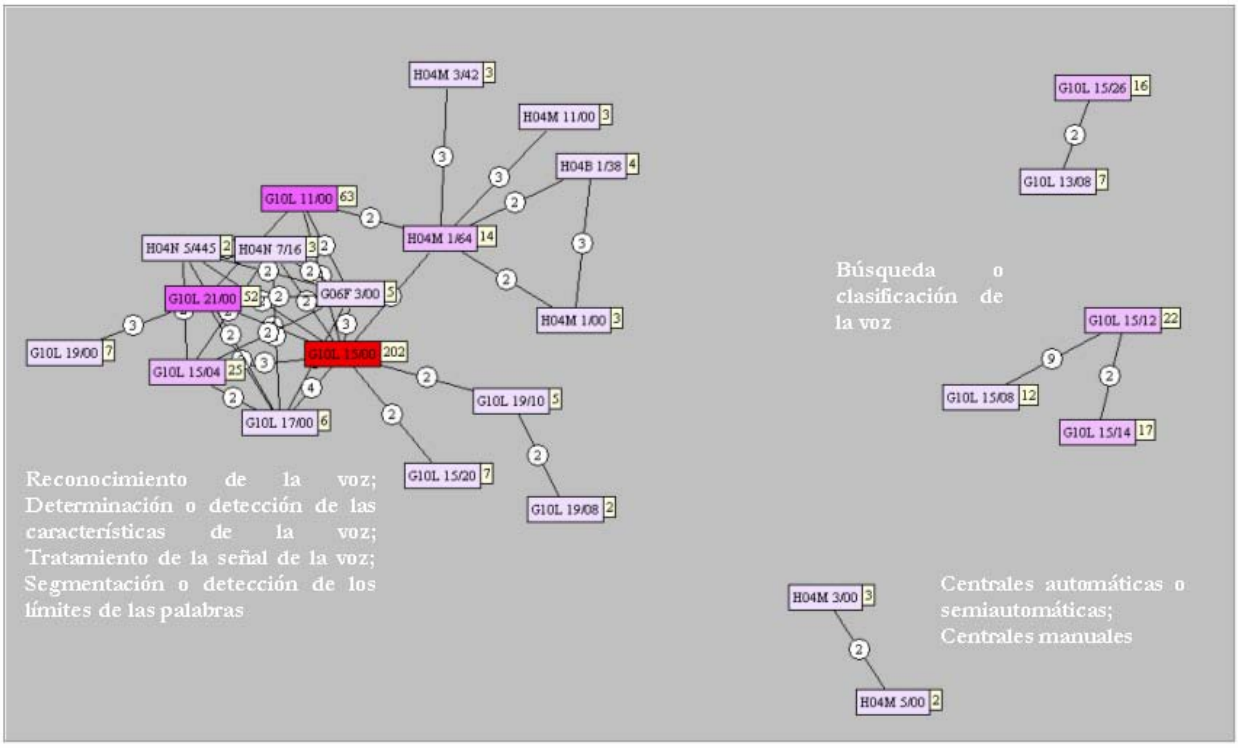


Las empresas que mayor cantidad de patentes han solicitado en relación a la tecnología de estudio son *Microsoft Corporation e IBM.* Ambas trabajan en temas relacionados con el tratamiento de textos.

Otros de los contenidos IPC que describen las solicitudes de patentes de *Microsoft Corporation* son: disposiciones de entrada para la transferencia de datos destinados a ser procesados en una forma utilizable por el computador; disposiciones de salida para la transferencia de datos desde la unidad de procesamiento a la unidad de salida, p. ej. Disposiciones de interfaz.

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



6.4.3 Radio frequency identification RFID

Evolución de las solicitudes de patentes en torno a RFID.

Fueron recuperados 2813 documentos de solicitudes de patentes. En la figura 1 se puede ver el interés creciente por solicitar patentes en RFID, al menos para los dos años y medio que ha comprendido el estudio.

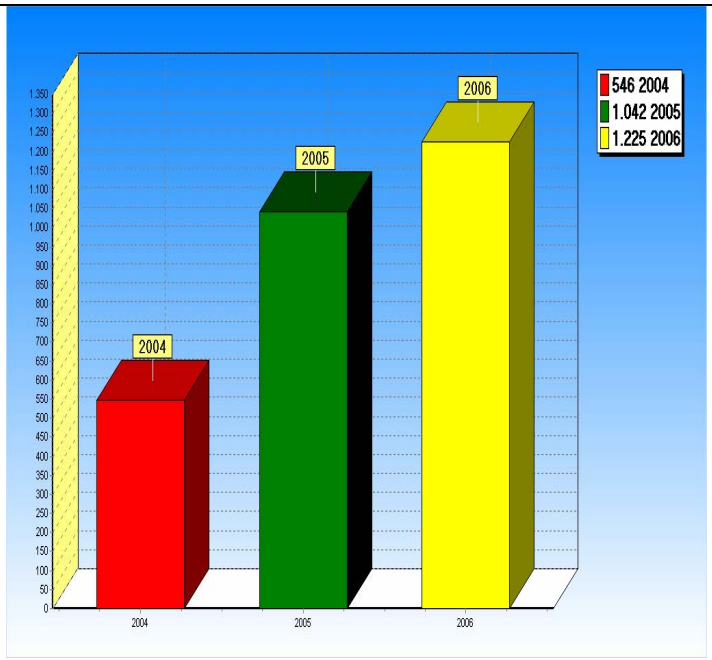


Figura 1: Patentes solicitadas en el período 2004-2006

¿Quiénes son las empr titulares de patentes?

En la Tabla 1 se muestran las organizaciones que mayores solicitudes han realizado de documentos de patentes en RFID a la Oficina americana de patentes (USPTO) para el período 2004-06.
Vuelven a destacar, tal y como se constató en el estudio de patentes concedidas de RFID empresas tales como *International Business Machines, 3M Innovative Properties.*

EMPRESAS TITULARES	2004	2005	2006	Total
International Business Machines Corp.	1	19	36	56
Nokia Corporation	7	14	19	40
SAMSUNG		9	31	40
Impini, Inc.		15	19	34
Pitney Bowes Inc.	18	7	4	29
Microsoft Corporation	1	7	17	25
3M Innovative Properties	8	5	6	19
Kimberly Clark Worldwide, Inc.	6	10	3	19
Cisco Technology, Inc.		8	10	18

Tabla 1: Organizaciones que lideran solicitudes de patentes en RFID para el período 2004-06

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años ?

En la tabla 2 se pueden ver los contenidos de IPC que han experimentado un notable crecimiento en relación a solicitudes de patentes en los últimos años.
En verde se han destacado aquellos que sólo fueron recuperados para el año 2005.
Los cuadros 1 y 2 describen cada uno de estos contenidos.

CONTENIDOS IPC	2004	2005	TOTAL
G06F 17/60	84	134	218
G08B 13/14	51	106	157
H04Q 5/22	35	66	101
G06F 17/00	19	45	64
G06F 7/00	20	33	53
G08B 1/08	8	33	41
H04Q 7/20	10	18	28
G06K 19/06	11	14	25
H04B 1/00		6	6
H04M 3/00		5	5
G01N 35/00		4	4
G01C 21/26		4	4
B60C 23/00		4	4
G06F 7/04		3	3
G01S 13/08		3	3
G01M 19/00		3	3
B65D 1/00		3	3
A63B 57/00		3	3
A61B 5/07		3	3

Tabla 2: Contenidos de la IPC identificados en las patentes solicitadas de RFID

Contenido IPC/Breve descripción
G06F 17/60 Métodos o sistemas de procesamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico
G08B 13/14 Accionamiento mecánico de alarmas por sustracción o intento de desplazamiento de artículos portátiles
H04Q 5/22 Dispositivos de selección en los cuales dos o varios aparatos de abonados son conectados por la misma línea a la central. El centro subordinado no permite una interconexión de abonados conectados a este centro
G06F 17/00 Equipo o métodos de tratamiento de datos o de cálculo digital, especialmente adaptados para funciones específicas
G06F 7/00 Métodos o disposiciones para el tratamiento de datos actuando sobre el orden o el contenido de los datos tratados
G08B 1/08 Sistemas de señalización que utilizan una transmisión eléctrica
H04Q 7/20 Dispositivos de selección a los cuales los abonados son conectados por enlaces radioeléctricos o por enlaces inductivos de tipo bidireccionales, p. ej. sistemas de radio móvil

Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC que han experimentado un crecimiento en documentos de solicitudes de patentes

Contenido IPC/Breve descripción
G06K 19/06 Soportes de registro para utilización con máquinas y con al menos una parte prevista para soportar marcas digitales caracterizado por el tipo de marca digital, p. ej. forma, naturaleza, código
H04B 1/00 Detalles de los sistemas de transmisión
H04M 3/00 Centrales automáticas o semiautomáticas
G01N 35/00 Análisis automático
G01C 21/26 Instrumentos especialmente adaptados para la navegación en una red de carreteras
B60C 23/00 Dispositivos para medir, indicar, controlar o distribuir la presión o la temperatura de neumáticos, especialmente adaptados para ser montados sobre vehículos; Instalación sobre vehículos de dispositivos de inflado de neumáticos, p. ej. de bombas, de depósitos; Disposiciones para enfriar los neumáticos
G06F 7/04 Métodos o disposiciones para el tratamiento de datos actuando sobre el orden o el contenido de los datos tratados: Control de igualdad, es decir, para valores iguales o no
G01S 13/08 Sistemas para medir la distancia únicamente
G01M 19/00 Ensayo de estructuras o aparatos
B65D 1/00 Receptáculos que tienen cuerpos formados de una sola pieza
A63B 57/00 Accesorios para jugadores de golf, p. ej. apoyos para colocar las bolas, porta-apoyos
A61B 5/07 Endorradiosondas

Cuadro 2 Descripción de los contenidos IPC más recientes en documentos de solicitudes de patentes

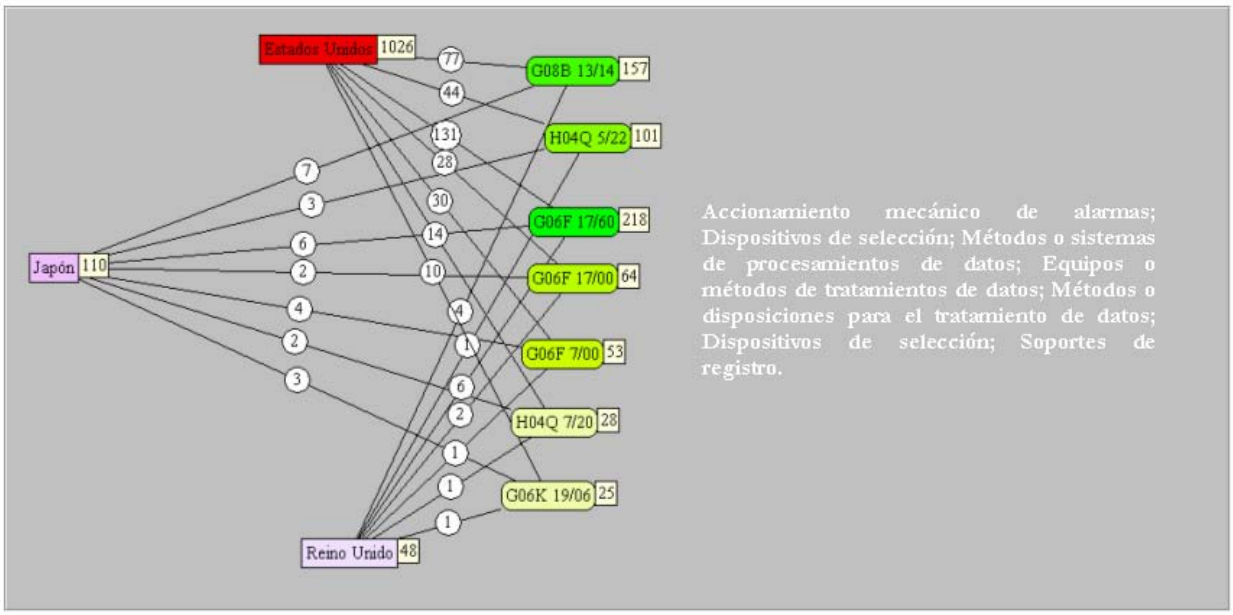
Países y contenidos patentados

En valores absolutos lideran las solicitudes de patentes los siguientes países: Estados Unidos (1026 solicitudes de patentes); Japón (110 solicitudes); Reino Unido (48 solicitudes), Finlandia (36 solicitudes); Canadá (32 solicitudes); Alemania (30 solicitudes).

La titularidad absoluta, al igual que en el estudio de las patentes concedidas de RFID, vuelve a recaer en los Estados Unidos.

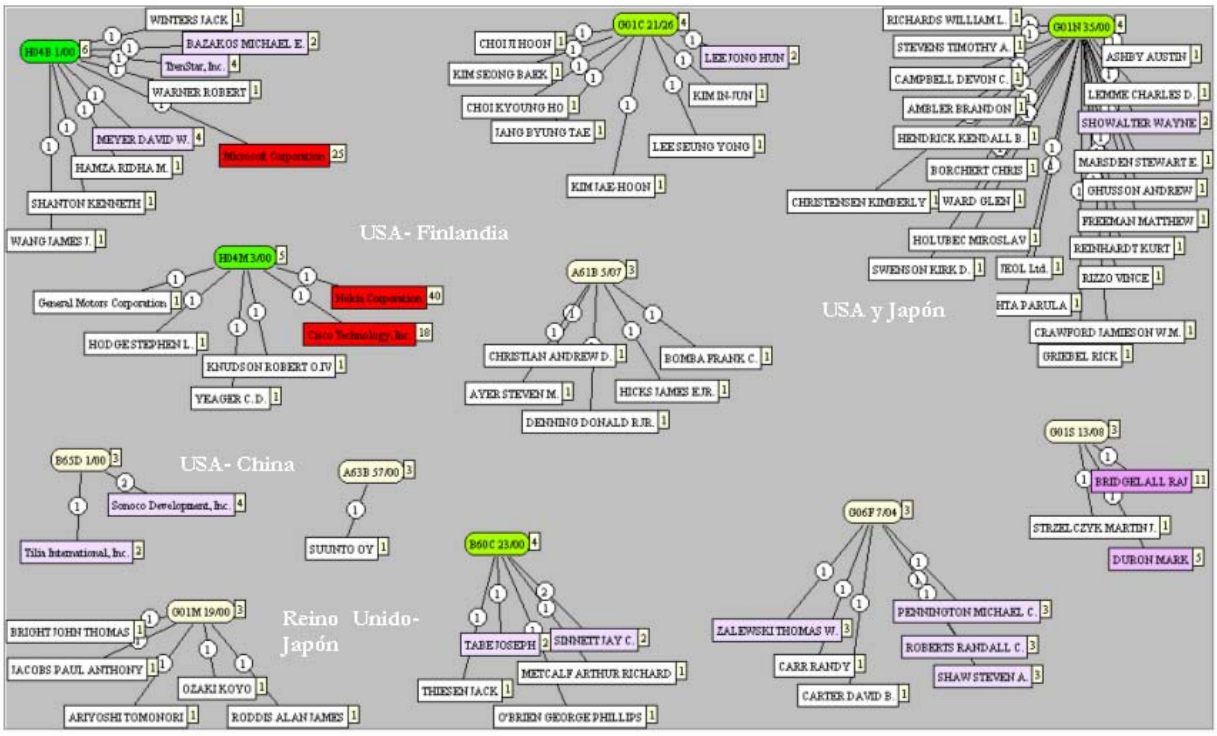
En la siguiente figura se pueden ver los contenidos de IPC que describen los documentos de solicitudes de patentes de los diferentes países. Sólo se han escogido los países de mayor representatividad (Estados Unidos, Japón, Reino Unido).

Contenidos de IPC que describen los documentos de solicitudes de patentes por países*



*** Países de afiliación del inventor.**

Instituciones que patentan en los contenidos asociados a los últimos años del periodo de estudio

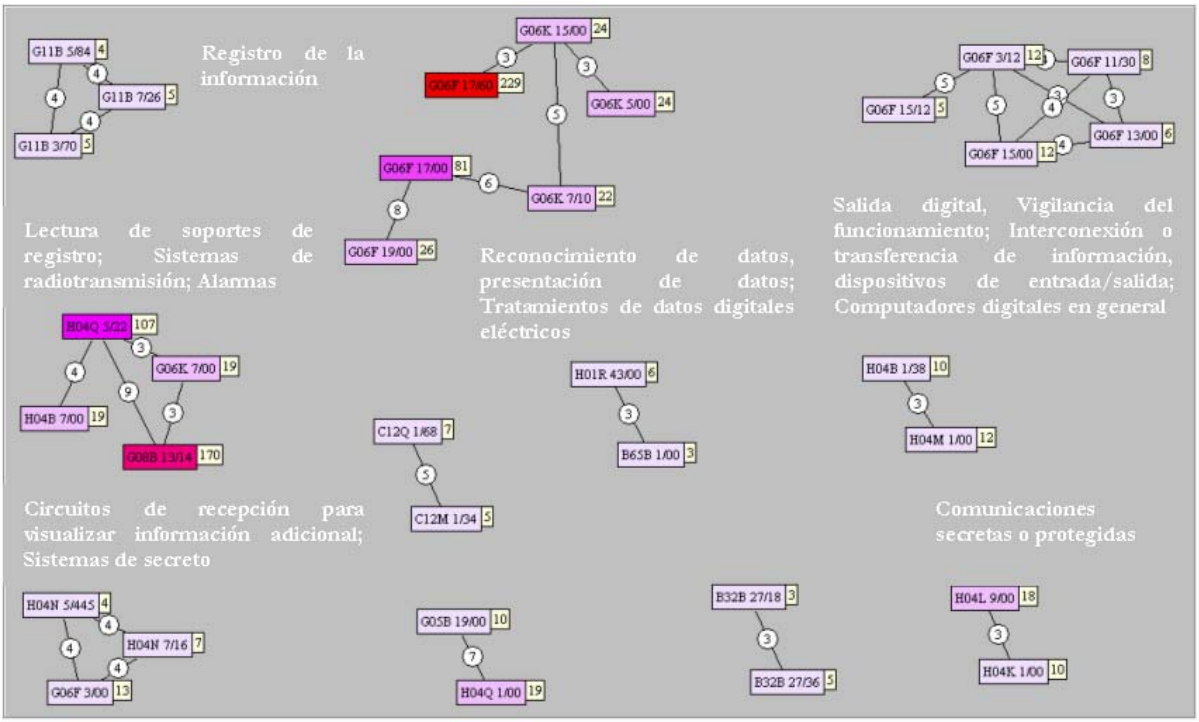


En este mapa se pueden ver las organizaciones e inventores que trabajan en los contenidos de IPC asociados a los últimos años y que fueron descritos en la Tabla 2 y en los Cuadros 1 y 2.
En rojo se han destacado las tres empresas líderes que al menos una vez han trabajado en estos temas.

También se ha especificado la titularidad compartida por países en el trabajo de algunos de estos temas.

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



6.4.4 Embedded Systems

Evolución de la Patentabilidad en torno a Embedded Systems.

Las solicitudes de patentes para "*embedded systems*" muestran un interés creciente entre los años 2004-2005.

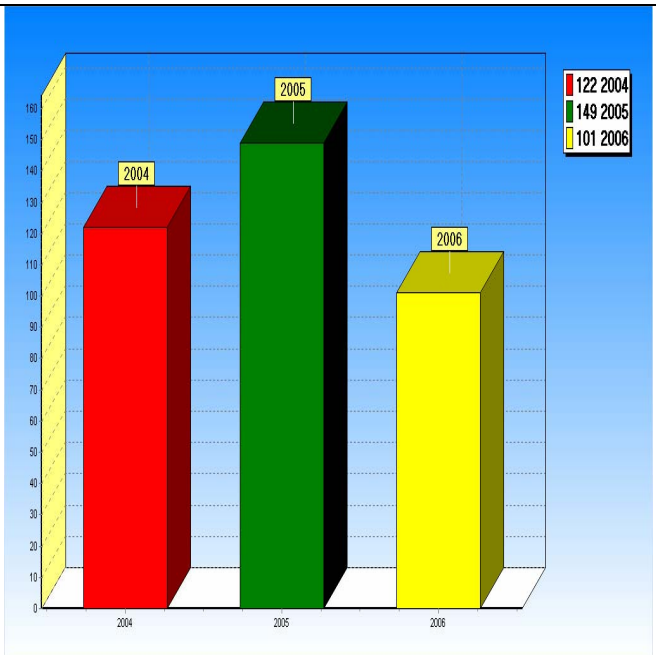


Figura 1: Patentes solicitadas en el período 2004-2006

¿Quiénes son las empresas líderes?

En la Tabla 1 se pueden ver las empresas líderes en esta tecnología, de acuerdo a la base de datos utilizada y al período de estudio.
Ocupa la posición de liderazgo, *International Business Machines Corporation* (IBM) con 25 solicitudes de patentes.

Empresas titulares	2004	2005	2006	Total
International Business Machines	8	10	7	25
Samsung Electronics	3	6	5	14
STMicroelectronics Limited	2	5	4	11
ARM LIMITED	1	3		4
SWARBRICK IAN	4			4
Palmchip Corporation	2	1		3
Sun Microsystems, Inc.	3			3
Texas Instruments Incorporated	2	1		3

Tabla 1: Empresas titulares en RFID para el período 2000-2006

¿Cuáles son los contenidos patentados en los últimos años?

En la tabla 2 se pueden ver los contenidos de IPC que han experimentado un notable crecimiento en relación a solicitudes de patentes en los últimos años.
El cuadro 1 describe cada uno de estos contenidos de la acuerdo a la Clasificación de patentes.

Contenidos IPC	2004	2005	Total
G06F 12/00	7	14	21
G06F 13/36	7	9	16
G06F 15/16	4	9	13
G06F 19/00	5	7	12
G06F 11/00	1	11	12
G06F 9/00	3	8	11
G06F 13/00	3	7	10
G06F 13/28	2	7	9
G06F 17/60	1	4	5
G06F 9/30		2	2
G06F 13/24		2	2
G06F 1/12		2	2

Tabla 2: Contenidos de la IPC identificados en las patentes solicitadas

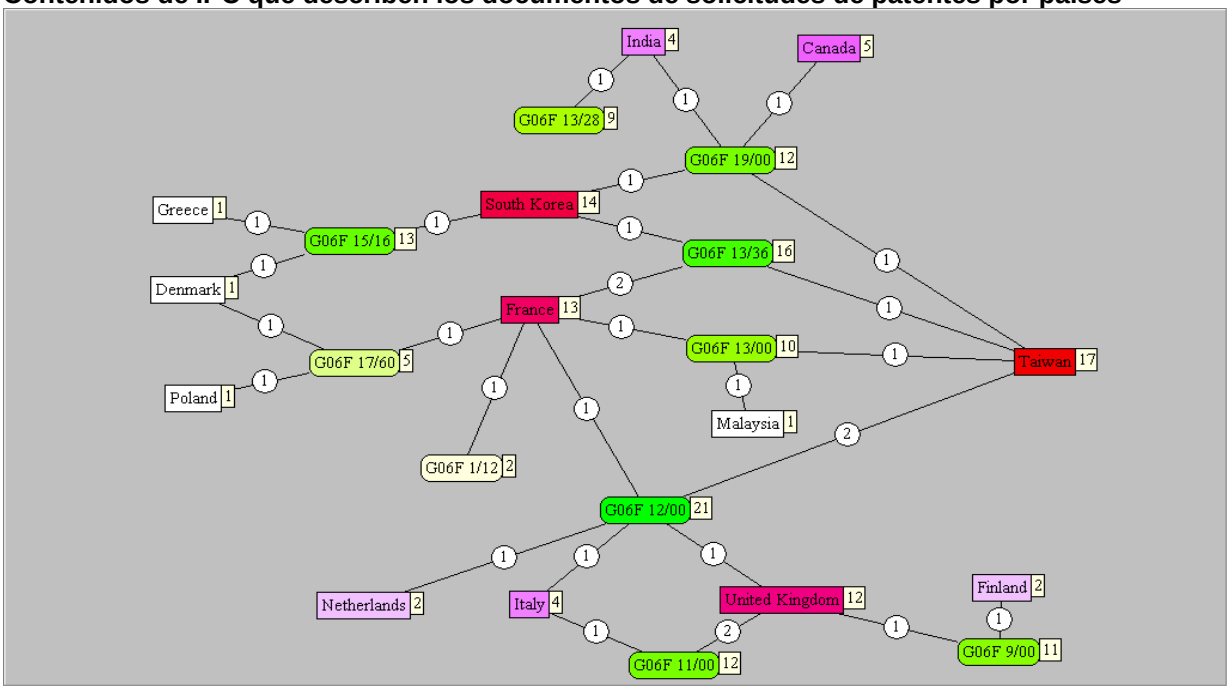
Contenido IPC/Breve descripción
G06F 12/00 Acceso, direccionamiento o asignación en sistemas o arquitecturas de memoria
G06F 13/36 Tratamiento de peticiones de interconexión o de transferencia para el acceso al bus común o al sistema de buses comunes
G06F 15/16 Asociaciones de dos o más computadores digitales que tienen cada uno por lo menos una unidad aritmética, una unidad programa y un registro, p. ej. para el tratamiento simultáneo de varios programas
G06F 19/00 Equipos o métodos de proceso de datos o de cómputo digital, especialmente adaptados a aplicaciones específicas
G06F 11/00 Detección de errores; Corrección de errores; Monitorización del funcionamiento
G06F 9/00 Disposiciones para el control por programa, p. ej. unidad de control
G06F 13/00 Interconexión o transferencia de información u otras señales entre memorias, dispositivos de entrada/salida o unidades de tratamiento
G06F 13/28 Tratamiento de peticiones de interconexión o de transferencia utilizando la transferencia por ráfaga, p. ej. acceso directo a la memoria, robo de ciclo
G06F 17/60 Métodos o sistemas de procesamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico
G06F 9/30 Disposiciones para ejecutar instrucciones máquina
G06F 13/24 Tratamiento de peticiones de interconexión o de transferencia utilizando la interrupción
G06F 1/12 Sincronización de las diferentes señales de reloj

Cuadro 1 Descripción de los contenidos IPC de ultima aparición

Países y contenidos patentados

Los países que lideran las solicitudes de patentes son: Estados Unidos (147); Taiwán (17); Corea del Sur (14); Francia (13).
En el grafo siguiente se han identificado los países, excluyendo a Estados Unidos (por su liderazgo absoluto), que trabajan en los contenidos de IPC identificados en la tabla 2.

Contenidos de IPC que describen los documentos de solicitudes de patentes por países*

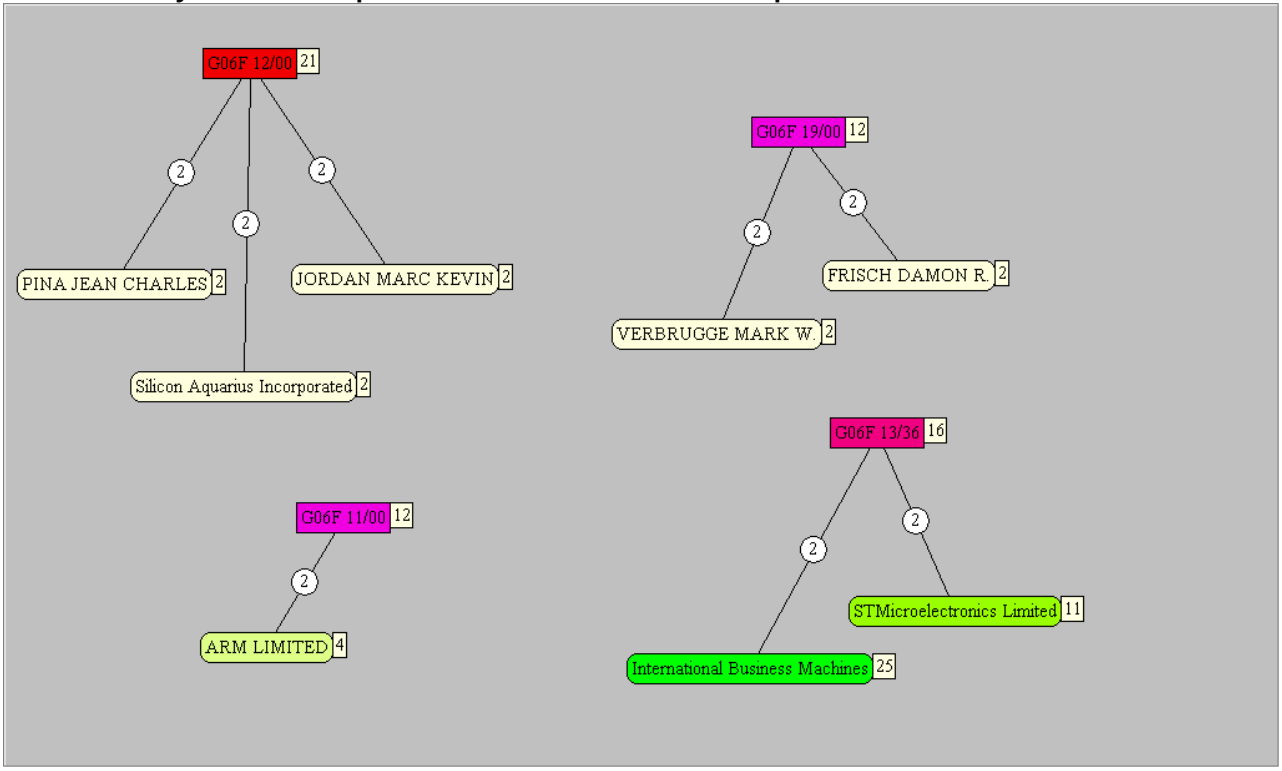


Taiwán, país que sucede en liderazgo a Estados Unidos, trabaja al igual que Corea del Sur; Canadá y la India en tecnologías vinculadas a equipos o métodos de proceso de datos o de cómputo digital, especialmente adaptados a aplicaciones específicas (G06F 19/00).

Taiwán; Corea del Sur y Francia en la interconexión o transferencia de información u otras señales entre memorias, dispositivos de entrada/salida o unidades de tratamiento.

Finlandia, con dos patentes solicitadas, las mismas se encuentran vinculadas con asociaciones de más computadores digitales que tienen cada uno por lo menos una unidad aritmética, una u programa y un registro; así como con centrales automáticas o semiautomáticas. Los títulos d patentes que describen estos contenidos son: “Embedded system with interrupt handler for m operation systems” y “Communication network terminal supporting a plurality of applications”.

Instituciones y contenidos que describen sus solicitudes de patentes



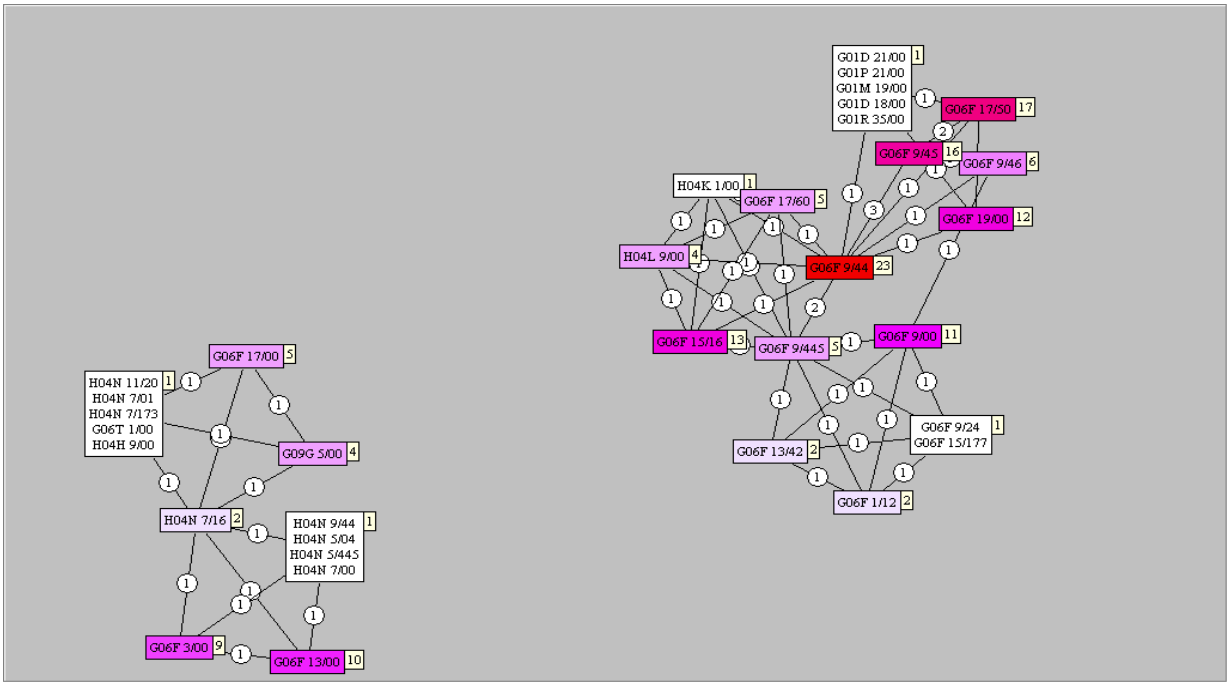
IBM-International Business Machines y ST Microelectronics Limited, compañías líderes, trabajan en tecnologías relacionadas con el tratamiento de peticiones de interconexión o de transferencia para el acceso al bus común o al sistema de buses comunes.

Como el estudio está relacionado con patentes solicitadas, suele ocurrir, que en estas primeras etapas del proceso de solicitud hacia la concesión, la titularidad recae sobre los inventores y no sobre las empresas. Por esta razón en el grafo de instituciones-países podemos ver una gran titularidad que recae sobre investigadores.

El proceso de patentar es muy costoso, en la que a los inventores aislados les es muy difícil recorrer, por lo que finalmente se suelen establecer convenios con las instituciones o empresas a las que pertenecen u otras que acepten apostar por las tecnologías que integran.

Clusters temáticos

Se han identificado los clusters de contenidos de IPC más fuertes dentro del estudio.



7 ACONTECER INTERNACIONAL PARA WEB SERVICE, EN BASE A DOCUMENTOS DE PROYECTOS CORDIS

El análisis de las patentes y publicaciones científicas para la tecnología Web Service no entregó resultados relevantes, razón por la cual se decidió explotar la base de datos CORDIS que si permitió reconocer líneas de trabajo y áreas de aplicación.

CORDIS es el servicio de información que se mantiene actualizado con las iniciativas y las actividades de la Unión Europea en el campo de la Innovación y de la Investigación y el Desarrollo (I+D).

7.1 Presentación de la base de datos CORDIS

Esta base de datos contiene información de proyectos de tecnología financiados totalmente, o en parte, por fondos de la Comunidad Europea. Estos proyectos son normalmente implementados a través de un acuerdo contractual entre una Comisión de la Comunidad Europea y organizaciones comerciales, institutos de investigación o universidades.

La información considera proyectos desde 1986 en adelante, y son comisiones especiales las que están a cargo de administrar los proyectos e ingresar la información al sistema. Actualmente, cuenta con:

- Más de 250.000 informes en la base de datos
- Más de 150 000 páginas Web, organizadas en 180 servicios Web
- Alrededor de 50.000 documentos que el usuario puede descargar.

Cada día se añade nueva información, y todos los datos se actualizan y revisan de forma regular hasta que se archivan (aunque continúan a disposición de los usuarios).

7.2 Resultados del estudios de proyectos europeos a partir de la base de datos CORDIS para Web Service

Evolución de los proyectos vinculados a Web service

El histograma de la Figura 1 muestra los proyectos asignados a los diferentes programas de incentivo a las actividades de I+D dentro del marco de la Unión Europea, recuperados en la base de datos CORDIS.

El programa eContent (2001-2004), adoptado por Decisión del Consejo 2001/48/CE, fomentó el desarrollo y uso de contenidos digitales europeos en Internet y la diversidad lingüística en la sociedad de la información.

La Decisión No. 456/2005/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2005 establece, para el período 2005-2008, un programa comunitario que da continuidad al anterior eContent. Su denominación es la de eContentplus.

El marco financiero para la ejecución de las actuaciones comunitarias para el período comprendido entre el 1 de enero de 2005 y el 31 de diciembre de 2008 se establece en 149 millones de euros, de los cuales 55,6 millones de euros corresponden al período que concluye el 31 de diciembre 2006.

En la Figura 2 se muestran los montos por programas de investigación recuperados.

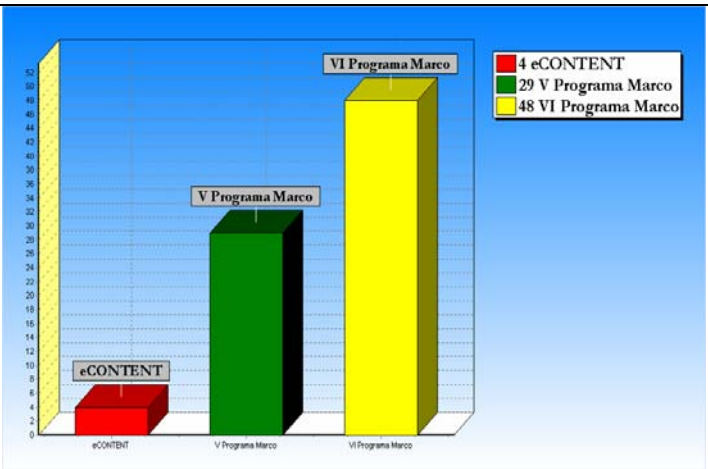


Figura 1: Proyectos europeos en el período 2000-2006

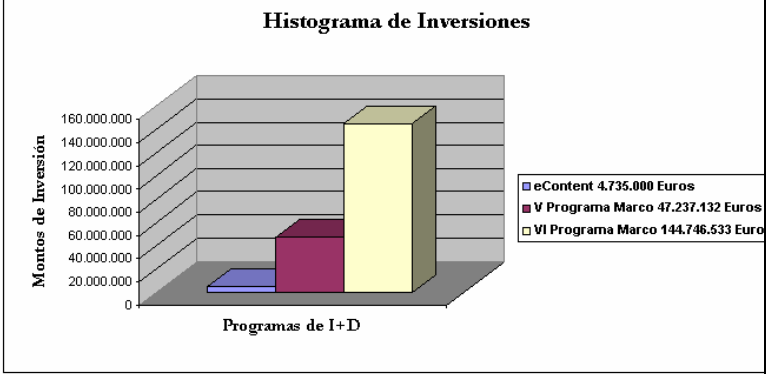


Figura 2 Inversión en proyectos

Contratista principal

La base de datos CORDIS diferencia entre las instituciones contratistas principales de los proyectos europeos del resto de organizaciones que participan en los mismos, también conocidos como *partners*.
En la Tabla 1 se pueden ver las organizaciones que encabezan los proyectos recuperados en relación a *Web service*.
Ocupa la posición de liderazgo una sociedad española, *Atos Origin*, compañía internacional de servicios de tecnologías de la información.

Otros Contratistas

En la Tabla 2 se muestran las instituciones y empresas que han sido socios en diferentes proyectos europeos relacionados con la tecnología de estudio.
En Instituto de *Fraunhofer* ocupaba la séptima posición como institución que ha liderado en dos ocasiones proyectos en el área de los servicios Web, sin embargo como socio u "otros contratistas" aparece en 9 ocasiones.
Al final de la Tabla se han situado la Universidad de Talca y la empresa *Soluciones S.A*, organizaciones chilenas y que participan como partners dentro de proyecto titulado *"Web services communicating in the language of their user community"*, liderado por *LEMONLABS GMBH.*
Este proyecto tiene como fecha de inicio el 16 de septiembre del 2004. La ficha resumen de este proyecto en la base de datos utilizada no señala la fecha estimada de finalización del mismo. Se encuentra ubicado dentro del VI Programa Marco.

Contratista Principal	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
ATOS ORIGIN SOCIEDAD ANONIMA ESPANOLA					1	1	1	3
GEIE ERCIM	1				2			3
AIRIAL CONSEIL		1		1				2
C. INTERNATIONAL LTD					2			2
CENTRE FOR RESEARCH AND TECHNOLOGY			1				1	2
DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM					2			2
FRAUNHOFER			1		1			2
MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY					2			2
SAP AG							2	2
THE UNIVERSITY OF EDINBURGH					1		1	2
UNIVERSITY OF LIMERICK					1	1		2

Tabla 1: Empresas que lideran Proyectos europeos en el período 2000-2006

Otros Contratistas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
FRAUNHOFER			2	1	2	1	3	9
NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND			1	2	1		4	8
SIRMA			1	1	1		4	7
THE OPEN UNIVERSITY				2			3	5
HEWLETT PACKARD			1	1	2	1		5
SAP AKTIENGESELLSCHAFT SYSTEME				1	3			4
UNIVERSITAET INNSBRUCK				1	3			4
UNIVERSIDAD DE TALCA					1			1
SOLUCIONES S.A.					1			1

Tabla 2 Otros contratistas

¿Cuáles son los contenidos que describen los proyectos europeos relacionados con Web service ?

En la Tabla 3 se pueden ver las temáticas que describen los proyectos recuperados a partir de una sinonimización del título.

La Tabla 4 describe las aplicaciones más frecuentes de los proyectos a partir del campo *Subject* de la base de datos CORDIS.
Las tres primeras aplicaciones son las que describen una gran parte de los proyectos recuperados.
Destacar por ejemplo *"regional development"* como una de las aplicaciones que con apenas con una presencia en el año 2004, para el año 2006 ya alcanza presencia en 5 proyectos. Lo que puede indicar un gran interés de implementar servicios Web en la planificación del desarrollo regional.

Temáticas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
semantic technologies					1		2	3
semantic-based					1		1	2
web services, software and systems						1		1
linguistic infrastructure						1		1
web services and qualitative reasoning						1		1
virtual ISP						1		1
driven programming							1	1
triple space communication							1	1
transitioning applications							1	1
semantics							1	1
integrated web services platform							1	1
semantically-enabled service-oriented							1	1
semantic grid							1	1

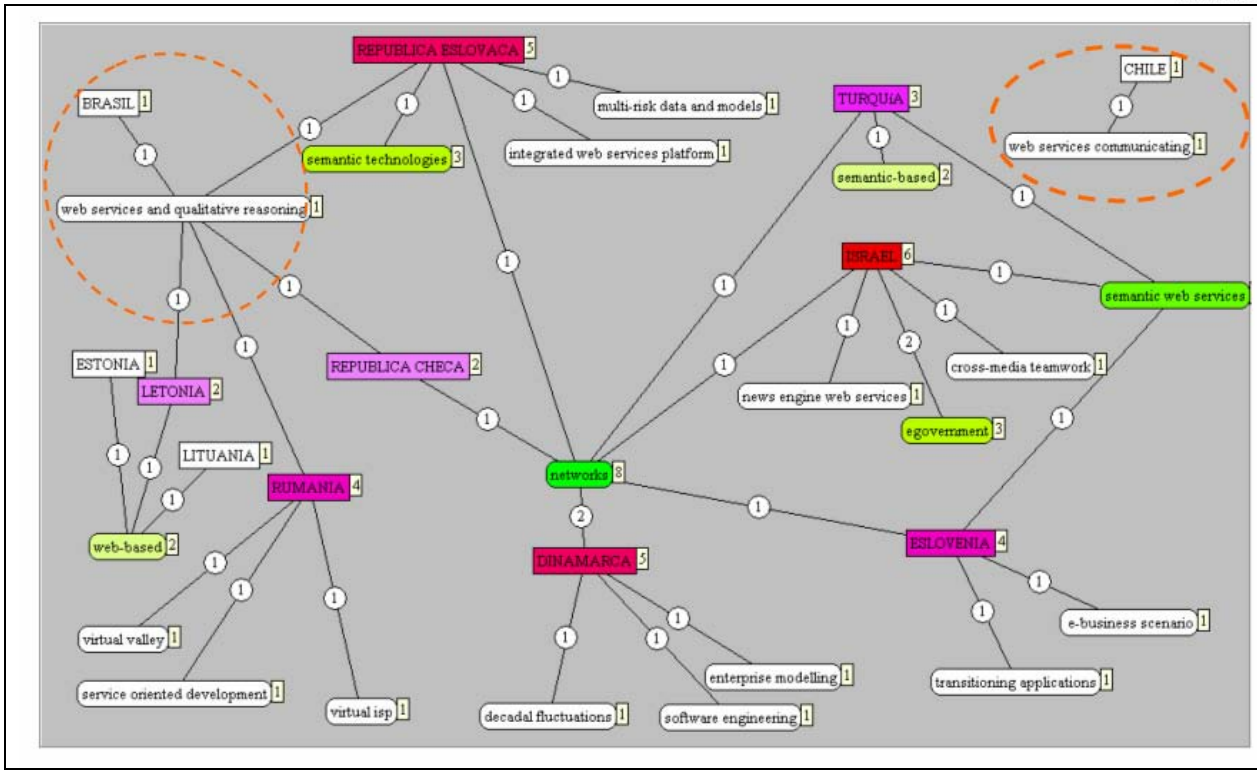
Tabla 3 Temáticas de los proyectos europeos

Aplicaciones	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Information Processing	7	6	14	5	13	3	18	66
Information Systems	7	6	14	5	13	3	18	66
Telecommunications	1		4	3	7	4	18	37
Scientific Research			3	6	9	1	1	20
Social Aspects	1	1	6	6	5			19
Innovation	4	3	6	3	1			17
Coordination	1	1	1		2	1	1	7
Cooperation	1	1	1		2	1	1	7
Regional Development					1		5	6
Education			1		2		1	4
Evaluation					2			2
Forecasting	1			1				2

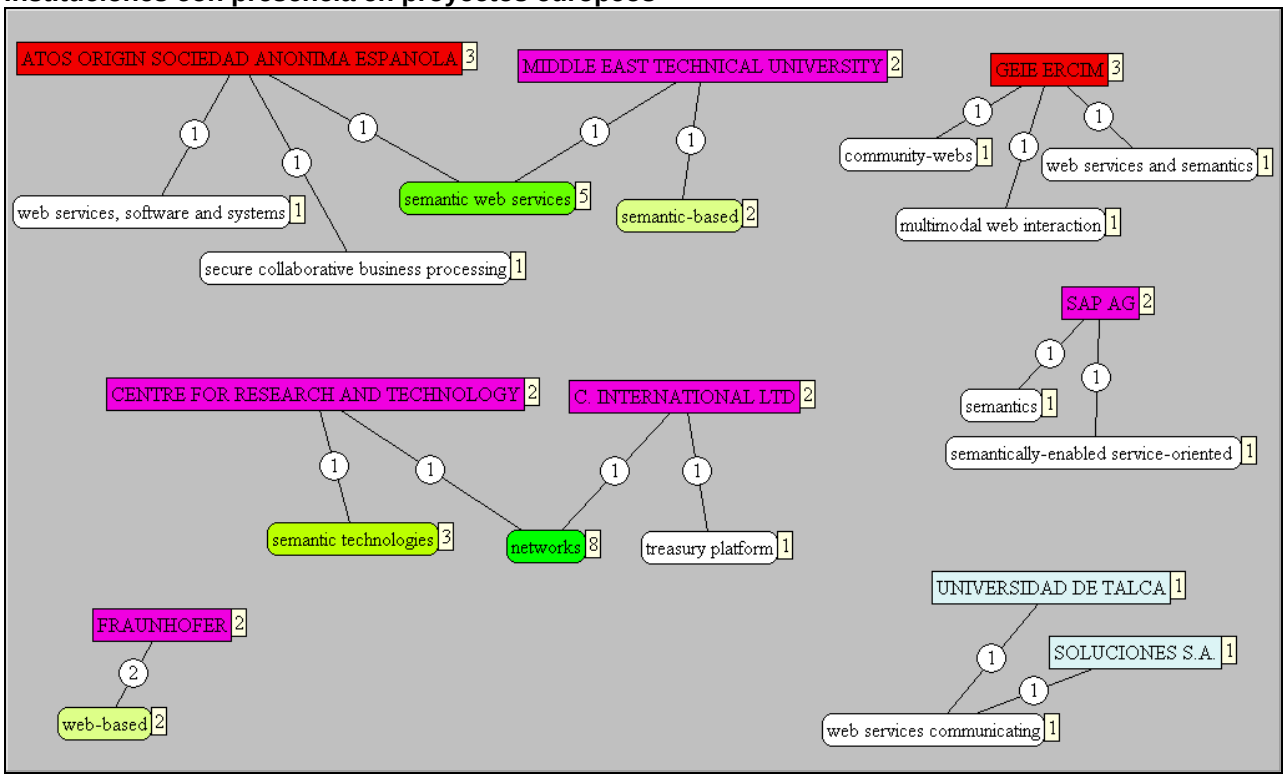
Tabla 4 Áreas de aplicaciones

Países titulares de proyectos europeos y áreas de trabajo

El orden de titularidad por países es el siguiente: Alemania (55 proyectos europeos); Italia (45); Francia (41); España (40); Reino Unido (38); Grecia (30).
Con menor presencia Finlandia (10 proyectos europeos); Chile (1); Brasil (1).
En el grafo siguiente se representan los países con menor titularidad y las temáticas en las que trabajan.
Dentro de las elipses se han destacado la presencia de Chile y de Brasil.


REPUBLICA ESLOVACA 5
BRASIL 1
multi-risk data and models 1
TURQUIA 3
CHILE 1
semantic technologies 3
integrated web services platform 1
web services communicating 1
semantic-based 2
web services and qualitative reasoning 1
ISRAEL 6
semantic web services
ESTONIA 1
REPUBLICA CHECA 2
cross-media teamwork 1
LETONIA 2
news engine web services 1
egovernment 3
LITUANIA 1
networks 8
RUMANIA 4
web-based 2
DINAMARCA 5
ESLOVENIA 4
e-business scenario 1
virtual valley 1
enterprise modelling 1
transitioning applications 1
service oriented development 1
virtual isp 1
decadal fluctuations 1
software engineering 1

Instituciones con presencia en proyectos europeos



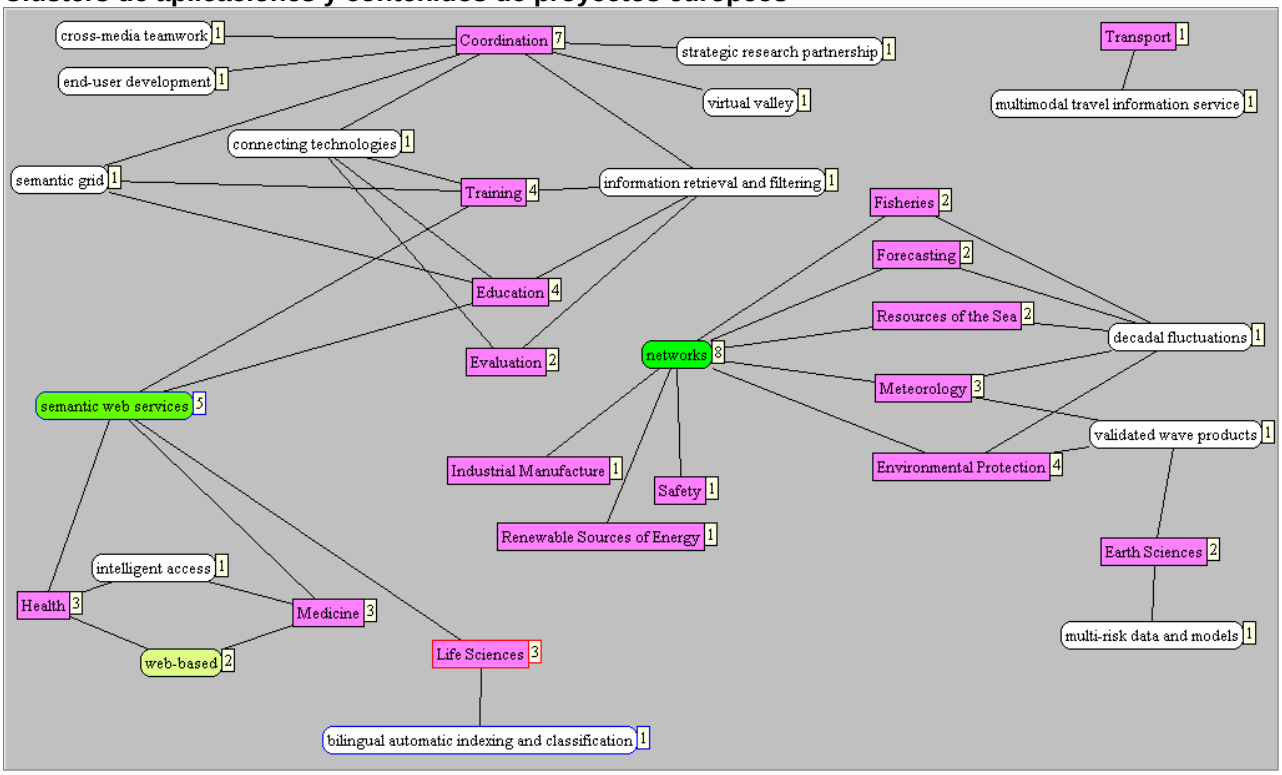
El Proyecto en el que participan como partners la Universidad de Talca y la empresa Soluciones, S.A tiene como título: *"Web services communicating in the language of their user community".* (http://ing.utalca.cl/investigacion/proyectos.php?anio_id=2003)

Este proyecto está liderado por LEMONLABS GMBH. El presupuesto aprobado para este proyecto fue de 1 046 500 euros. Está enmarcado dentro del VI Programa Marco.

El resto de partners de este proyecto está constituido por: *AKRA GMBH; UNIVERSITAC PAUL SABATIER* (Francia); *Foundation for Research and Technology* (Grecia); Luckyeye Bilgisayar *Tanitim Hizmetleri Yayincilik Ticaret, A.S.* (Tuquía); *Queen's University of Belfast* (Reino Unido); *Archimedia S.A.* (Grecia).

Este proyecto tiene como fecha de inicio el 16 de septiembre del 2004. La ficha resumen de proyecto en la base de datos utilizada no señala la fecha estimada de finalización del mismo.

Clusters de aplicaciones y contenidos de proyectos europeos



En lila se han identificado las aplicaciones, el resto representan las diferentes temáticas que describen los proyectos.

8 PROSPECTIVA TECNOLÓGICA

La realización del ejercicio de prospectiva en este estudio tiene como finalidad, caracterizar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en términos de las capacidades nacionales en recursos humanos e infraestructura tecnológica para la masificación de su uso, la posición competitiva de Chile en el contexto global y los factores críticos para el éxito de la industria nacional.

El ejercicio utilizado para cumplir este desafío, fue la creación de un **Formulario Web** en el cual se dispusieron seis **Cuestionarios**; cada uno de ellos relacionado con una tecnología diferente. La selección de las tecnologías consultadas fue realizada por los especialistas del proyecto, a través de los procesos **Síntesis Documental** y la **Mesa de expertos**.

En los puntos siguientes se explica desde la preparación del formulario hasta los resultados obtenidos.

8.1 Preparación Formulario on-line

El formulario on-line enviado a los expertos en el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, estuvo disponible en la Web durante un mes y contenía seis cuestionarios, en los cuales se consultó acerca de seis tecnologías distintas. Las respuestas de los expertos fueron recogidas en las Bases de datos de los Servidores de IALE dispuestas para tal efecto. En el **ANEXO 4**, se muestra el formato del cuestionario enviado a los expertos.

Estructura y contenido del formulario

En el Formulario on-line se expusieron seis Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, relacionadas a cinco ámbitos distintos de aplicación.

- Los ámbitos en los cuales se aplican las Tecnologías de la Información y Comunicación son los siguientes:

1) Clusters de la economía chilena (minería, forestal, acuícola, alimentos, agronegocios).
2) E-government y modernización del Estado
3) Servicios financieros
4) Servicios de transporte y logística
5) Salud y Educación

- De acuerdo al ámbito escogido por el experto, se respondió a las preguntas relacionadas con las tecnologías:

1) Redes, soluciones y sistemas inalámbricos
2) RFID
3) Gestión de voz
4) Web service
5) Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e internet
6) Sistemas incorporados (embedded systems)

- Las preguntas para cada tecnología y sus alternativas se exponen a continuación:

1) Grado de conocimiento del experto
Alto Medio Bajo

2) Importancia de esta tecnología para la competitividad de las empresas nacionales de este sector
Vital Muy importante Importante Poco importante

3) Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector
Imposible Alta Media Baja

4) Capacidad de los recursos humanos en Chile para la adopción de la tecnología
Alta Media Baja

5) Año más probable para la masificación de la tecnología
2006 2008 2010 2012 Nunca

6) Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)
2% - 3% 3% - 4% 4% - 5% 5% - 6% >6%

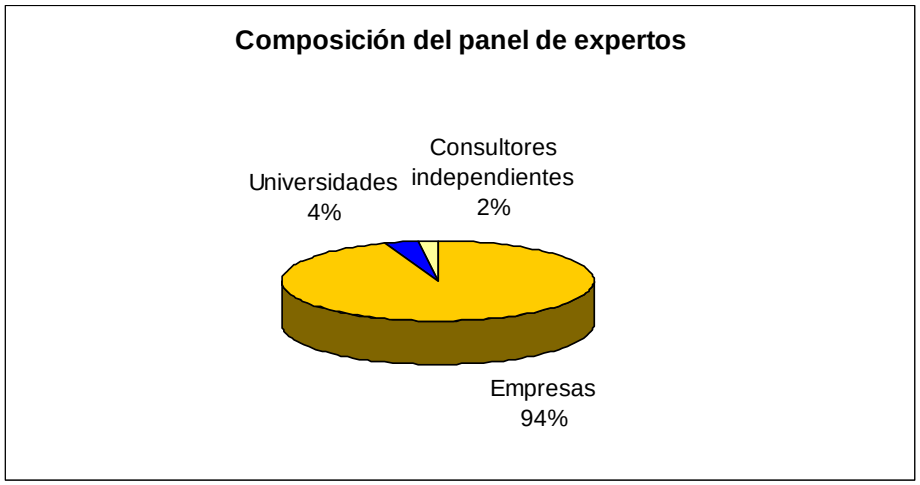
7) Dimensión más probable del mercado internacional para la tecnología (millones de US$/año)
Menos de 5 Entre 5 y 10 Entre 10 y 100 Más de100

8.2 Composición del Panel de expertos

El Formulario on-line se envió a 119 instituciones, pertenecientes casi en su totalidad, a la Base de Datos de empresas asociadas a ACTI (Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de Información). De las 119 instituciones, 11 corresponden a profesionales que participaron de la Mesa de Expertos.

Del total de 119 instituciones, se recibieron respuestas de 55 de ellas. El 95% del total correspondió a profesionales de Empresas, y el 5% restante a expertos de Universidades y Consultores independientes.

Gráfico N°1. Instituciones participantes



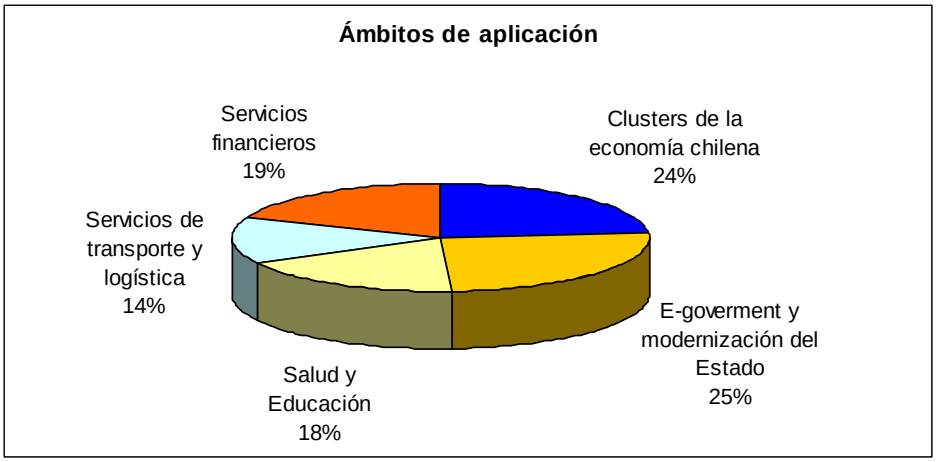
Composición del panel de expertos	N° instituciones
Empresas	52
Universidades	2
Consultores independientes	1
Total	**55**

Si bien, el número de instituciones que respondió fue **55**, el número de expertos que respondió fue **57**. Esto se explica, debido a que de una empresa pueden haber contestado una o más personas.

Ahora bien, el dato más relevante para el resultado de esta prospectiva es el número de respuestas válidas. Y teniendo en cuenta que cada cuestionario se refiere a un ámbito de aplicación diferente, un experto podía entregar hasta cinco respuestas.

El gráfico N°2 muestra el registro de la cantidad total de respuestas recibidas:

Gráfico N°2. Ámbitos de aplicación



Ámbito de aplicación	N° respuestas
Clusters de la economía chilena	25
E-goverment y modernización del Estado	27
Salud y Educación	19
Servicios de transporte y logística	15
Servicios financieros	20
Total	**106**

Como se aprecia en la tabla del gráfico, el total de respuestas válidas fue 106. Vale decir que los expertos entregaron un promedio de 1,85 respuestas por cada uno.

8.3 Resultados y Análisis por Tecnología

Los resultados que se entregan en los puntos siguientes, se han separado por cada una de las seis tecnologías, efectuándose dos análisis:

Niveles de inversión y dimensión más probable del mercado para la tecnología

Este cuadro presenta cuatro columnas

- **Grado de conocimiento del experto**

Cumple con el objetivo de validar las respuestas recibidas y a la vez, para conocer cuál es el nivel de conocimiento de los expertos nacionales con respecto a cada uno de los temas consultados, esto es, si el experto sólo conoce las materias de forma teórica o ha trabajado efectivamente en la tecnología.

- **Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector**

Se refiere a la posibilidad que Chile pueda implementar tecnologías de última generación, según la opinión de los expertos.

- **Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)**

En este punto los expertos entregan una cifra en porcentaje de las ventas anuales de cada tecnología en el país, como el mínimo necesario para evolucionar y mantenerse competitivo.

- **Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)**

Constituye la demanda que tendrá cada tecnología en el país.

De estos cuatro puntos, los últimos dos, son los que entregan información relevante para la comercialización de la tecnología en el país, ya que entregan los parámetros de Inversión y Demanda futuras para la tecnología.

Los valores más altos en las respuestas han sido destacados, con objeto de facilitar la lectura de los cuadros y se han expuesto en cuadro resumen.

- **Masificación de la tecnología en la industria**

Se les solicitó a los expertos que realizaran una estimación acerca del año en que la tecnología se utilizará en las empresas nacionales, pero en forma masiva y de manera regular, no en casos aislados. La gráfica para describir este punto, muestra el porcentaje de los expertos que pronostica un año determinado, pudiendo ser los años 2007, 2009, 2011, 2013 o nunca, en este último caso se entiende que la tecnología no alcanzará el punto de masificación en Chile.

8.3.1 Redes, soluciones y sistemas inalámbricos

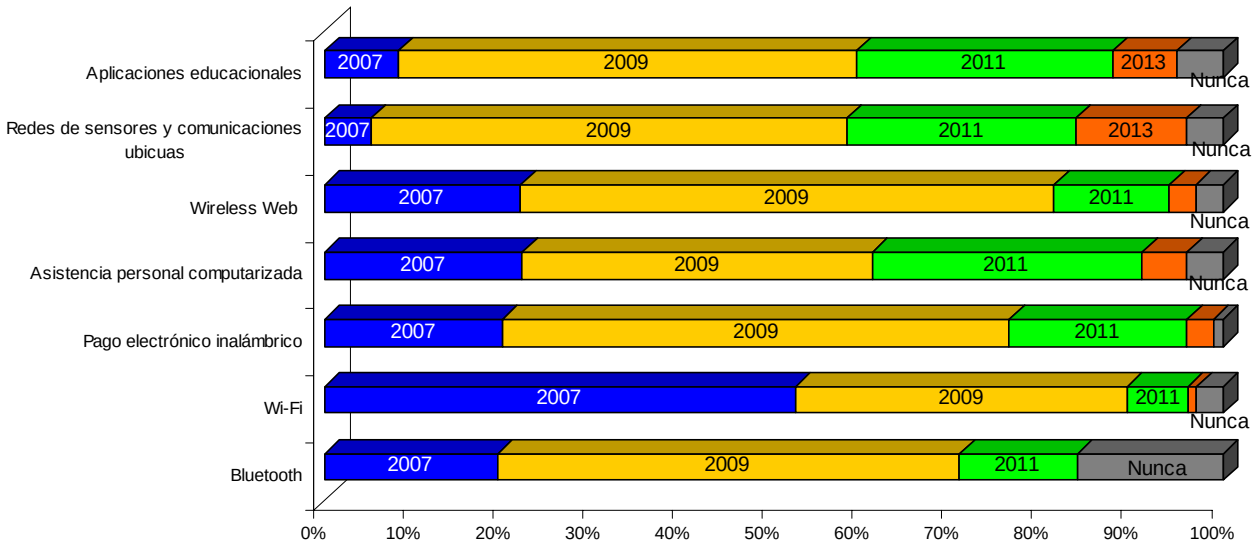
Niveles de inversión y dimensión más probable del mercado para la tecnología

Grado de conocimiento del experto	N° respuestas	Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	N° respuestas	Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	N° respuestas	Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	N° respuestas
Alto	63	Imposible	1	2% - 3%	18	Menos de 5	7
Medio	33	Alta	36	3% - 4%	29	Entre 5 y 10	18
Bajo	6	Media	52	4% - 5%	34	Entre 10 y 100	42
No contesta	4	Baja	14	5% - 6%	11	Más de100	34
		No contesta	3	>6%	10	No contesta	5
				No contesta	4		

Cuadro resumen

Grado de conocimiento del experto	Alto
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	4% - 5%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100

Masificación de la tecnología en la industria



Año más esperado en que se masificará la tecnología: 2009 (a excepción de Wi-fi que es una tecnología que hoy en día ya existe en las empresas)

8.3.2 Gestión de voz

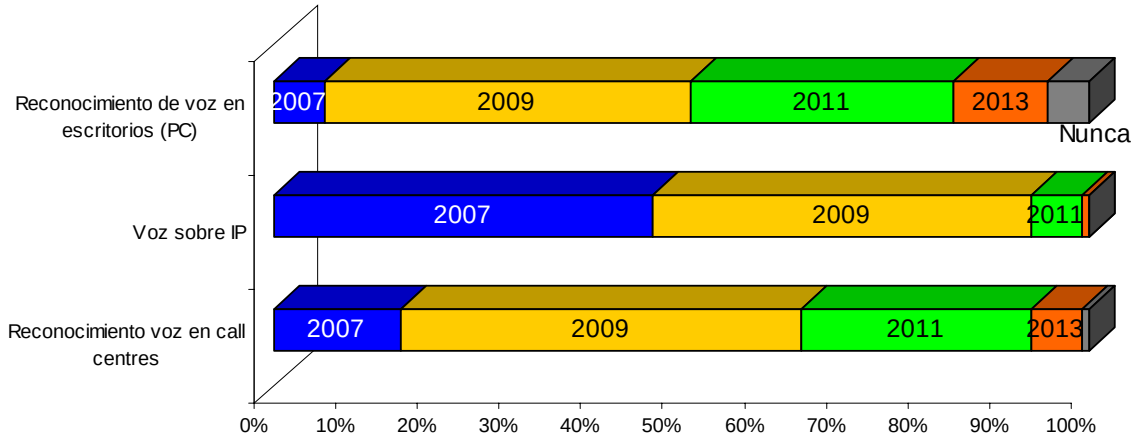
Niveles de inversión y dimensión más probable del mercado para la tecnología

Grado de conocimiento del experto	N° respuestas	Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	N° respuestas	Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	N° respuestas	Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	N° respuestas
Alto	30	Imposible	2	2% - 3%	30	Menos de 5	13
Medio	49	Alta	37	3% - 4%	27	Entre 5 y 10	29
Bajo	20	Media	46	4% - 5%	22	Entre 10 y 100	47
No contesta	7	Baja	12	5% - 6%	11	Más de100	7
		No contesta	9	>6%	6	No contesta	10
				No contesta	10		

Cuadro resumen

Grado de conocimiento del experto	Medio
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	2% - 3%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100

Masificación de la tecnología en la industria



Año más esperado en que se masificará la tecnología: 2009 (a excepción de voz sobre IP que se espera una masificación desde el 2007 al 2009)

8.3.3 RFID

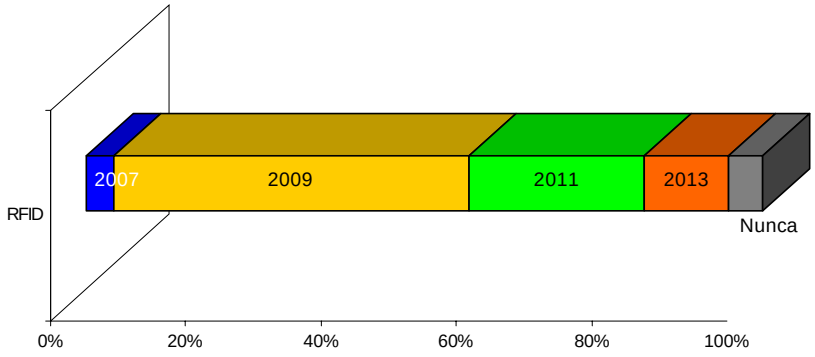
Niveles de inversión y dimensión más probable del mercado para la tecnología

Grado de conocimiento del experto	N° respuestas	Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	N° respuestas	Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	N° respuestas	Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	N° respuestas
Alto	24	Imposible	1	2% - 3%	29	Menos de 5	12
Medio	49	Alta	39	3% - 4%	34	Entre 5 y 10	33
Bajo	27	Media	51	4% - 5%	18	Entre 10 y 100	43
No contesta	6	Baja	6	5% - 6%	9	Más de100	7
		No contesta	9	>6%	5	No contesta	11
				No contesta	11		

Cuadro resumen

Grado de conocimiento del experto	Medio
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	3% - 4%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100

Masificación de la tecnología en la industria



Año más esperado en que se masificará la tecnología: 2009

8.3.4 Web service

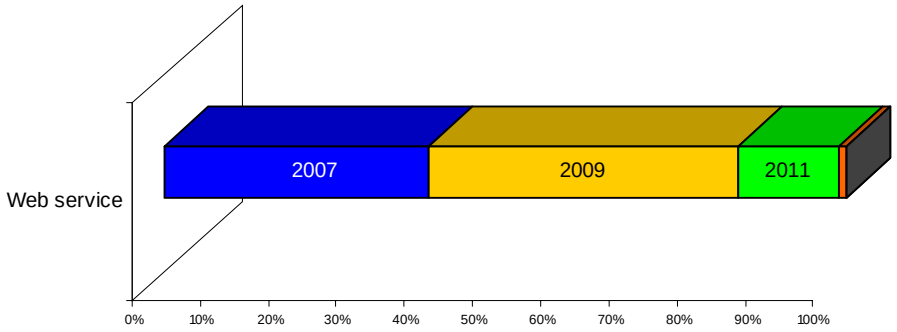
Niveles de inversión y dimensión más probable del mercado para la tecnología

Grado de conocimiento del experto	N° respuestas	Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	N° respuestas	Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	N° respuestas	Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	N° respuestas
Alto	64	Imposible	1	2% - 3%	28	Menos de 5	7
Medio	37	Alta	26	3% - 4%	33	Entre 5 y 10	27
Bajo	0	Media	51	4% - 5%	26	Entre 10 y 100	56
No contesta	5	Baja	23	5% - 6%	9	Más de100	9
		No contesta	5	>6%	4	No contesta	7
				No contesta	6		

Cuadro resumen

Grado de conocimiento del experto	Alto
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	3% - 4%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100

Masificación de la tecnología en la industria



Año más esperado en que se masificará la tecnología: entre 2007 y 2009

8.3.5 Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e Internet

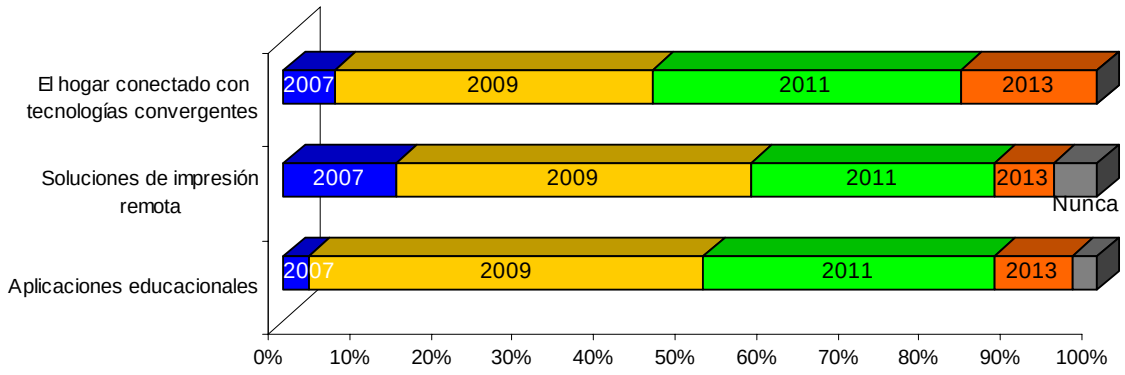
Niveles de inversión y dimensión más probable del mercado para la tecnología

Grado de conocimiento del experto	N° respuestas	Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	N° respuestas	Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	N° respuestas	Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	N° respuestas
Alto	31	Imposible	1	2% - 3%	20	Menos de 5	2
Medio	51	Alta	34	3% - 4%	33	Entre 5 y 10	19
Bajo	16	Media	50	4% - 5%	25	Entre 10 y 100	49
No contesta	8	Baja	9	5% - 6%	10	Más de100	24
		No contesta	12	>6%	5	No contesta	12
				No contesta	13		

Cuadro resumen

Grado de conocimiento del experto	Medio
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	3% - 4%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100

Masificación de la tecnología en la industria



Año más esperado en que se masificará la tecnología: 2009

8.3.6 Sistemas incorporados

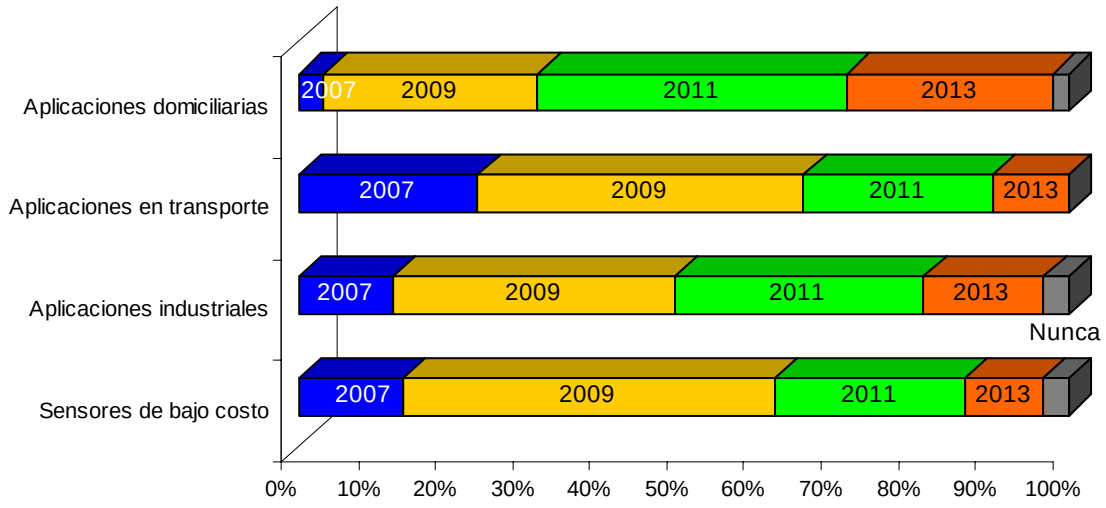
Niveles de inversión y dimensión más probable del mercado para la tecnología

Grado de conocimiento del experto	N° respuestas	Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	N° respuestas	Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	N° respuestas	Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	N° respuestas
Alto	16	Imposible	1	2% - 3%	22	Menos de 5	7
Medio	53	Alta	49	3% - 4%	33	Entre 5 y 10	27
Bajo	25	Media	38	4% - 5%	20	Entre 10 y 100	43
No contesta	12	Baja	2	5% - 6%	8	Más de100	12
		No contesta	16	>6%	6	No contesta	17
				No contesta	17		

Cuadro resumen

Grado de conocimiento del experto	Medio
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Alta
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	3% - 4%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100

Masificación de la tecnología en la industria



Año más esperado en que se masificará la tecnología: 2009

8.4 Resultados y Análisis por Ámbito de Aplicación

En el formulario enviado a los expertos TIC´s, se les consultó acerca de diversos aspectos de las tecnologías, con la finalidad de caracterizarlas, tal como se hizo en el punto anterior. Ahora bien, cabe destacar, que todas las preguntas se enmarcaron dentro de un "Ámbito de aplicación", con el objeto de contextualizar las interrogantes que se planteaban a estos expertos y además poder realizar análisis por cada uno de estos ámbitos en forma separada.

Para analizar las posibilidades nacionales de acuerdo a cada ámbito, se estudian dos variables consultadas en los cuestionarios, éstas son **"Importancia de la tecnología para la competitividad de las empresas nacionales"** y **"Capacidad de los recursos humanos en Chile para la adopción de la tecnología"**, ambas insertas en el ámbito de aplicación considerado.

8.4.1 Importancia de la tecnología para la competitividad de las empresas nacionales

A continuación, se destacan las puntuaciones más altas de tecnologías para cada uno de los ámbitos.

Importancia de la tecnología para la competitividad de las empresas nacionales

	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	RFID	Gestión de voz	Web service	Convergencia entre tel., tv. e internet	Sistemas incorporados
Clusters de la economía chilena	8,10	6,70	5,21	7,50	5,10	6,46
E-goverment y modernización del Estado	8,65	6,10	5,50	8,65	5,50	4,57
Salud y Educación	8,06	6,41	6,07	8,75	6,25	4,81
Servicios de transporte y logística	8,17	7,12	5,67	7,00	5,89	5,58
Servicios financieros	8,82	5,14	6,71	8,55	6,39	5,00

En general, los valores más altos de cada ámbito, están asociados a la tecnología de **"Redes, soluciones y sistemas inalámbricos"** a excepción de **"Salud y Educación"** en que la tecnología más destacada es **"Web Service".** En el ámbito de **"E-government y modernización del Estado",** ambas tecnologías mencionadas comparten la puntuación más elevada.

8.4.2 Capacidad de los recursos humanos en Chile para la adopción de la tecnología

En el siguiente cuadro se destacan las calificaciones más altas en relación a las capacidades nacionales en cada ámbito.

Capacidad de los recursos humanos en Chile para la adopción de la tecnología

	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	RFID	Gestión de voz	Web services	Convergencia entre tel., tv. e internet	Sistemas incorporados
Clusters de la economía chilena	7,45	5,80	5,76	7,30	5,63	5,63
E-goverment y modernización del Estado	7,66	5,05	5,35	7,40	5,95	4,46
Salud y Educación	5,63	4,84	5,18	7,66	5,18	4,52
Servicios de transporte y logística	6,75	5,96	6,75	6,75	6,79	4,81
Servicios financieros	7,43	6,25	6,84	7,83	6,88	5,81

En los ámbitos de "**E-government y modernización del Estado"** y **"Cluster de la economía chilena"**, los expertos asignan mayor puntuación a la tecnología de **"Redes, soluciones y sistemas inalámbricos".** Lo anterior coincide con los resultados obtenidos para la **"Importancia de la tecnología para la competitividad de las empresas nacionales".** Se repite además que la tecnología de **"Web Service"** es la considerada con el mayor valor en el ámbito **"Salud y Educación".**

Estas combinaciones son interesantes de estudiar, dado que se suman las capacidades nacionales en torno a una tecnología determinada y la importancia que estas tecnologías poseen para las empresas del país. Esto hace posible distinguir las opciones que Chile tiene en relación a cada uno de estos temas.

8.4.3 Opciones nacionales para una competitividad basada en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Las posibilidades tecnológicas que tiene Chile se analizan considerando la intersección de las variables **"Importancia de la tecnología para la competitividad de las empresas nacionales"** y **"Capacidad de los recursos humanos en Chile para la adopción de la tecnología".**

En los dos cuadros presentados en los puntos anteriores, se han destacado las puntuaciones más elevadas para cada una de las tecnologías dentro de un ámbito determinado. En el cuadro que sigue se consideran ambas variables y se han clasificado las opciones nacionales en **"Alta", "Media-Alta"** y **"Media".**

- **Alta:** es la combinación de las puntuaciones más altas de ambos factores (Importancia y capacidad)
- **Media-Alta:** es la combinación de la puntuación más alta de un factor y la segunda puntuación más alta del otro.
- **Media:** es la combinación de las segundas puntuaciones más altas de cada uno de los factores.

Opciones nacionales para una competitividad basada en TIC´s

	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	RFID	Gestión de voz	Web services	Convergencia entre tel., tv. e internet	Sistemas incorporados
Clusters de la economía chilena	Alta			Media		
E-goverment y modernización del Estado	Alta			Media-Alta		
Salud y Educación	Media			Alta		
Servicios de transporte y logística	Media-Alta					
Servicios financieros	Media-Alta			Media-Alta		

Para los ámbitos **"E-government y modernización del Estado" y "Cluster de la economía chilena",** la tecnología con más posibilidades de aportar competitividad a las empresas basada en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, es la tecnología **"Redes, soluciones y sistemas inalámbricos".** Para el ámbito **"Salud y Educación"** sucede lo mismo con la tecnología **"Web service".**

8.5 Conclusiones de la prospectiva

Análisis por Tecnología

Un cuadro comparativo para cada una de las tecnologías presentadas destaca que el conocimiento más elevado en los expertos nacionales se encuentra en las tecnologías "**Redes, soluciones y sistemas inalámbricos**" y "**Web service**". Por otra parte, la **"Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector",** se considera alta sólo para la tecnología "**Sistemas incorporados**".

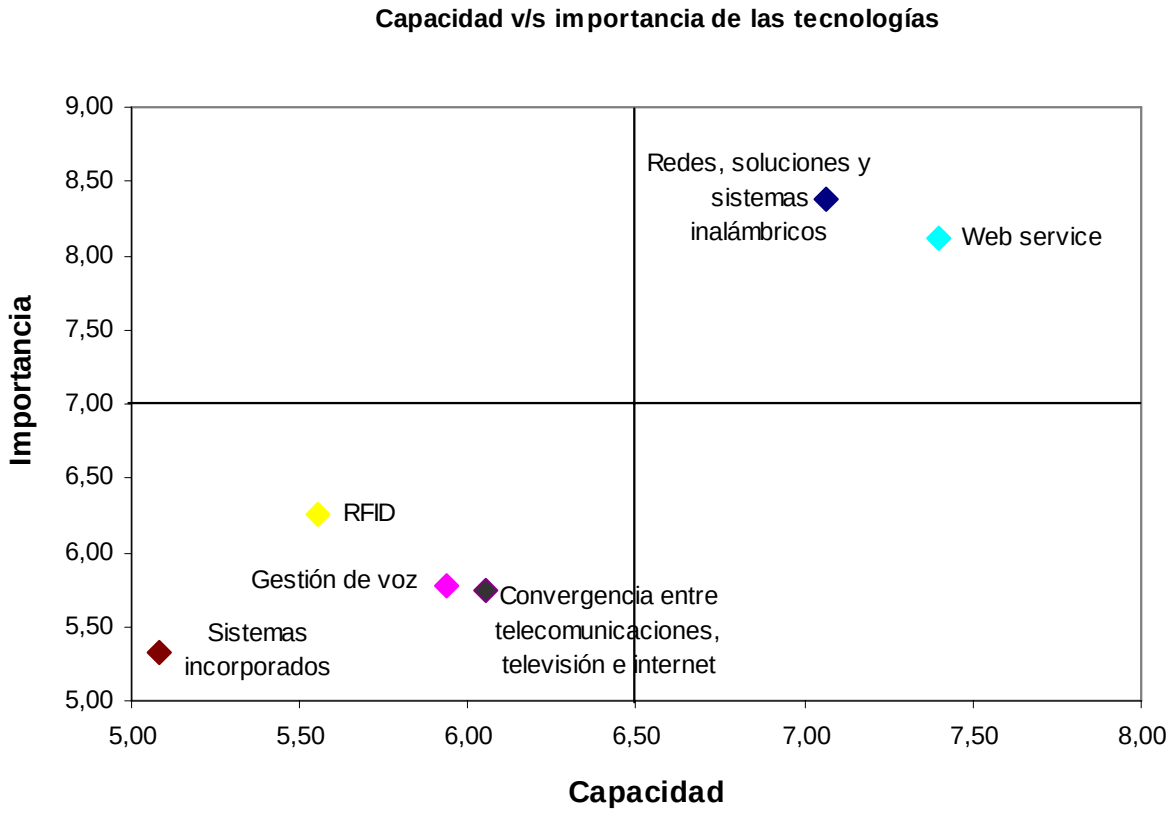
En cuanto a la **"Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)"**, todos los expertos coinciden en que se encontrará entre 10 y 100 millones de dólares anuales.

Cuadro comparativo TIC´s

Item	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	Gestión de voz	RFID	Web service	Convergencia entre tel., TV e Internet	Sistemas incorporados
Grado de conocimiento del experto	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media	Media	Media	Media	Media	Alta
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	4% - 5%	2% - 3%	3% - 4%	3% - 4%	3% - 4%	3% - 4%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100

Si bien se han señalado algunas características de mercado para las TIC´s, resulta necesario estudiar las capacidades nacionales para el desarrollo y evolución de estas tecnologías en el país, y además saber la importancia o trascendencia que éstas tienen para el desarrollo tecnológico y económico de Chile.

Con objeto de considerar ambos factores críticos en un mismo análisis se muestra una gráfica separados en cuadrantes, de modo de clasificar en ellos las seis tecnologías.



Las tecnologías **"Sistemas incorporados", "Gestión de voz", "Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e internet"** y **"RFID",** se encuentran en el cuadrante de "**Baja capacidad**" y "**Baja importancia".**

Las tecnologías que presentan un mejor pronóstico son **"Redes, soluciones y sistemas inalámbricos"** y **"Web service",** dado que los expertos le han asignado una **"Alta importancia"** y **"Alta capacidad",** para las expectativas nacionales en estas áreas.

Análisis por Ámbitos de aplicación

En el punto 7.4.3, se analizan las **"Opciones nacionales para una competitividad basada en Tecnologías de la Información y Comunicaciones".** Los resultados allí obtenidos se presentan en el siguiente cuadro, en forma resumida y clasificada de acuerdo a "Alta", "Media-Alta" y "Media".

Clasificación de las Opciones nacionales para una competitividad basada en TIC´s

	Alta	Media-Alta	Media
Clusters de la economía chilena	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos		Web service
E-goverment y modernización del Estado	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	Web service	
Salud y Educación	Web service		Redes, soluciones y sistemas inalámbricos
Servicios de transporte y logística		Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	
Servicios financieros		Redes, soluciones y sistemas inalámbricos ---------- Web Service	

Las opciones más altas están puestas en el desarrollo de la tecnología **"Redes, soluciones y sistemas inalámbricos",** enmarcada en los ámbitos de **"E-government y modernización del Estado"** y **"Cluster de la economía chilena",** y de la tecnología **"Web service"** para el ámbito de **"Salud y Educación"**

9 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES EMERGENTES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES PARA EMPRESAS CHILENAS DE BASE TECNOLÓGICA

Este capítulo fue desarrollado por el especialista Jorge Yutronic, a partir de las discusiones emanadas de los paneles con expertos nacionales y el análisis de los resultados de los capítulos anteriores.

9.1 La oportunidad real para las TIC en Chile

Es posible que las tecnologías de información y comunicación se desarrollen en forma significativa en un país como Chile y sean la base de un negocio (una industria) internacional.

Esta afirmación se fundamenta en los siguientes argumentos:

a. Las empresas chilenas (de software, de electrónica, de servicios diversos, de ingeniería y otras) han logrado no sólo mantenerse sino que desarrollarse en un mercado abierto, muy competitivo y sujeto a la creciente participación de empresas extranjeras (ya sea como proveedores de bienes o de servicios). Esta capacidad ya demostrada de supervivencia ha sido posible a un estilo de gestión a pequeña escala que combina diseño de soluciones orientadas al cliente y capacidad de entrega. Esto es en sí mismo una ventaja competitiva, a pesar que muchas de las empresas no se percatan de ello.

b. Existe una voluntad de las grandes empresas locales y del gobierno chileno, los grandes compradores, de adquirir soluciones TIC a las empresas nacionales. Esto se ha manifestado de diversas maneras, por ejemplo: en las compras que ellos continúan haciendo; en los nuevos proyectos de inversión de las grandes empresas y en los proyectos de modernización del estado; en la llegada de inversión extranjera parte de la cuál utiliza las capacidades de ingeniería y tecnológica locales; en las declaraciones recientes de algunos de gerentes de grandes empresas en orden a trabajar más intensamente con las empresas tecnológicas. Esta actitud es favorable, pero no privilegiada, ya que se da en un ambiente muy competitivo. La buena noticia es que se reconoce que las empresas tecnológicas chilenas son proveedores confiables y dan un servicio dedicado y responsable.

c. Los grupos de investigación y desarrollo existentes en las universidades chilenas y otras instituciones están bien formados, están bien conectados a nivel internacional y mantienen una buena actividad y productividad. Estos grupos han demostrado capacidad para desarrollar proyectos exitosos. No obstante lo pequeña de esta comunidad, tiene el potencial para crecer.

d. Chile es un economía abierta con buenas posibilidades para atraer inversión externa (de hecho, el informe Kerney de 2005 pone a Chile como el 8avo país más atractivo del planeta para atraer inversión en tecnología, muy por delante de otros países de la región). Asimismo, lo producido en el país puede ser fácilmente exportado a prácticamente todos los países del planeta debido a los canales de comercialización y de logística ya existentes y los que están en desarrollo.

e. Existe una necesidad de nuevos lugares para la inversión extranjera en los campos tecnológicos. Esto ha sido declarado por las grandes corporaciones por tres motivos diferentes: búsqueda de estabilidad por razones geopolíticas, acceso a talento y capacidades existentes, como herramienta de competencia. Chile puede aprovechar este momentum en el ámbito TIC.

f. La necesidad de nuevos negocios para la inversión chilena. Las grandes empresas chilenas han tenido y continuarán teniendo buenos resultados (al menos en el corto plazo). Su liquidez creciente busca nuevas oportunidades de inversión que sean atractivas. Aún cuándo esta inversión no se desplaza todavía en forma significativa al campo tecnológico, hay ya algunas "fichas" puestas a pequeña escala. Es la primera parte de un proceso que ya ocurrió en países más avanzados.

g. El camino mostrado por SONDA sirve como una referencia importante. La empresa SONDA, principal de Chile y una de las más importantes de la región en el ámbito TIC, ha hecho dos operaciones de negocio que tiene alto significado para la industria: se internacionalizó (operando en forma estable en varios países) y fue capaz de levantar una cantidad alta de recursos en el mercado de capitales tanto internacional como chileno (aproximadamente 250 millones de dólares). Esta combinación de internacionalización y levantamiento de capitales es un camino por el cuál pueden transitar otras empresas.

h. El mercado de capitales chileno es cada vez más amplio y profundo. Cada vez es más apto para emprendimientos tecnológicos.

i. Los nuevos desafíos del desarrollo que enfrenta Chile (educación, salud, lucha contra la pobreza, renovación empresarial en particular de las pymes, modernización del estado) requiere aumentos sustantivos de la inversión en TIC. Más aún, requiere innovación en TIC. Aunque cueste que el país haga apuestas más audaces (como por ejemplo hizo Irlanda), tarde o temprano lo hará porque el camino al desarrollo pasa por esto.

9.2 Identificación de oportunidades para empresas nacionales

Es posible que se pueda desarrollar exitosamente en Chile varias de las tecnologías analizadas en este trabajo. Esto es una buena noticia, ya que hay más de una opción. Así ocurre en el caso de la acuicultura, en la cuál hay varias especies en cultivo (ostra, salmón, abalón, mitílidos,…), siendo una (la del salmón) como la más importante.

Las tecnologías estudiadas y las oportunidades asociadas dan los siguientes resultados para Chile en el ámbito TIC. Cabe destacar que es posible referirse con bastante claridad respecto de aquéllas tecnologías que maduran en un plazo de 5 años que a las tecnologías que maduran en períodos de 10 años o más.

a. **Redes, soluciones y sistemas inalámbricos** (bluetooth; Wi-Fi; Wi-max; pago electrónico inalámbrico; wireless web (WAP); asistencia personal computarizada en móviles; redes de sensores y comunicaciones ubicuas; aplicaciones en diversos ámbitos, por ejemplo, educacionales)
    - Potencial del mercado internacional
        - Volumen esperado: muy alto
        - Tasa de crecimiento: muy alto
        - Diversificación: muy alta

- Potencial del mercado nacional
  - Volumen esperado: alto
  - Tasa de crecimiento: muy alto
  - Diversificación: alta
- Potencial de generación de nuevos negocios
  - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: muy alta
  - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: mantención y crecimiento si invierte; reducción de valor si no invierte.
  - Transformación del negocio existente en otro mejor: muy alto impacto
- Requerimientos de inversión: alto para abordar muchos ámbitos (wireless portafolio); moderado para abordar mercados específicos (por ejemplo, de nicho)
- Riesgo : con estrategia de portafolio el riesgo es moderado a bajo; con estrategia selectiva el riesgo es moderado a alto.
- Impacto en los usuarios
  - Ahorro de costos: alto (principalmente de logística)
  - Aumento de ventas e ingresos: muy alto (fidelización de clientes)
  - Atracción de activos que generan flujos: alta
  - Aumento de la eficiencia y de la productividad
  - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: muy alta
  - Aumento de la calidad: moderada a alta

b. **Gestión de voz** (reconocimiento de voz en call center, voz sobre IP, reconocimiento de voz en escritorios (PC))
   - Potencial del mercado internacional
     - Volumen esperado: moderado alto
     - Tasa de crecimiento: moderada
     - Diversificación: moderada
   - Potencial del mercado nacional
     - Volumen esperado: bajo-moderado
     - Tasa de crecimiento: bajo-moderado
     - Diversificación: moderado-alto
   - Potencial de generación de nuevos negocios
     - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: moderada
     - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: moderada
     - Transformación del negocio existente en otro mejor: moderado-alto
   - Requerimientos de inversión: alto
   - Riesgo: moderado alto.
   - Impacto en los usuarios
     - Ahorro de costos: moderado
     - Aumento de ventas e ingresos: moderado
     - Atracción de activos que generan flujos: bajo-moderado
     - Aumento de la eficiencia y de la productividad: moderado
     - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: moderado-alto
     - Aumento de la calidad: moderada a alta

c. Web services

- Potencial del mercado internacional
  - Volumen esperado: muy alto
  - Tasa de crecimiento: muy alto
  - Diversificación: muy alta
- Potencial del mercado nacional
  - Volumen esperado: muy alto
  - Tasa de crecimiento: muy alta
  - Diversificación: muy alta
- Potencial de generación de nuevos negocios
  - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: muy alta
  - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: alta
  - Transformación del negocio existente en otro mejor: muy alto
- Requerimientos de inversión: moderado-alto para abordar muchos ámbitos (wireless portafolio); moderado-bajo para abordar mercados específicos (por ejemplo, de nicho)
- Riesgo : moderado-bajo
- Impacto en los usuarios
  - Ahorro de costos: alto
  - Aumento de ventas e ingresos: muy alto (fidelización de clientes)
  - Atracción de activos que generan flujos: alta
  - Aumento de la eficiencia y de la productividad: alta
  - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: moderada
  - Aumento de la calidad: moderada a alta

d. Georreferenciación precisa (GPS)

- Potencial del mercado internacional
  - Volumen esperado: moderado
  - Tasa de crecimiento: moderado-alto
  - Diversificación: alta
- Potencial del mercado nacional
  - Volumen esperado: moderado-alto
  - Tasa de crecimiento: moderado- alto
  - Diversificación: moderada
- Potencial de generación de nuevos negocios
  - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: alta
  - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: moderada
  - Transformación del negocio existente en otro mejor: alto
- Requerimientos de inversión: alto
- Riesgo: moderado
- Impacto en los usuarios
  - Ahorro de costos: alto (principalmente de logística)
  - Aumento de ventas e ingresos: alto
  - Atracción de activos que generan flujos: moderada-alta
  - Aumento de la eficiencia y de la productividad: alta
  - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: muy alta
  - Aumento de la calidad: moderada a alta

e. **Identidad digital** (servicios de identidad digitales, RFID (e-tags))
   - Potencial del mercado internacional
     - Volumen esperado: alto
     - Tasa de crecimiento: alto
     - Diversificación: moderada
   - Potencial del mercado nacional
     - Volumen esperado: moderado-alto
     - Tasa de crecimiento: moderado-alto
     - Diversificación: alta
   - Potencial de generación de nuevos negocios
     - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: alta
     - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: moderada-alta
     - Transformación del negocio existente en otro mejor: moderada-alta
   - Requerimientos de inversión: alto
   - Riesgo: alto.
   - Impacto en los usuarios
     - Ahorro de costos: moderado-bajo
     - Aumento de ventas e ingresos: moderado-bajo
     - Atracción de activos que generan flujos: moderado
     - Aumento de la eficiencia y de la productividad: alta
     - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: alta
     - Aumento de la calidad: moderada a alta

f. **Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e internet** (aplicaciones educacionales; búsquedas sofisticadas en bases de datos, voz, imágenes y videos; soluciones de impresión remota; el hogar conectado con tecnologías convergentes)
   - Potencial del mercado internacional: alto
     - Volumen esperado: muy alto
     - Tasa de crecimiento: alto
     - Diversificación: alta
   - Potencial del mercado nacional
     - Volumen esperado: moderado
     - Tasa de crecimiento: baja-moderado
     - Diversificación: moderada
   - Potencial de generación de nuevos negocios
     - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: alta
     - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: muy alta
     - Transformación del negocio existente en otro mejor: muy alto
   - Requerimientos de inversión: muy alto
   - Riesgo: alto
   - Impacto en los usuarios
     - Ahorro de costos: bajo-moderado
     - Aumento de ventas e ingresos: alto
     - Atracción de activos que generan flujos: moderada- alta
     - Aumento de la eficiencia y de la productividad: moderada
     - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: alta
     - Aumento de la calidad: alta

g. **Sistemas incorporados** (embedded systems) (sensores de bajo costo; aplicaciones industriales; aplicaciones en transporte; aplicaciones domiciliarias)
    - Potencial del mercado internacional
        - Volumen esperado: muy alto
        - Tasa de crecimiento: muy alta
        - Diversificación: muy alta
    - Potencial del mercado nacional
        - Volumen esperado: bajo
        - Tasa de crecimiento: baja
        - Diversificación: moderada-baja
    - Potencial de generación de nuevos negocios
        - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: muy alta
        - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: muy alta
        - Transformación del negocio existente en otro mejor: muy alto
    - Requerimientos de inversión: muy alto
    - Riesgo : alto
    - Impacto en los usuarios
        - Ahorro de costos: alto
        - Aumento de ventas e ingresos: muy alto
        - Atracción de activos que generan flujos: alta
        - Aumento de la eficiencia y de la productividad: alta
        - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: alta
        - Aumento de la calidad: alta

h. **Gestión del conocimiento** (herramientas para gestión del conocimiento; administración de derechos de contenidos digitales; administración de contenidos digitales complejos, videos, alta definición, entre otros.
    - Potencial del mercado internacional
        - Volumen esperado: alto
        - Tasa de crecimiento: alto
        - Diversificación: muy alta
    - Potencial del mercado nacional
        - Volumen esperado: moderado
        - Tasa de crecimiento: moderado
        - Diversificación: moderada
    - Potencial de generación de nuevos negocios
        - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: alta
        - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: alta.
        - Transformación del negocio existente en otro mejor: muy alto
    - Requerimientos de inversión: moderado-alto
    - Riesgo: alto
    - Impacto en los usuarios
        - Ahorro de costos: moderado
        - Aumento de ventas e ingresos: moderado
        - Atracción de activos que generan flujos: moderado
        - Aumento de la eficiencia y de la productividad: moderado
        - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: moderado-bajo
        - Aumento de la calidad: moderado

i. **Computación de alto desempeño** (HPC)
   - Potencial del mercado internacional
     - Volumen esperado: moderado-alto
     - Tasa de crecimiento: alta
     - Diversificación: moderada- alta
   - Potencial del mercado nacional
     - Volumen esperado: bajo-moderado
     - Tasa de crecimiento: baja-moderada
     - Diversificación: moderada
   - Potencial de generación de nuevos negocios
     - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: moderada-alta
     - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: moderada-alta
     - Transformación del negocio existente en otro mejor: moderada-alta
   - Requerimientos de inversión: muy alto
   - Riesgo : muy alto
   - Impacto en los usuarios
     - Ahorro de costos: moderado
     - Aumento de ventas e ingresos: moderado
     - Atracción de activos que generan flujos: moderado-bajo
     - Aumento de la eficiencia y de la productividad: moderado
     - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: moderado
     - Aumento de la calidad: baja

j. Grid computing
   - Potencial del mercado internacional
     - Volumen esperado: alto
     - Tasa de crecimiento: alta
     - Diversificación: moderada
   - Potencial del mercado nacional
     - Volumen esperado: moderada
     - Tasa de crecimiento: baja-moderada
     - Diversificación: moderada
   - Potencial de generación de nuevos negocios
     - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: alta
     - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: moderada-alta
     - Transformación del negocio existente en otro mejor: moderada alta
   - Requerimientos de inversión: alto
   - Riesgo : moderado-alto
   - Impacto en los usuarios
     - Ahorro de costos: moderado-alto
     - Aumento de ventas e ingresos: moderado-alto
     - Atracción de activos que generan flujos: moderada
     - Aumento de la eficiencia y de la productividad: alta
     - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: alta
     - Aumento de la calidad: moderada

k. Biometría

- Potencial del mercado internacional
  - Volumen esperado: muy alto
  - Tasa de crecimiento: muy alta
  - Diversificación: muy alta
- Potencial del mercado nacional
  - Volumen esperado: moderado-alto
  - Tasa de crecimiento: moderada- alta
  - Diversificación: moderada
- Potencial de generación de nuevos negocios
  - Generación de nuevos productos, servicios, procesos y tecnologías: alta
  - Aumento de la capitalización y valor de los negocios existentes: alta
  - Transformación del negocio existente en otro mejor: alto
- Requerimientos de inversión: alto
- Riesgo: alto
- Impacto en los usuarios
  - Ahorro de costos: moderado
  - Aumento de ventas e ingresos: moderado-alto
  - Atracción de activos que generan flujos: moderado-alto
  - Aumento de la eficiencia y de la productividad: moderado-alto
  - Aumento de la seguridad y de la sustentabilidad: alta
  - Aumento de la calidad: moderada a alta

9.3 Condiciones nacionales para la evolución de las tecnologías en Chile

Como se ha visto hay importantes oportunidades en TIC tanto en el ámbito de los servicios a las empresas y a las instituciones como a las personas. Varias de ellas tienen un alto potencial.

Naturalmente, este análisis es también válido para otros países que están determinando sus formas de actuación para participar más activamente de estos mercados e industrias. Tal es el caso de Brasil, Argentina y México, por señalar algunos de la región.

Por consiguiente, el desafío para Chile, más que escoger uno o más ámbitos TIC (que los hay y buenos, como se ha señalado en la sección anterior), es dotarse de los medios para actuar con rapidez y robustez de modo de ganar la ventaja competitiva en los mercados internacionales. Esto no sólo es posible, sino que Chile parece estar en primera posición para hacerlo (tanto por las condiciones objetivas que se señalan en este informe como por las percepciones que existen en otros países).

No obstante, para aprovechar esta oportunidad es necesario un cambio de actitud significativa de parte de los actores chilenos (gobierno, empresas y academia) para salir del espacio relativamente cómo en que cada uno está y pasar a un espacio más audaz y beneficioso.

Ahora bien, para aprovechar estas oportunidades se requiere cumplir con algunas condiciones. Estas son:

a. Condiciones generales (propias para toda la industria TIC)

i. **Creación de proyectos con escala y capacidad crítica**

En cada ámbito seleccionado, cualquiera que sea, se deben formular los proyectos con los escalamientos respectivos. Una de las causas más importantes que limitan o impiden el crecimiento de la industria TIC es la carencia de proyectos, o que habiéndoles no tengan la capacidad de escalar suficientemente. Cómo mínimo, debe formularse proyectos de 10 millones de dólares de inversión, con capacidad de escalar a 100 millones de dólares y más. La idea es que si el proyecto base es exitoso, exista espacio para incorporar a las nuevas inversiones que serán atraídas como consecuencia de los éxitos iniciales. Esto se logra a través de la organización de proyectos en familias de unidades organizadas cómo árboles, las cuáles se van activando a medida que se van superando los hitos críticos (sean tecnológicos, de mercado o de otra naturaleza). Parte fundamental de estos escalamientos es el acceso progresivo a los mercados internacionales.

La experiencia internacional muestra que estos proyectos escalables son formulados por task forces dedicados (privados, públicos o mixtos).

Todo este trabajo ha estado orientado a identificar tecnologías con alto potencial para armar buenos proyectos. Las tecnologías seleccionadas, en particular las de redes inalámbricas y las de web services, son suficientemente potentes como para proveer la base de muy buenos proyectos.

La formulación y organización de estos buenos proyectos puede financiarse con los recursos de inversión de los instrumentos de CORFO más los aportes de algunas empresas interesadas.

ii. **El estado como comprador.**

Para dar inicio a la existencia de una industria TIC relevante se requiere una capacidad de compra de gran escala. En los países con grandes mercados, tanto el estado como los clientes masivos han cumplido ese rol (por ejemplo, las FFAA y la empresa WalMart, en Estados Unidos). En los países pequeños, siempre el estado ha jugado un rol de comprador importante.

De esto se deriva que el estado chileno debe activar un plan de compras sustantivos, muy intenso, concentrado en el tiempo, tan innovador como le sea posible, con un diseño inteligente para producir transferencia tecnológica internacional en el estado del arte junto al desarrollo diferenciador que genera la ventaja competitiva para las empresas tecnológicas chilenas, capaz de apalancar compras de las grandes empresas, capaz de apalancar inversiones al sector.

Con esto se produce un “golpe de ariete” que genera una onda de expansión en la industria. Separa el “antes” del “después”.

iii. **Atracción de inversiones.**

Toda industria se desarrolla a través de inversiones. La industria TIC chilena requiere más inversiones, tanto chilenas como extranjeras. La capacidad empresarial chilena en TIC se ha hecho con pequeñas inversiones y con el financiamiento de los propios clientes. Pero, se requiere atraer inversiones mayores que estén dispuestas a escalamientos sustantivos.

Para atraer inversiones se requiere principalmente de: buenos proyectos (lo que implica buenos gerentes y líderes de negocios) y clientes importantes accesibles. En general, los buenos gerentes se encuentran en el mercado, pero requieren de mejores condiciones para ser atraídos a las empresas tecnológicas chilenas.

Los buenos proyectos, grandes y escalables, deberá demostrarse que son posibles de ser armados por parte del estado chileno y las empresas chilenas. Los clientes ya existen.

iv. **Atracción y formación de capital humano**

El tema del capital humano es importante. Pero no es una limitación grave. Esto se debe a que el objetivo es seleccionar negocios emergentes, ondas de industria TIC que crecen en el tiempo. Esto hace posible resolver la escasez de personal calificado a través de una combinación: la asignación del personal calificado ya existente en Chile, de atracción de personal calificado proveniente de otros lugares, de formación de nuevo personal, de subcontratación.

Lo ideal es tener un plan de capital humano. No obstante, pocos países que desarrollaron su industria TIC, tenían un plan de capital humano al comienzo para lograrlo (usualmente, estos planes se hicieron después). Antes que un plan, lo que se necesita es un conjunto pequeño de pocas acciones pero muy efectivas, unido a una señal poderosa, que produzca un efecto “atractor” de talentos y capacidades.

v. **Creación de momentum**

La creación de momentum es la clave en el desarrollo de la industria TIC (para dar cumplimiento a la metáfora de la “bola de nieve” que crea la avalancha). No existe verdadero desarrollo de la industria TIC sin la creación de momentum.

Esto resulta de la combinación de velocidad y masa actuando (de recursos, de proyectos, de gente, de clientes). Ambos, velocidad y masa, deben ser los mayores posibles.

El momentum de régimen se produce después que el momentum inicial ha superado su condición crítica. El momentum inicial se asegura con la ocurrencia de los cuatro factores anteriores a una escala razonable.

El momentum de régimen se asegura sosteniendo la actividad en todos los frentes hasta que comience la reinversión de diferentes actores. Cuando la inversión original se ratifica y provoca nuevas inversiones, todo cambia, ya que éstas últimas llegan porque ha juzgado como positiva el proceso y no quiere “quedarse fuera” de la industria.

b. Condiciones específicas (correspondientes a cada ámbito de industria TIC)

i. **El estado como parte de cluster en TIC**

El conjunto de negocios y aplicaciones institucionales relacionadas con el estado (gobierno y sus agencias, parlamento, sistema de justicia, entidades gubernamentales autónomas), debe ser concebido como un cluster de diversos actores empresariales, organismos públicos y otras entidades. Esto permite desarrollar una nueva forma de relación entre gobierno y empresas (como ocurre en ciertos países que han apostado por el desarrollo TIC).

ii. **Las compras TIC de los cluster industriales chilenos**

Las compras de los clusters industriales chilenos son el principal vehículo para generar la demanda inicial para las empresas tecnológicas chilenas (además, de las compras del gobierno). Esto es importante tanto para la generación del flujo necesario para financiar sus operaciones, para generar oportunidades de innovación como para generar las pruebas y cuentas de referencia para su expansión. Dado que tales compras siempre se van a dar en un contexto competitivo, es necesario que las empresas tecnológicas logren crear ofertas diferenciadoras. Algunas ya lo han logrado, pero es todavía un proceso incipiente. Para avanzar sustantivamente se requiere: una mayor vocación de crecimiento por parte de ese empresariado tecnológico; una mayor voluntad de las grandes empresas de adquirir bienes y servicios locales (lo cuál ya ha sido señalado por algunas corporaciones, al ver en ello capacidades atractivas en sus propios procesos de transformación y expansión); una mayor inversión de CORFO y CONICYT, a través de sus fondos, de invertir en TIC, en particular en las empresas tecnológicas existentes o en la creación de nuevas (como ocurrió y ocurre en países como Finlandia, Irlanda, etc.).

iii. **Productos y servicios replicables**

Las soluciones de productos a llevar al mercado deben ser concebidas previa una reingeniería de los problemas que resuelven o de las oportunidades que abordan. Las empresas tecnológicas chilenas han desarrollado varias soluciones y las han vendido en Chile (y también en otros países). Pero, esas soluciones están hechas en general a medida de sus usuarios específicos, lo que implica que se requiere costos incrementales y tiempo de adaptación cada vez que se lleva a otro cliente. El mercado no resiste esta forma de trabajar cuando se acerca la masificación (que es cuando se requiere el escalamiento de los proyectos).

iv. **Reinterpretación de "industrias" de educación y salud para generar muchos productos y servicios innovadores TIC**

Hay ámbitos en que es posible crear condiciones para aprovechar el potencial de inmediato. Estos no son sólo los clusters ya establecidos de la industria chilena (minería, forestal, agroalimentos, acuicultura y otros) sino que otros como la educación. Por ejemplo, en soluciones de educación basadas en Internet y Wireless, tanto para el trabajo de aula, apoyo al profesor, apoyo al estudiante (en esto todavía las soluciones y tecnologías a nivel internacional no han alcanzado su estado de régimen).

Otro ejemplo lo constituyen las soluciones para salud, particularmente en la penetración del mercado de los médicos y otros profesionales de la salud en su relación con los pacientes y las entidades prestadoras (también a través de Internet y Wireless). Para que estos desarrollos e innovaciones ocurran en forma significativa se requiere una re-interpretación de las "industrias" de la educación y de la salud. El mundo de aplicaciones no está en hacer la misma educación existente hoy a través de TIC, sino que una nueva educación. Esto implica, entre otras cosas, un nuevo trato con el Ministerio de Educación.

v. **Desarrollo de nuevas industrias "sorprendentes"**

Es posible que los mejores negocios sean aquéllos en que los países desarrollados no trabajan, por ejemplo, porque no tienen necesidad de ellos (al menos, al inicio del desarrollo de las industrias). Esto genera una ventana de oportunidad para países emergentes, pues tendrá menos competencia al comienzo. Más aún, esta ventaja podrá aunque las industrias maduren en el mediano y largo plazos. Por ejemplo, este tipo de industrias "sorprendentes" ocurre cuando es posible poner el problema y luego derivar las soluciones, en particular las soluciones tecnológicas. Tal es el caso del mundo de los pobres, el cuál requiere soluciones efectivas y de bajo costo (para sus trámites con agencias públicas, para su salud, para su educación, para gestión de sus recursos, para acceso a diversas entidades, etc.). Internet y dispositivos de acceso de bajo costo (PC, pantallas, impresión remota, software incorporado) son claves para ello. Más aún, es posible concebir el teléfono celular como el computador de los pobres. La India y Bangladesh están avanzando algo en esta dirección. Esta metáfora permite renovar la concepción de ciertos negocios y generar potencial con ventajas competitivas. La innovación es determinante en este proceso. Para que esto ocurra es necesario un programa dedicado a generar diversas formas de intervención, en paralelo, hasta encontrar la estrategia ganadora.

En todo caso, abordar industrias sorprendentes requiere pensar distinto, a veces definitivamente en contracorriente, lo que implica un cambio notable de actitud de los involucrados.

vi. **El gobierno como cliente que induce y apoya la internacionalización.**

En gobierno electrónico y modernización del estado, Chile como país es un buen referente a nivel internacional para generar clientes para las mismas empresas tecnológicas chilenas. Para hacer viable este mercado se requiere, entre otras medidas un desarrollo innovativo en Chile con visión internacional, para lo cual el cliente-gobierno de Chile debe cambiar de actitud de modo de hacer viable estas oportunidades. Asimismo, las empresas deben ser capaces de internalizar los requerimientos de gobiernos de otros países a tiempo, de modo que el diseño de sus productos y servicios lo refleje. Todo ello, en un concepto de comercialización apoyado inteligentemente por el gobierno (como han hecho Israel, Corea y Finlandia).

vii. **El gobierno como cliente innovador.**

El gobierno electrónico, en particular en su relación con los ciudadanos en cuanto tales, representa un tipo de negocios de alta masividad y sin suficientes soluciones de calidad y bajo costo a nivel internacional. Por ejemplo, elementos de identidad como pasaportes digitalizados o basados en biometría. Dado que el estado es el principal cliente de esos casos, entonces es importante que en sus adquisiciones considere el factor innovador y el mercado de prueba, como han hecho países como Alemania, Suecia, Finlandia, EUA y Canadá.

viii. **La oportunidad TIC en la educación en el mundo hispanoparlante.**

La educación, en cuánto industria amplia, representa un mercado y una variada gama de aplicaciones para las industrias TIC. La misma necesidad por mejorar la calidad en un contexto de eficiencia posibilita el desarrollo de aplicaciones, su prueba y luego su internacionalización. La expansión del acceso a la educación en todos los niveles, tanto en Chile como en otros países hispanoparlantes, representa una oportunidad sin precedentes. Los cambios por venir son mayúsculos, y los innovadores tienen una gran oportunidad. En particular, además de las tecnologías de base (Internet, Wireless, etc.) se requiere del desarrollo e innovación de la industria de contenidos y de sus tecnologías soportantes. También se requiere de innovaciones en los métodos de enseñanza- aprendizaje y en la gestión. Para abordar todo ello, es necesario un programa dedicado que persevere en el tiempo con fuetes articulaciones internacionales.

ix. **Orientación hacia mercados más masivos.**

Las empresas y el gobierno chilenos han comprado soluciones TIC de proveedores chilenos (software, servicios, equipos). Estas soluciones han resuelto satisfactoriamente necesidades reales. Esto ha creado una capacidad de trabajo vigente. No obstante, el mercado no se ha profundizado lo suficiente. Las tecnologías y sus aplicaciones se suministran principalmente en la modalidad de servicios contratados y no de productos y servicios con potencial de masificación. En esto parece estar la próxima etapa de desarrollo de las empresas chilenas TIC.

Con mercados selectivos y de pequeña escala es muy difícil, sino imposible, sustentar una industria TIC frente a la creciente competencia internacional. Ahora bien, muchos de los mercados en que participan empresas tecnológicas chilenas no son pequeños, sino que son grandes, pero han creado condiciones de “cuasi nicho” a través de algunas particularizaciones de sus productos/servicios o de una relación especial con sus clientes. Pero, esto siendo bueno, es vulnerable en el mediano plazo si no va acompañado de algún crecimiento.

En todo caso, las grandes oportunidades TIC están en los mercados masivos, en lo posible ampliamente replicables. De ello se desprende la conveniencia de alentar a todo aquél que esté€n posición de lograrlo.

x. **La orientación hacia la creación de valor (en particular, en mercados internacionales).**

Los negocios de valor agregado son usualmente los más atractivos. La creación de valor está tanto en la concepción de las soluciones como en el acceso a buenas oportunidades de mercado. En ese sentido es importante la comprensión temprana de las oportunidades en los lugares en que hay mayor disposición a pagar precios altos correspondientes a esos mayores valores. Entonces, es clave para las empresas chilenas instalarse en los mercados de destino a nivel internacional. Esta estrategia es una de las relevantes en la exportación de a alimentos producidos en Chile.

Eso posibilita la venta de creatividad de las empresas chilenas.

xi. **Los clusters como fuentes de innovaciones TIC escalables internacionalmente.**

Los clusters presentan grandes oportunidades y están abiertos a la competencia internacional. Por ello, son mercados que definen estándares efectivos para la internacionalización. Los clusters así entendidos son fuentes de captura de dominio de tecnologías relevantes y creación de valor (por ejemplo, sistemas y software para geología de exploración de minerales).

Para aprovechar estas oportunidades, las empresas tecnológicas deben tratar a las empresas del cluster como mercado de prueba para abordar luego su progresiva internacionalización, y no sólo hoy como mercados de destino final. Asimismo, los fondos de innovación estatales deben acompañar este proceso (teniendo cuidado que la captura de la renta provocada por sus inversiones quede en mayor proporción en las empresas tecnológicas que en las empresas primarias).

xii. **Los clusters como oportunidad para construir industrias TIC de nicho a escala mundial.**

Los clusters están viviendo transformaciones importantes (en Chile y en el mundo). Por ejemplo, en la minería: concentración empresarial, equipamiento de gran escala, remotización de faenas productivas, intensa digitalización, teletrabajo, disminución de la exposición de los trabajadores a operaciones riesgosas, servicios compartidos (por ejemplo, centros de operaciones), etc. Estos cambios significan grandes oportunidades para el desarrollo innovador de negocios TIC.

En otros clusters también están ocurriendo cambios, aunque de diversa naturaleza.

No hay todavía proveedores globales de soluciones mineras, sólo hay proveedores de soluciones particulares. Esto configura una oportunidad para jugadores que deseen negocios de nicho a escala global. El desarrollo requiere de aliados en un mercado competitivo internacional. Pueden ser empresas de países orientados al cluster minero (Australia, Canadá, etc.) o a las TIC (Finlandia, Irlanda, etc.), o mixtos.

Algo similar se puede concebir para los cluster agroalimentarios, forestal y otros. Para abordar estas oportunidades es necesario cambiar las formas de concepción de los negocios TIC y de gestión de los mismos.

xiii. **La necesidad de mayor audacia de los empresarios TIC**

La industria TIC chilena no ha despegado como se esperaba después de avances auspiciosos en los 90´s. La promesa del "nuevo cobre" no ha prosperado ni cumplido las expectativas. Muchas interrogantes han abierto esta situación, en particular qué hacer frente a ella.

Al menos una respuesta es se ha dado en los diversos ambientes: inteligente articulación de empresas, gobierno y universidades en ámbitos de alto potencial.

Aún cuando esta respuesta es correcta, es insuficiente. Esa articulación se puede dar (y es lo que cada vez ocurre más en Chile) y la industria TIC chilena todavía podría ser pequeña y no aprovechar las grandes oportunidades internacionales.

Para dar el salto grande se requiere más ambición y audacia de los empresario tecnológicos. Ya hay algunas empresas que han mostrado una actitud de ese tipo como SONSA, COASIN y otras. No obstante, este esfuerzo debe ser alentado a la mayor escala posible.

Todos los países en que se ha desarrollado la industria TIC en gran escala (particularmente en las diversas regiones de EUA), la ambición empresarial (y no sólo el emprendimiento a pequeña escala) han jugado un rol determinante. En Chile se ha demostrado ambición en otros ámbitos de negocios. Por consiguiente, el desafío consiste en proyectar las capacidades empresariales ya existentes en TIC como atraer nuevas (sean chilenas o extranjeras).

xiv. **La internacionalización como proceso más relevante que la exportación.**

Los nichos de mercado TIC en Chile son pequeños. El verdadero potencial de mercado es internacional (al menos en países con potencial alto de compra). Entonces, la oportunidad es concebir las tecnologías y los negocios para los mercados internacionales, probarlas en los nichos de mercado en Chile y luego proceder a la exportación o internacionalización, según corresponda.

La clave para el negocio TIC es la internacionalización; esa es la tendencia actual. La exportación como base de organización de negocios es ahora limitada, aunque hay espacio para ello.

La internacionalización se basa principalmente en que las empresas tecnológicas son capaces de instalar capacidades de comercialización y de servicios locales en los países de destino y, eventualmente, algunas capacidades tecnológicas. Para ello aprovechan lo mejor posible las capacidades de cada país para tener acceso a los respectivos mercados, minimizando los riesgos de tipo cultural.

Para lograr este cambio de enfoque en las empresa tecnológicas chilenas, en forma masiva, es necesario el efecto demostrativo de algunas empresas (lo que ya empezó a ocurrir) y la atracción de inversión extranjera selectiva.

xv. **Liderazgo y reorganización de los instrumentos estatales de inversión y apoyo al ámbito TIC.**

El liderazgo gubernamental debe desarrollarse y coordinarse para catalizar el proceso de una industria TIC poderosa. Ello ha ocurrido en los países que superaron el umbral.

Por ejemplo, agencias como ProChile deben renovar su actuación en lo que respecta a la industria TIC y articularse con Innova Chile. Lo mismo debe ocurrir entre CONICYT e Innova Chile. Lo mismo con Programa de Atracción de Inversiones. Lo mismo con las iniciativas y proyectos TIC para modernización estatal.

Las intervenciones que desencadenen la demanda son determinantes. En esto, tanto el gobierno como las grandes empresas tienen un rol clave. Los agentes de gobierno que compran soluciones TIC deben articularse con las agencias de innovación y fomento para hacer viable las innovaciones a nivel de las modernizaciones estatales. Es clave lograr innovación en la demanda. Es necesario superar las limitaciones de los actores estatales que adquieren soluciones TIC (tendencia al sobre-especificación, baja innovación, excesivas regulaciones

En síntesis, se requiere un liderazgo claro de parte del estado y un plan articulado para asegurar el éxito de su participación.

xvi. **Liderazgo empresarial**

En definitiva, el liderazgo empresarial es determinante en el éxito del desarrollo de la industria TIC. Eso es un hecho insoslayable.

La participación de las empresas líderes así como de las asociaciones empresariales como ACTI juega un rol catalizador, de creación de visión, de modelo y de apoyo.

Estas empresas y ACTI, en particular, han de mantener permanentemente una iniciativa emprendedora y visionaria.

xvii. **Liderazgo académico.**

El liderazgo académico debe aumentar y fortalecerse. Los investigadores chilenos están más bien focalizados en sus proyectos y trabajos específicos (usualmente exitosos) que en abrir nuevos espacios en la industria chilena. En los países desarrollados, a la par de empresarios más audaces y de gobierno con iniciativa, aparecieron académicos con capacidad para introducir nuevas ideas e influir tanto en ellos como en la población.

Para tal fin, es conveniente desarrollar condiciones e incentivos al interior de las universidades para que se desarrollen estos liderazgos, principalmente atrayendo talentos chilenos y extranjeros para tal fin.

xviii. **Conveniencia de un (re)lanzamiento de la industria TIC chilena.**

Hay gente que está distante y disconforme respecto de los avances efectivos de la industria TIC. Asimismo, entre algunos empresario tecnológicos existe una cierta des confianza ya sea en sus propias capacidades o las del medio.

Con tales actitudes, se puede perder la esperanza de obtener logros importantes (como si se están obteniendo en la salmonicultura, por ejemplo).

Por ellos es conveniente un esfuerzo de motivación y relanzamiento, para dar una señal poderosa. Esto puede hacerse en el contexto de alianza entre ACTI, empresas tecnológicas líderes, gobierno y algunas grandes empresas chilenas y extranjeras.

xix. **Desarrollo de la industria TIC hacia el consumidor individual**

Negocios de alta pasividad en el consumo individual, en que sea posible una buena penetración y que estén en fase de emergencia son los objetivos principales para la industria TIC. Muchos de los grandes éxitos a escala internacional se han producido en estos ámbitos (por ejemplo, Microsoft y Google).

Las empresas tecnológicas chilenas han participado muy poco de estos mercados. Más bien, han estado ausentes de ellos.

No obstante, en la medida que las empresas tecnológicas logren su proyección internacional en los ámbitos en que es más fácil como los señalados anteriormente, entonces estarán más preparadas para abordar estos mercados verdaderamente masivos. Por consiguiente, la masividad a gran escala debe analizarse en el contexto de la maduración progresiva de la industria TIC en los años venideros, más que abordarla desde un comienzo.

xx. **La industria TIC como medio para aumentar la productividad de Chile**

La productividad del país crece por debajo de lo necesario para sostener su desarrollo. La buena gestión no es suficiente para lograrlo, aún cuando es absolutamente necesaria.

El aporte de TIC no está todavía bien incorporado a la producción y a los servicios chilenos, aún cuando hay avances relevantes en algunos ámbitos. Todavía no se logra cambiar significativamente la productividad (y la calidad) a través de la industria TIC.

Es necesario aumentar la inversión TIC en Chile y canalizarla para asegurar alto impacto en la productividad del país. Para ello se requiere de un programa focalizado y articulado (como, por ejemplo, el que concebido por Singapur: Intelligent Nation).

xxi. **La importancia de renovar el marketing y la comercialización.**

La forma y organización del marketing y de la venta de los productos y servicios de las empresas chilenas TIC a nivel internacional debe cambiar. Deben incorporarse las tendencias que marcan las empresas exitosas, aunque no basta la mera emulación. Debe ir unido a un cierto grado de innovación que permita diferenciarse de la oferta de otros orígenes y trabajar a bajo costo para que sea viable de acuerdo a las capacidades locales y de apalancamiento internacional. El gobierno debe colaborar en estos procesos en forma algo similar a la de los países exitosos.

xxii. **La oportunidad de desarrollo del personal de acuerdo a los nuevos estándares de la industria.**

Las industrias TIC en que las empresas chilenas puedan desarrollar negocios masivos, requerirán de mucho personal preparado. Las capacidades de personal son limitadas en Chile, por lo que es necesario acelerar tanto la formación y como la atracción de capacidades de otros países en forma armónica.

La disciplina para concebir y realizar negocios TIC internacionales es baja en las empresas chilenas. Por ello, es necesario crear nuevos estándares de éxito y socializarlos.

Desde esta perspectiva, la oportunidad consiste en formar al nuevo personal de acuerdo a los nuevos estándares desde el comienzo. Otros países, que ya tienen mucho personal formado, deberán reconvertir para superar la inercia.

xxiii. **Profundización de la colaboración entre empresas y universidades.**

La colaboración entre empresas y universidades debe profundizarse, más allá de los logros obtenidos hasta ahora. En el ámbito TIC, esto pasa por el aumento de las capacidades reales de las universidades. Sus grupos de I+D son pequeños y con insuficientes capacidades.

Asimismo, es necesario disponer de capacidades permanentes de investigación, desarrollo e innovación en torno a temas relevantes para la industria TIC de cara a sus desafíos de internacionalización.

Para ello, es necesario un plan de renovación y reforzamiento de las capacidades universitarias en los ámbitos TIC de relevancia.

xxiv. **Sincronización de los instrumentos de fomentos con las velocidades de la industria TIC a nivel internacional.**

Los negocios TIC presentan distintas velocidades de desarrollo a escala internacional. Pero son todos más veloces que otras industrias como la minería, la biotecnología, la farmacéutica, etc.

Los instrumentos públicos y las actuaciones privadas deben renovarse para considerar estas diferencias.

xxv. **La consideración de las tecnologías disruptivas.**

Las tecnologías disruptivas generan espacios de negocios importantes para quiénes están preparados para lograrlo. Por ejemplo, como los protocolos IP.

Estas tecnologías son una potencial fuente de negocios para las empresas chilenas. Estas son difíciles de planificar, por lo que es necesario disponer de capacidades de acción rápida y oportuna.

Esto conduce a la gestión de tipo oportunista de los negocios, para luego crecer en ámbitos con potencial significativo

Desde esta perspectiva, parte de la empresa tecnológica chilena debe desarrollar las capacidades y la actitud para participar en estos mercados, de grandes retornos, pero en debe movilizar grandes capacidades e inversiones en corto plazo.

xxvi. **Renovación y diferenciación de los modelos de negocios.**

Los modelos de negocios deben reconocer las diferencias entre los tipos de industrias: software, sistemas de información, servicios de información, etc.

Es necesaria una mayor comprensión de esto entre los profesionales, en las empresas, en las agencias de gobierno y en las universidades (tanto en las escuelas de informática, de ciencias de la computación, de ingeniería y de negocios).

xxvii. **Importancia de las buenas regulaciones para el desarrollo de la industria TIC**

Las regulaciones son claves para el desarrollo de ciertas industrias TIC, por ejemplo de aquéllas en la convergencia. Es malo. En algunas es conveniente cierta regulación. En otras es conveniente que no exista regulación alguna. Los excesos o carencias de regulación son contraproducentes, según el ámbito que corresponda.

Desde esta perspectiva es conveniente revisar la legislación y reglamentaciones vigentes en Chile para determinar qué es conveniente modificar para desarrollar la industria TIC.

xxviii. **La cooperación en I+D y marketing/comercialización**

Las empresas chilenas TIC necesitan cooperar al menos en dos frentes: I+D y comercialización internacional. Esto debe ser bien comprendido por los propios empresarios (como está ocurriendo en otros sectores), en las agencias de gobierno y en las universidades.

xxix. **Convergencia de profesionales**

Es necesario una mayor convergencia entre profesionales del sector: de computación, informáticos, electrónicos, especialistas de las diversas aplicaciones, gerentes y gente de negocios.

xxx. **Aporte de las grandes empresas chilenas ("capitanes de la industria")**

Las empresas principales pueden jugar un rol protagónico y determinante en el desarrollo de los clusters y en la dinamización y creación de valor en la industria TIC. Tal es el caso de CODELCO en el cluster minero.

Los desarrollos en el seno de los clusters requieren de asociatividad y co-inversión.

Por ello, es importante el liderazgo para crear los espacios y luego la capacidad asociativa para cooperar.

xxxi. **Necesidad de una mayor cultura TIC internacional.**

Los chilenos (empresarios, profesionales, académicos, oficiales de gobierno) saben poco de las conversaciones de negocios tecnológicas internacionales (esto se refleja en atraso en el uso de la tecnología, ciertas ofertas fuera de foco, pocos spin off tecnológicos desde las empresas o desde las universidades, etc.).

Es necesario que se involucren más, para evitar ciertas tendencias "provincianistas" que limitan la identificación y aprovechamiento de las oportunidades de negocios.

xxxii. **Necesidad de ciertas capacidades complementarias.**

La internacionalización de negocios TIC requiere de algunas prestaciones básicas: cantidad mayor de profesionales al día en el estado del arte de sus especializaciones, dominio del inglés, capacidad de asociatividad internacional disposición a viajar y vivir en el extranjero, reconocer los diferentes actores (desarrolladores, productores, distribuidores-comercializadores, etc.) y realizar asociatividad entre ellos, el uso de herramientas modernas para mantenerse al día en las oportunidades tecnológicas en el mundo (por ejemplo, la vigilancia tecnológica), etc.

xxxiii. **Identidad y esfuerzo país.**

El desarrollo de la industria TIC ha de ser un esfuerzo país para superar el umbral crítico del éxito, ya que pocos países lo han logrado. Esto incluye la selección de algunos ámbitos y de algunos jugadores. Toda industria TIC es por su naturaleza específica. Independientemente de ello, es necesario la identificación del país con ella (como ocurre con la minería del cobre y como está empezando a ocurrir con el vino y el salmón).

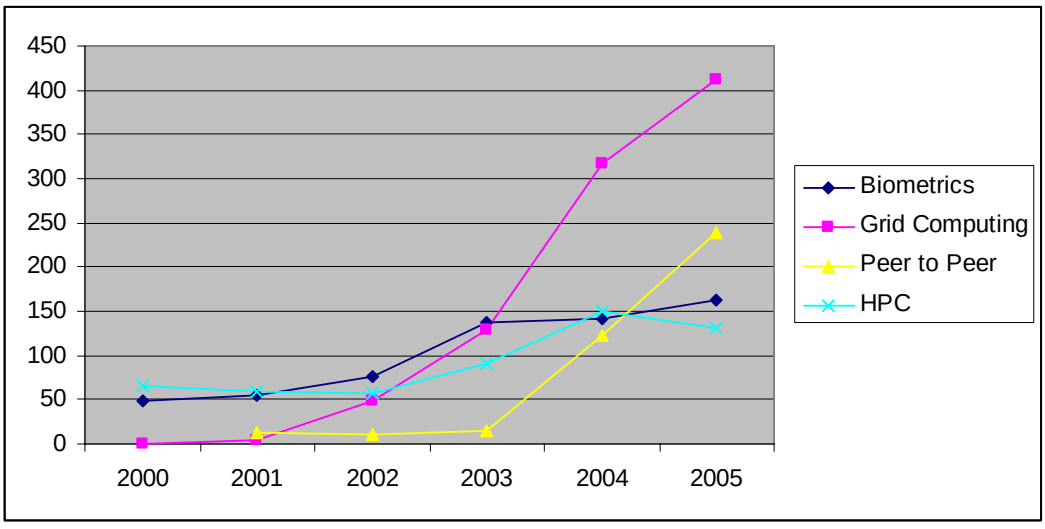
10 CONCLUSIONES

10.1 Conclusión de la metodología

El presente estudio consideró el análisis y caracterización de Tecnologías de la Información y las comunicaciones, en su etapa de investigación, y otras, en su fase de implantación en la industria. Se espera que las primeras puedan revolucionar en un futuro no lejano, es decir, en un plazo superior a los cinco años e inferior a diez, las herramientas y formas de trabajo actuales, a través de la fuerte irrupción de estas tecnologías. Por otro lado, aquellas que recién se comienzan a implantar en la industria, van a incidir directamente en el desarrollo tecnológico de las empresas en funcionamiento en nuestro país.

10.1.1 Tecnologías en etapa de investigación

Considerando tanto los resultados del primer taller con expertos nacionales como la propuesta inicial proveniente de otos estudios afines y expertos internacionales sobre las cinco tecnologías que pueden alcanzar su madurez en 10 años (Biometrics, Grid computing, Peer-to-peer computing, High performance computing (HPC), TV Digital Interactiva (IPTV), se desarrolló un estudio cienciométrico para cada una de ellas con el objetivo de mapear, la actualidad científica mundial a partir de las publicaciones contenidas en la base de datos **Inspec**[34].



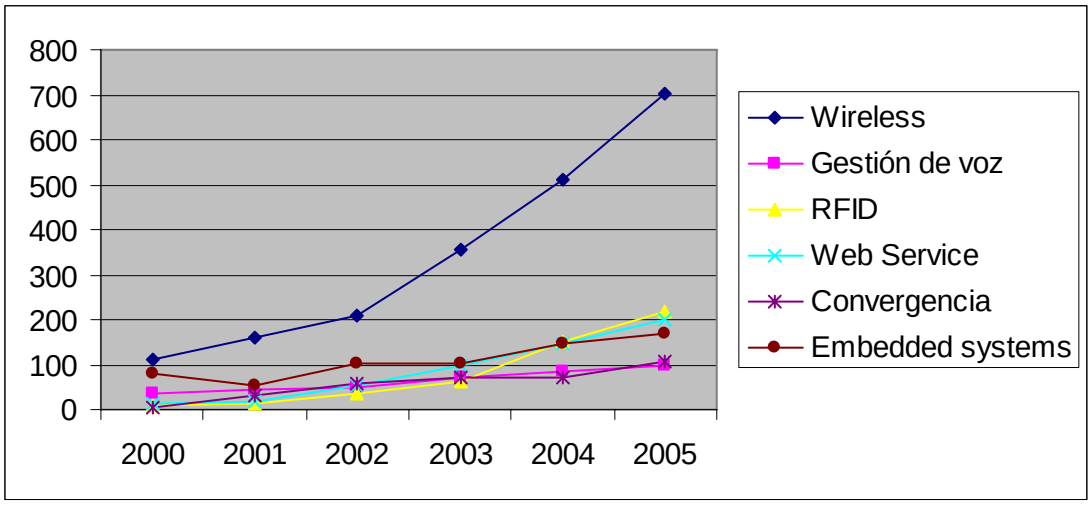
En estos resultados, se observó como 4 de las 5 tecnologías estudiadas, presentan tendencias de interés creciente por parte de la comunidad científica. La tecnología IPTV (Internet Protocol Television) arroja muy bajo volumen de resultados 60 publicaciones en 6 años, lo que no permite obtener conclusiones a partir de esta muestra por lo cual no será considerada en los análisis cienciométricos posteriores.

Estados Unidos, Japón, China e Inglaterra se identificaron como los países de mayor presencia en prácticamente todas las tecnologías estudiadas.

[34] Base de datos producida por el l'IEE (Institution of Electrical Engineers) que recoge información sobre Óptica, Física, Ingeniería mecánica, Informática, Ingeniería electrónica y Telecomunicaciones.

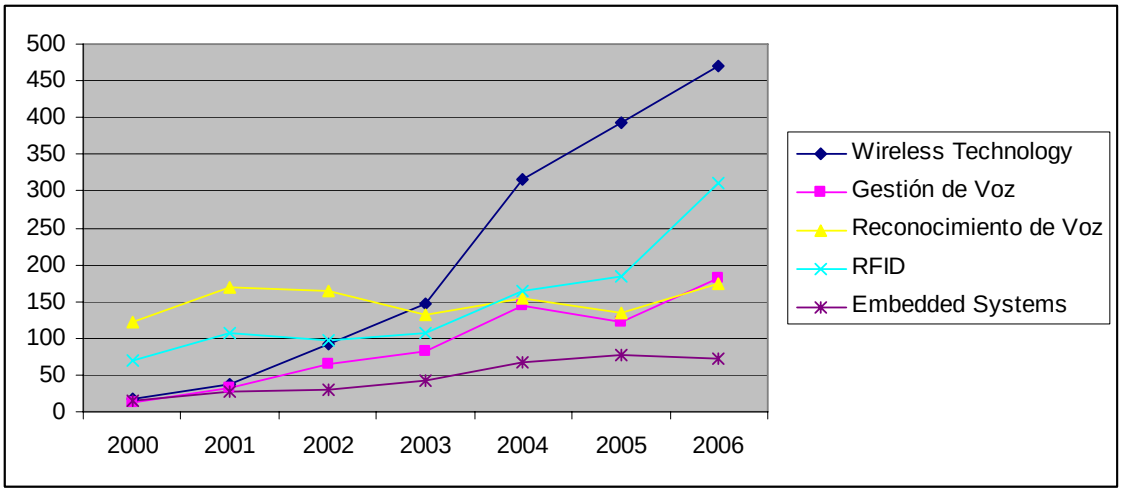
10.1.2 Tecnologías en etapa de implantación en la industria

La elección de las tecnologías que se encuentran en una fase de implantación en la industria, fueron seleccionadas de un proceso de síntesis documental, y un posterior Taller de Expertos.



Si bien en la gráfica se observan siete tecnologías, se trata de un número mayor considerando que la tecnología Wireless Technology abarca: Bluetooth, Wi-Fi, Wireless Web, WAP, Personal Area Networks, Wireless Sensor Networks, Ubiquitous communication y la tecnología Gestión de voz: Automatic speech recognition, Voice over internet protocol.

Para complementar el análisis con las señales que emanan de los documentos de patentes a nivel internacional, especialmente en cuanto a las áreas de aplicación, se consideró la colección de patentes concedidas de la oficina de patentes de Estados Unidos (USPTO) obteniéndose la confirmación de estar en presencia de tecnologías que concentran importante actividad en los últimos años. En particular, destacaron las ***Tecnologías inalámbricas*** y la tecnología de ***Identificación por Radio Frecuencia (RFID)***. Para **Web Service** se reemplazó este análisis por el análisis de los documentos de proyectos europeos (CORDIS) como fuente de información para identificar posibles aplicaciones, dado que los resultados en patentes fueron muy dispersos.



10.1.3 Síntesis de los resultados

A continuación se presenta un primer cuadro que resume las líneas de investigación emergentes de las tecnologías en etapa de investigación y en un segundo cuadro, el estado del arte de las tecnologías que están a pasos de comenzar a implantarse en la industria, o que recién comienzan con su implantación.

Análisis de las tecnologías en etapa de investigación

Tecnologías	Líneas de investigación emergentes
Biometrics	• Access control • Feature extraction • Face recognition
Grid Computing	• Middleware • Distributed computing • Globos toolkit
Peer-to-peer computing	• Distributed messaging • Distributed hash table • Topology mismatch problem
High performance computing	• Parallel computing • Computer architecture

Investigación en las tecnologías en etapa de implantación en la industria

Tecnologías	Relación País – Tema	
Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	Francia	*Wimax*
RFID	Alemania	retail industry y computación ubicua
	Finlandia Suiza	supply chain management y passive rfid
	Corea del Sur, Japón Taiwán, Reino Unido, Suiza y Canadá.	rfid tags
Gestión de voz	USA, Japón, China, Reino Unido y Francia	ASR
	Japón y Taiwán	Speech recognition y Hidden Markov Model
Web services	USA, China, Reino Unido, Taiwán y Japón	Internet y XML
	Alemania	Web service composition, web service technology, service-oriented architecture y XML
Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e internet	USA, Taiwán, Italia, China, y Grecia.	Convergencia
	China, Grecia, Taiwán y Japón	e-learning system
Sistemas incorporados (embedded systems)	Francia	real-time system y microcontroller
	Alemania	RTOS
	China, Reino Unido, Francia y Japón.	embeddded system design y FPGA

En el siguiente cuadro, se destaca que el conocimiento más elevado en los expertos nacionales se encuentra en las tecnologías “Redes, soluciones y sistemas inalámbricos” y “Web service”. Por otra parte, la “Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector”, se considera alta sólo para la tecnología “Sistemas incorporados”.

Cuadro comparativo TIC´s

Item	Redes, soluciones y sistemas inalámbricos	Gestión de voz	RFID	Web service	Convergencia entre tel., TV e Internet	Sistemas incorporados
Grado de conocimiento del experto	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio
Dificultad para alcanzar el nivel tecnológico necesario para la utilización de la tecnología en este sector	Media	Media	Media	Media	Media	Alta
Niveles de inversión en I+D para lograr y mantener competitividad del país (% de las ventas anuales)	4% - 5%	2% - 3%	3% - 4%	3% - 4%	3% - 4%	3% - 4%
Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100	Entre 10 y 100

En cuanto a la “Dimensión más probable del mercado nacional para la tecnología (millones de US$/año)”, todos los expertos coinciden en que se encontrará entre 10 y 100 millones de dólares anuales.

Para las tecnologías “RFID”, “Web Service”, “Convergencia entre Telecomunicaciones, TV e Internet” y “Sistemas Incorporados”, los niveles de inversión en Investigación y Desarrollo para lograr y mantener competitividad del país, se estima entre 3% y 4% de las ventas anuales. Para “Redes, soluciones y sistemas inalámbricos” se requiere entre 4% y 5% de las ventas anuales, debido a la importancia y al uso que según los expertos se le debe asignar a esta tecnología.

En relación al año más probable para la masificación de estas tecnologías en las empresas nacionales, se espera que las tecnologías “Redes, soluciones y sistemas inalámbricos”, “Gestión de voz” y “Web service” alcancen su mayor desarrollo entre los años 2007 y 2009. Por otro lado, se estima que las tecnologías “RFID”, “Convergencia entre telecomunicaciones, televisión e Internet” y “Sistemas incorporados” se masifiquen entre los años 2009 y 2011.

10.2 Conclusiones y recomendaciones

Este trabajo permite concluir que hay una oportunidad interesante para el desarrollo de la industria TIC en Chile con proyección internacional y que es posible aprovecharla.

Esta oportunidad consiste en aprovechar la combinación de los siguientes factores:

- Incorporarse tempranamente a alguna de las ondas tecnológicas emergentes a escala internacional, de modo que la industria chilena pueda crecer "enganchada" con ella, tanto para usos locales como en los mercados de otros países.
- Aprovechar el mercado doméstico para desarrollar y probar las tecnologías, dada las necesidades y voluntades expresadas por las empresas usuarias y el gobierno como comprador.
- Utilizar intensamente los aportes de inversionistas y el mercado de capitales que busca nuevas oportunidades de inversión.
- Proyectarse internacionalmente tan pronto sea posible, siguiendo ya sea el modelo ya usado por SONDA u otro (por ejemplo, de asociaciones con empresas con capacidad de comercialización en diferentes países).

De acuerdo a este estudio, hay varias ondas tecnológicas emergentes: soluciones inalámbricas, biometría, gestión de voz, sistemas incorporados (embebed systems), computación de alto desempeño (HPC) y otros.

De todos ellos, de acuerdo a este estudio, las soluciones inalámbricas resultan ser las más viables y convenientes por su gran potencial. Esto se fundamenta en: su uso tanto por personas como por máquinas; sus aplicaciones en todos los ámbitos (industriales, de servicios, educación, por señalar algunos); el hecho de estar en inicio su proceso de masificación a escala mundial, existiendo varios mercados de nicho; la tendencia a la baja de los costos de los componentes; la convergencia con otras tecnologías (por ejemplo, las de multimedia o las de retail); el aumento progresivo de las ventas y de la cantidad de los usuarios en todos los países, pero todavía quedando mucho espacio para crecer; el hecho que las aplicaciones actuales son todavía parciales e insuficientes para atender las necesidades humanas y empresariales en forma satisfactoria.

Existe la metáfora de que "el mundo es inalámbrico", basado en la forma en que interactúan los seres humanos (y los animales), usando el espacio a través de las ondas electromagnéticas. El espacio alambrado aparece como menos natural. Esta metáfora señala, entonces, que falta todavía mucho por crear y construir para que se transforme en una realidad completa.

Para aprovechar la oportunidad de la industria TIC chilena, es necesario superar algunos obstáculos. Entre ellos: mejorar la productización y replicabilidad de los servicios y productos; organizar la comercialización internacional efectiva; aumentar los niveles de inversión para sostener el desarrollo tecnológico, la comercialización y el crecimiento; formar y atraer más capital humano.

En general, las condiciones de trabajo de las empresas tecnológicas chilenas (y también de las universidades) es subcrítica (usando un término de la ingeniería nuclear). Esto significa que, aún cuando pueden operar y servir, no tienen todavía la masa crítica como para producir una reacción en cadena para llevar la industria a una magnitud realmente internacional.

Este proceso de desencadenamiento ya ocurrió en la industria acuícola chilena (a través del salmón, principalmente). El detonante fue la inversión hecha en un momento oportuno a través de Fundación Chile (aproximadamente en 24 millones de dólares) para transferir, desarrollar y probar las tecnologías y en la atracción de inversión extranjera; además el estado chileno ha invertido más de 80 millones de dólares, a través de los fondos concursables, en proyectos de I+D en el sector.

Pero, este proceso no ha ocurrido en la industria TIC chilena. No ha habido una inversión suficientemente grande y focalizada para asegurar el desarrollo de tecnologías con ventajas competitivas (de producto, de servicio o de mercado) y su comercialización internacional. Lo que demuestra la experiencia internacional es que esta inversión de magnitud crítica es una condición sine qua non. Ya sea con el caso californiano (en que la inversión es esencialmente privada y que se vincula rápidamente con las innovaciones y los mercados), el caso irlandés en que la inversión estatal inicial fue muy importante, el caso indio en que la inversión de los compradores de gran escala (de EUA y Europa) fue muy importante.

Cuál será la actuación chilena?

La mejor opción parece ser la de inversión estatal con fuerte apalancamiento privado. Esto es lo hizo Irlanda en la industria TIC (y también Finlandia, Canadá y Australia). Es lo que hizo Chile en el caso del salmón.

Esta inversión debe ser del tipo “knock out”. Es decir, debe contener todos los elementos para asegurar el resultado en forma evidente. No debe estar sujeto a interpretaciones.

Aunque no es este el lugar para definir el programa de inversiones, el cuál debe ser materia de un estudio acucioso, de todas maneras se señalan algunos de sus componentes principales. Estos son: complementación de condiciones para favorecer la inversión privada chilena y extranjera; asegurar la transferencia tecnológica internacional en el estado del arte y de punta a Chile en los campos seleccionados (por ejemplo, soluciones inalámbricas); desarrollo de soluciones tecnológicas que generen diferenciación y creación de ventajas competitivas en los mercados; aumento de las tasa de innovación; desarrollo de compras estatales significativas (e-government); formación de profesionales en los campos demandados. Naturalmente, sólo una parte de esta inversión es estatal. La mayor parte es privada. Pero, la inversión estatal es capaz de desencadenar mayores niveles de inversión privada a través de: proveer una señal poderosa; crear condiciones favorables y ventajosas; producir efecto demostrativo; sostener parte de su actividad a través de sus propias compras.

En síntesis, Chile está ante una oportunidad importante para el desarrollo de su industria TIC. Y está en posición de aprovecharla.