

Investigación Estratégica



3

# Área Sociedad de la Información

Programa de Realidad Virtual  
Programa Wireless  
Programa de Infoingeniería Lingüística  
Programa de Empresa Digital Extendida

# Programa de Realidad Virtual

## FUNDAMENTOS

La necesidad de la Investigación Estratégica en Realidad Virtual (RV) se pone de manifiesto en las diferentes áreas clave del PCTI (TICs, Transportes, Diseño y producción,...). Sus campos de aplicación son ilimitados y sus beneficios son innumerables. Las ventajas que ofrecen los simuladores interactivos como soporte a la toma de decisiones son enormes, ya que permiten comprobar que las soluciones finales cumplen realmente los requisitos de diseño y evitan problemas posteriores, e incluso permiten anticipar formas y modos de operar con el producto final, sea del tipo que sea.

Nuestra sociedad actual es denominada por algunos medios como sociedad de la información puesto que casi la mayoría de las personas estamos relacionados por medio de sistemas de telecomunicaciones. Dichos sistemas se basan en su mayoría en sistemas digitales puesto que ofrecen una alta fidelidad y permiten ser almacenados sin pérdida de calidad.

La oportunidad para desarrollar este programa la ofrecen los avances en las Tecnologías de la Información y comunicaciones (TICs), que pueden ser aplicados en el resto de los sectores (por su horizontalidad) en forma de simuladores de gráficos avanzados con interacción con el usuario. Estos avances de las TICs permiten que los costes de las soluciones de RV desciendan, y sean aplicables a más sectores e incluso en empresas de menor tamaño. Las soluciones de RV se han dado exclusivamente para sectores donde el presupuesto no ha supuesto un problema (aeronáutico y espacial, principalmente).

La Realidad Virtual recoge los paradigmas de interacción entre usuarios y sistemas que serán en el futuro base de la integración de las Info-Comunicaciones (TICs) en la Sociedad de la Información, tanto a nivel empresarial como social.

Se puede definir la Realidad Virtual como un conjunto de herramientas de gráficos 3D, simulación e interacción que permiten al usuario operar directamente con un entorno generado por computador, interactivamente y en tiempo real, sin percepción de la existencia de un interfaz hombre-máquina.

La Realidad Virtual comenzó como un experimento de laboratorio y hoy en día prácticamente sigue restringiéndose al ámbito académico. Aunque la tecnología está lo suficientemente madura como su implantación en los procesos industriales, todavía no se ve la Realidad Virtual como *un* interfaz avanzado de usuario que puede aportar un progreso significativo en la producción industrial. En la CAPV la Realidad Virtual se restringe a unos pocos centros de investigación (como CEIT y Labein) y al ámbito universitario. No obstante, sin apenas proyección industrial en las empresas locales.

La importancia de la generación de conocimientos en el área de la realidad virtual reside en la potencialidad de aplicación en otros sectores. El hecho de disponer de simuladores realistas e interactivos permite aplicarlos a comprobación de productos o servicios, entrenamiento o educación, análisis de situaciones de emergencia, etc.

En el área de TICs se indica la horizontalidad sectorial de sus resultados. La fuerte componente de base de TICs en RV hace que esta área estratégica sea también horizontal, y aplicable a diversos sectores: Automoción, Construcción, Energía y agua, Electrodomésticos, Maquinaria y bienes de equipo,

Medio ambiente, Material de transporte ferroviario, Sector naval, Sector espacial, Sector ferroviario, Sector automoción, Ocio y deporte, Servicios sanitarios, Educación y formación, Servicios de transporte, distribución y turismo.

En las siguientes tablas se recogen las cifras del mercado mundial en 1999 divididas por sectores y productos (miles de millones de pesetas). Es un mercado en crecimiento, con una predicción para el año 2000 de un incremento del 36%.

Componente	Índice de satisfacción (sobre 5)	% de mejora (oportunidad)
3D input	3,7	26
Runtime software	3,6	28
HMD	3,5	30
Hardware	3,5	30
Pantallas gigantes	3,4	32
Generadores de imagen	3,4	32
Sistemas de tracking	3,3	34
Software de modelado	3,3	34
Interfaces hápticos	3,3	34
Software general	3,2	36
Servicio (general)	3,2	36
Sistemas integrados	2,8	44
Media	3,4	32
<i>Crecimiento anual del mercado</i>		<i>35%</i>

Sector	Productos y Aplicaciones						TOTAL
	Diseño	Mantenimiento	Enfermos	Visualización	Marketing	Formación	
Servicios	139	91			271		501
Información y comunicaciones	155	71					226
Industria y construcción	585	60					645
Educación y entrenamiento			81			725	806
Entretenimiento				181			181
Investigación				457			457
TOTAL	879	222	81	638	271	725	2.816

## OBJETIVOS

### Objetivos científico tecnológicos

Lograr una plataforma de desarrollo de aplicaciones de RV distribuidas y con funcionamiento a través de Internet.

Promover la estandarización de componentes y la definición de arquitecturas modulares como mecanismo de reducción de costes por reutilización.

Dotar a la CAPV de una infraestructura suficiente en técnicos y medios para RV.

Reducir el tiempo de desarrollo de aplicaciones de RV.

Implementar soluciones de RV para entornos de bajo coste con unos niveles de calidad suficientemente altos.

Desarrollar nuevos sistemas de interacción máquina-hombre.

Creación de una vanguardia de adoptadores tempranos del segmento más avanzado de un grupo de tecnologías clave para el desarrollo de la Sociedad de la Información.

Propiciar la aparición de una red de suministradores de soluciones que, con base en la CAPV y utilizando como palanca la demanda interior, puedan establecer líneas de negocio a nivel internacional.

### **Objetivos indirectos, empresariales y sociales**

Ofrecer a las administraciones o empresas una nueva vía para la toma de decisiones.

Socializar el uso de la RV como nuevo medio de comunicación y entretenimiento.

Acercar las soluciones de realidad virtual a las PYMES, mediante simplificación en plataformas y reducción de costes.

Disminuir los costes en las fases de diseño y de fabricación de productos.

Reducir el riesgo físico que puede suponer la realización de determinadas actividades laborales mediante sistemas de información y entrenamiento.

Dotar de una imagen innovadora a las empresas de nuestro entramado industrial de cara a su promoción internacional.

## **ÁREAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS**

---

### **Componentes**

Dispositivos input-output innovadores (instrumental médico, material deportivo, herramientas, olfato, hápticos, etc...), incluyendo hardware y procesadores software.

Simuladores (núcleos para simulación basados en leyes físicas, modelos matemáticos, modelos socioeconómicos, etc.).

Dispositivos para la captura y reconstrucción automática de objetos 3D (sistemas basados en fotogrametría, técnicas láser, etc.).

### **Sistemas: Desarrollo e Integración de Plataformas**

Trabajo cooperativo y distribuido (plataformas para desarrollo de producto, construcción, etc.).

Formación y entrenamiento (sistemas para la elaboración y gestión de programas formativos).

Interfaces unificados multiproceso (sistemas base para la implantación de interfaces únicos en procesos de logística, fabricación, explotación, etc.).

### Procesos de Negocio: Prototipos e Implantaciones Piloto integradas en los procesos

Aplicaciones para el sector financiero, telecomunicaciones y venta al por menor basadas en paradigmas de entornos 3D e Internet.

Aplicaciones para la industria de creación de contenidos y multimedia.

Marketing de productos Realización de aplicaciones multimedia de presentación de productos. Es lo que se conoce como catálogo virtual de producto, donde se puede incluir todos los aspectos de funcionalidad, versiones, gamas y acabados de un producto cualquiera.

Simuladores en tiempo real. A pesar de que no hay ninguna duda de la utilidad de los simuladores desde el diseño mismo del producto hasta su puesta en servicio, mantenimientos, etc., hasta el día de hoy los simuladores se han empleado únicamente en mundo aerospacial y del automóvil. Esto ha sido así porque la exigencia de llevar a cabo la simulación en tiempo real implicaba unos equipos de cálculos muy caros. No obstante, hoy día con la mejora continua de los equipos informáticos, la capacidad de cálculo necesaria está al alcance de los PCs.

Integración de sistemas en productos y equipos industriales (equipamiento eléctrico, maquinaria, equipos médicos, electrodomésticos, etc.).

Trabajo cooperativo distribuido basado en prototipos virtuales.

Formación y entrenamiento basados en entornos virtuales 3D.

Interfaces unificados para Diseño, fabricación, mantenimiento, venta y distribución.

### Procesos Sociales: Prototipos e Implantaciones Piloto integradas en los procesos

Entornos virtuales 3D de infraestructuras de la CAPV: Núcleos Urbanos, Centros Turísticos, Redes de Transporte, Comunicaciones, Distribución, etc.) para Planificación, mantenimiento, explotación, promoción.

Representación del terreno y estudios del impacto medioambiental. Estudio de impactos medioambientales generados por algunas obras como la creación de una nueva autopista, la deforestación, los parques eólicos, etc.

Entornos virtuales 3D para conservación patrimonio cultural (edificios históricos, etc.).

Asistencia socio-sanitaria y ayuda a discapacitados (teleasistencia a colectivos, entrenamiento de cirujanos, interfaces hápticos para ciegos, tratamiento de síntomas...).

Metodologías y Programas educativos y de investigación.

### IMPACTO PREVISIBLE DEL PROGRAMA

Los ámbitos de aplicación de los resultados de la investigación estratégica en RV son los siguientes:

- Mejora del soporte de decisión en la fase de diseño de productos, en cuanto a su utilización, calidad, cumplimiento de requerimientos de partida, ergonomía, mantenibilidad, etc.
- Sistemas de calidad de evaluación del impacto ambiental de obras civiles.

- Desarrollo de prototipos de REALIDAD virtual (destacando la palabra "realidad" de RV) que sirvan de relación contractual como especificación del producto, para sectores como el de obras públicas, construcción, decoración, etc.
- Enseñanza mediante la construcción de simuladores con propósito educacional (vehículos, entornos multi-agente como el control aéreo, etc.).

## **Aplicaciones**

Diseño: prototipos virtuales, interiores, ergonomía, instalaciones, arquitectura e infraestructuras.

Planificación y mantenimiento.

Ayudas a enfermos y discapacitados.

Visualización de datos y conceptos.

Marketing y promoción.

Formación y entrenamiento.

Creación de contenidos 3D para la industria multimedia.

## **Beneficiarios**

Servicios: utilities, finanzas, sanidad, turismo, distribución, editoras, arquitecturas, consultoría.

Información y comunicaciones: hardware, software, infraestructuras.

Industria y construcción: Manufactura, energía, medio ambiente, automoción, aeronáutica, máquina-herramienta, ferrocarril, ingeniería civil.

Educación y entrenamiento: reglada, continua, formación inicial, emergencias.

Entretenimiento: doméstico, parques temáticos, cine.

Investigación: física, biomedicina, psiquiatría, ...

## **Productos**

Componentes (periféricos, aceleradores gráficos, software básico): Producción masiva de bajo coste, típicamente destinada al mercado de gama baja.

Aplicaciones llave en mano: Sistemas completos de gama alta con dispositivos de entrada-salida sofisticados.

Sistemas integrados en procesos: Suministro de servicios, integración de sistemas de gama alta a medida a partir de plataformas y productos de terceros.

## Servicios

Servicios de implantación de soluciones de RV de bajo coste.

Servicios de alquiler de soluciones de alto coste o proyectos bajo contrato a centros especializados.

Proyectos de evaluación del impacto ambiental de obras civiles.

Desarrollo de simuladores de entrenamiento, permitiendo reproducir situaciones extremas (incendios, accidentes, ...) de manera virtual, pero con un alto grado de inmersión/interactuación en ese mundo virtual.

## Características

Mercado en claro crecimiento.

Empresas de tamaño medio pequeño: barreras financieras de entrada moderadas.

Mercado europeo menos desarrollado que el americano.

Líderes de mercado de tamaño mediano-pequeño.

Tecnologías emergentes con grandes márgenes de mejora en su concepción actual y amplio campo para nuevos paradigmas.

Tecnologías de amplio impacto socio-económico.

## Oportunidades

Desarrollo de nuevos paradigmas en componentes.

Plataformas innovadoras.

Rediseño de procesos para incorporación de estas tecnologías.

Creación de cultura de tecnificación.

Nuevas líneas de negocio relacionadas con componentes, sistemas y servicios (integración en procesos).

Reducción de costes a través de prototipos virtuales.

Promoción de empresas y marketing de producto.

Globalización a través de la difusión en la red.

Posibilidad de generación de (Nuevas Empresas de Base Tecnológica) NEBT's a partir de los resultados de la investigación, con la consiguiente generación de empleo.

## Impacto Social

Posibilitar la evaluación del impacto medioambiental de infraestructuras.

Garantizar al ciudadano la disponibilidad, funcionalidad y aspecto estético de obras públicas e infraestructuras.

Facilitar el acceso de los ciudadanos a obras culturales y artísticas.

Dotar al ciudadano de la posibilidad de utilizar el producto virtualmente antes de comprar.

Mejora de la calidad de vida mediante ocio inmersivo de bajo coste.

Mejor acceso a la Sociedad de la Información.

Preservación del Patrimonio Histórico Cultural.

Mejor asistencia sanitaria.

Fomento de la relación entre personas en sitios remotos.

Formación más accesible.

### **Impacto Científico**

Disminución del coste hardware para RV.

Aumentar el grado de inmersión en mundos virtuales.

Promover arquitecturas e interfaces de estandarización.

Desarrollo de aplicaciones de RV sobre Internet.

# Programa Wireless

## FUNDAMENTOS

Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones están experimentando una evolución exponencial, tanto desde el punto de vista de la oferta de productos y servicios como desde la demanda. Este hecho es particularmente significativo en el ámbito de las comunicaciones móviles y sistemas inalámbricos, que progresivamente se están integrando en el mundo Internet, dando lugar a una auténtica revolución. Las tecnologías inalámbricas están, por tanto, jugando un papel fundamental en la nueva Sociedad de la Información y del Conocimiento. Posibilitan la comunicación instantánea desde cualquier lugar, fijo o móvil. Las tasas de crecimiento de cualquiera de sus indicadores (consumos, abonados, industrias relacionadas, posición en las bolsas mundiales, etc.) son muy superiores a los de cualquier otra tecnología de comunicación, lo que de alguna manera refleja su **gran importancia estratégica a nivel mundial**. Además, hay otra serie de factores que pueden caracterizar su evolución a medio plazo:

- La aparición de nuevos operadores compitiendo con los tradicionales en el acceso al abonado, que usan sistemas wireless para un rápido despliegue. Además de los sistemas de comunicación celular, con limitada capacidad, hay que considerar su evolución a corto plazo o los nuevos sistemas móviles (como UMTS, Universal Mobile Telecommunication Service), los sistemas fijos punto-multipunto (como LMDS, Local Multipoint Distribution Service, o los propios sistemas de Televisión Digital Terrestre), que permiten capacidades de banda ancha o multimedia de comunicación bidireccional.
- La propia extensión del concepto de “abonado”, ya que no sólo las personas, sino que también las cosas (máquinas de todo tipo) necesitan estar “conectadas” entre sí o a otros sistemas, para control o interacción en tiempo real.
- El “fenómeno” Internet, como plataforma dominante para todo tipo de aplicaciones, móviles o multimedia incluidas.
- El fuerte empuje que se está dando desde unos pocos fabricantes multinacionales, como ERICSSON, MOTOROLA, NOKIA, NEC, PANASONIC, SIEMENS, ALCATEL, etc.
- El creciente impulso que se empieza a dar desde otros nuevos segmentos (desde el punto de vista de wireless) como pueden ser IBM, MICROSOFT, INTEL, TOSHIBA, etc.

Como en otros casos de nueva tecnología, esta evolución no está exenta de riesgos, no sólo tecnológicos, también económicos o sociológicos. En este sentido, casi todas las previsiones realizadas en el pasado se han visto superadas en la realidad de manera positiva.

A estos elementos anteriores hay que añadir una serie de consideraciones adicionales:

- Moverse es una necesidad, y hacer operaciones en cualquier instante, mientras se mueve, también.
- No estar físicamente atado es una necesidad, tanto para las máquinas como para realizar tareas por las personas. Cada vez tiene menos sentido el desplazarse a un lugar para realizar una tarea de “conocimiento” o “información” (para el caso de personas) o el depender de cables para obtener esa información (en el caso de las máquinas).
- Las tecnologías wireless tienen múltiples aplicaciones, tanto desde el punto de vista de producto (sistemas sin hilos) como de proceso (aplicaciones móviles, por ejemplo). La demanda es horizon-

tal, tanto en el sector industrial como en el de servicios. Como en otros casos, en unas primeras fases, los grandes suministradores van a acceder a los mercados más generales ofreciendo soluciones estándares, dejando nichos de oportunidad en mercados con necesidades más específicas.

- También, son tecnologías complejas, que requieren la integración de varias áreas de conocimiento: radiofrecuencia, antenas y propagación, software embebido y de aplicación, etc. No será sencillo para las empresas, especialmente PYMEs, dotarse de medios y recursos cualificados para resolver sus problemas por sí mismas. La aparición de suministradores de soluciones especiales será también más difícil.

### Estado del Arte y Posicionamiento de la CAPV

La situación de la demanda final de servicios móviles (Internet móvil) es similar a la de otras regiones de la Unión Europea de capacidad económica similar: de hecho, los indicadores relativos al mundo móvil –penetración, consumos, etc.– son algunos de los pocos indicadores socioeconómicos que están en la media europea. La adelantada situación del despliegue móvil y el desarrollo de un mercado en competencia pueden haber facilitado esta situación.

El mercado oferta está caracterizada por la falta de fabricantes importantes del propio sector salvo alguna excepción, que se ha ido desarrollando en otras áreas geográficas (Madrid, fundamentalmente). No obstante, el Programa debe utilizar la presencia de estos pocos agentes locales, con presencia internacional, que pueden resultar claves para ayudar al desarrollo de un posible mercado de oferta auxiliar en esta industria.

Uno de los aspectos más estratégicos para valorar la importancia de este Programa en los segmentos empresariales de la CAPV está en la necesidad de comunicación fácil (sin hilos, desde cualquier lugar) de cualquier producto o máquina. Son, por tanto, los sectores fabricantes de producto de todo tipo –especialmente importantes en la CAPV– los demandantes potenciales de tecnología *wireless*. Al igual que en el caso anterior, la demanda de grandes corporaciones industriales y el fomento que desde los grupos empresariales y Clusters se haga para la absorción de esta tecnología debe servir no sólo para incrementar la competitividad de los propios segmentos demandantes sino además para desarrollar un mercado especializado de oferta.

La alta competencia, la necesidad de masas críticas y de mercados globales hace difícil que a corto plazo se pueda crear este mercado *wireless* especializado en la CAPV, pero el trabajo junto a una demanda selectiva y especializada puede permitir ese desarrollo a medio plazo en nichos concretos de actividad.

### Importancia y oportunidad del Programa en la CAPV

La importancia del programa radica a corto plazo en la introducción de estas tecnologías en los productos y procesos, de una manera **totalmente horizontal a todo tipo de sector empresarial**. Esta demanda horizontal debe originar también un progresivo despliegue, a medio plazo, de un sector específico y especializado *wireless* en la CAPV.

Desde el **punto de vista científico-tecnológico**, el Programa se encuadra en el área científico-tecnológica de TICs, dentro de la Acción Clave de Sociedad de la Información del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno Vasco (PCTI), que contempla, entre otros, aspectos como:

- Accesibilidad, flexibilidad y capacidad de las infraestructuras y sistemas de comunicaciones.
- Interoperabilidad, estandarización y modularización de los servicios y sistemas basados en software.
- Gestión, seguridad, disponibilidad y acceso a la información y contenidos.

El papel de los nuevos sistemas y servicios *wireless* es indiscutible en estos aspectos. No obstante, también repercute en otras áreas del Plan, en cuanto son tecnologías “facilitadores” para el desarrollo de otras áreas.

El V Programa Marco, dentro de su programa temático “Sociedad de la Información” y de sus acciones clave, recoge la importancia de los sistemas móviles y *wireless* tanto como *aplicaciones* (Sistemas y servicios para el ciudadano, Nuevos métodos de trabajo y comercio electrónico) como *infraestructuras* (Tecnologías e infraestructuras básicas).

El Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, contempla, en su área específica para las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, las siguientes subáreas prioritarias:

- Mayor movilidad en las comunicaciones.
- Mayor ancho de banda.
- Mejora del acceso a la información en la red y de su gestión.

Desde el **punto de vista económico**, la “constelación de valor” en el entorno *wireless* puede ayudar a comprender la importancia del Programa para el futuro de la CAPV y su horizontalidad a todo tipo de empresas y organizaciones:



Esta estructura de valor contempla 5 agentes diferentes:

- Los fabricantes de equipos (p.e. ERICSSON), dedicados al negocio de terminales y equipos de red y que progresivamente, debido a las exigencias del mercado, deben producir equipos más sofisticados, con ciclos de vida cada vez más cortos.
- Los integradores de sistemas (p.e. THAUMAT), dedicados al diseño de soluciones que deben dotarse de tecnología para proporcionar cada vez servicios más sofisticados.
- Los explotadores de servicios, industriales o de servicios (p.e. banca, distribución, seguros, etc.), que proporcionan aplicaciones (contenidos, servicios) a sus clientes y usuarios. Las posibilidades que ofrecen (y ofrecerán) estas tecnologías no son suficientemente conocidas y precisan de proveedores externos (integradores de sistemas o Wireless Application Service Providers).
- Los operadores de red y agentes asociados (p.e. EUSKALTEL AMENA) que explotan la red a través de diferentes servicios básicos (voz, datos, mensajes, multimedia, etc.) o proporcionan servicios asociados (hosting, housing).
- Los usuarios de servicios y aplicaciones móviles y wireless.

En cuanto al **punto de vista social**, la importancia de algunas tecnologías *wireless*, como GSM, GPRS o UMTS en la sociedad (y más concretamente en la Sociedad de la Información) es incuestionable, y comparable con otras “tecnologías *wired*”. Con el Programa se pretende para la CAPV acelerar el aprovechamiento que sus oportunidades brindan a la sociedad, tanto para la mejora de la calidad de vida (mayor información, acceso más cómodo, respuesta más rápida), como para acceso a la información y al conocimiento (disponibilidad de m-aplicaciones de todo tipo).

## OBJETIVOS

El objetivo fundamental del Programa de Investigación Estratégica es **favorecer la capacitación de los diversos agentes de la CAPV** (universidades, centros tecnológicos, empresas, organizaciones) para explotar con éxito las oportunidades que los sistemas *wireless* ofrecen, en su doble vertiente:

- Como alternativa al cableado en los productos de todo tipo, mediante el uso de nuevas tecnologías inalámbricas.
- Como respuesta a la necesidad de realización de procesos y tareas desde cualquier ubicación, aprovechando las tecnologías móviles.



Esta capacitación debe actuar en dos frentes: de oferta, por un lado, y de la demanda, por otro, para que la potencialidad de innovación y la mejora de competitividad sea efectiva.

Como segundo objetivo está el de **posibilitar el desarrollo de un mercado de oferta *wireless*** a medio plazo específico a este sector: subsector auxiliar de sistemas inalámbricos, nuevas empresas de servicios especializados, proveedores de contenidos móviles, etc.

Como objetivo final está el de posicionar a Euskadi en cabeza con relación a las nuevas herramientas móviles e inalámbricas de la Sociedad de la Información:

- Aprovechando sus ventajas desde el principio.
- Liderando el desarrollo tecnológico de nuevos productos y aplicaciones.
- Creando Valor Añadido.

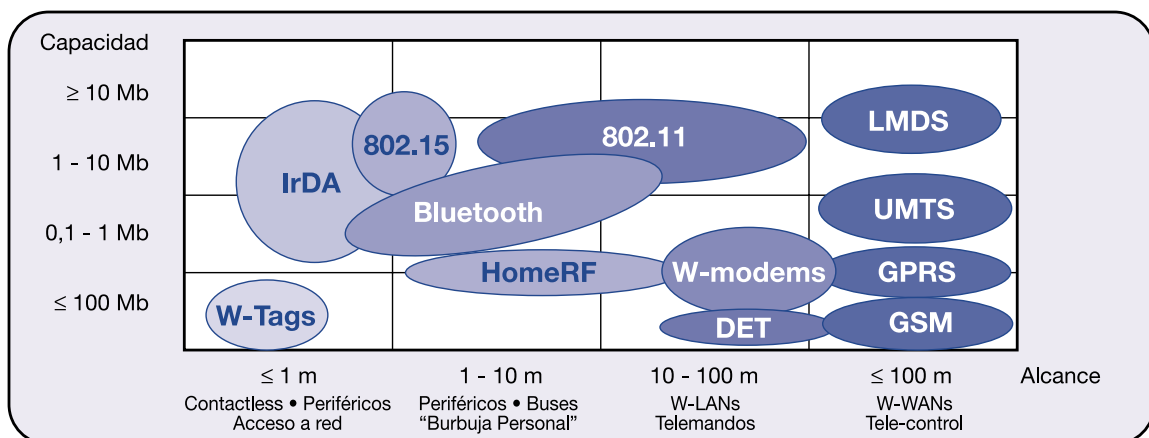
Algunos de los **resultados concretos** que se persiguen, para el periodo 2001-2005, son

- 1.000 personas en 5 años cualificadas para trabajar en estas tecnologías en todo el tejido empresarial;

- 10 patentes;
- Participación de más de 40 empresas de la CAPV en organismos y foros relativos al mundo wireless;
- 50 proyectos de innovación con participación de Agentes Tecnológicos relativos a estas tecnologías en el periodo, incluyendo 5 nuevos proyectos europeos con participación de Agentes Tecnológicos;
- 50 nuevos productos o servicios comercializados por empresas de la CAPV con capacidades inalámbricas;
- 5 nuevas empresas generadas del sector de wireless.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

Las tecnologías inalámbricas son aquellas normalmente de corto alcance, móviles o fijas, que sustituyen a las tecnologías por hilos, en buses o bucles de abonado, por ejemplo, y sus protocolos asociados. Algunos de sus estándares son: Hiperlan, Bluetooth™, 802.11/15, HomeRF, DECT, GSM, GPRS, UMTS, WLL, LMDS, WAP, SMS, IrDA, etc. La siguiente tabla presenta una comparativa de capacidad y alcance de algunas de ellas:



Lógicamente, el Programa de Investigación Estratégica debe priorizar aquellas tecnologías de mayor aplicación, tanto por la capacidad como por el mercado potencial, como Bluetooth, w-tags, HomeRF, GSM, GPRS, UMTS, IrDA o w-modems.

Para el desarrollo de estas tecnologías se requiere de la capacitación (dominio y medios) de una serie de tecnologías básicas relacionadas:

- Tecnología de Radiofrecuencia en bandas de 1 a 5 GHz y de 40 GHz.
- Proceso Digital de Señal para Radiofrecuencia.
- SW embebido en Tiempo Real y protocolos.
- Multimedia (sistemas de vídeo, audio, procesado de voz, etc.).
- SW de aplicación Internet.
- Radiación y antenas.
- Sistemas de alimentación (bajo consumo, portátiles y energías renovables).

Además de que no todas las áreas presentan idénticas oportunidades, es necesario identificar en qué líneas de trabajo existen oportunidades (por ejemplo, aunque GSM es una oportunidad, tal vez no tiene sentido abordar el desarrollo de terminales de propósito general). Agrupando estas líneas de trabajo según sus posibles ámbitos de aplicación con mayores oportunidades:

HW/FW <i>wireless</i>	Sistemas móviles
<b>Protocolos</b>	<b>e-Commerce</b>
Prot. comunicaciones	Aplicaciones (WAP, IP, otros)
Prot. seguridad	Seguridad
Prot. video y multimedia	Sist. provisión de pago
<b>Sistemas Operativos y mP</b>	<b>Aplic. verticales</b>
S.O. generales y específicos	Loc. flotas y posicionamiento
S.O. embebidos y T. Real	Vending
mP y DSPs para móviles	Domótica
<b>Equipos Especiales</b>	<b>Software Especial</b>
Hardware RF: Tx, Rx, modulación	SDKs, <i>Gateways</i>
Productos a medida, antenas	Productos a medida
<i>w-Tags</i>	

– Líneas relacionadas con tecnologías HW y SW dependiente de HW (o firmware):

- Técnicas de modulación digital para sistemas inalámbricos y móviles: tecnologías para bandas ICM, Espectro Extendido, UWB (*Ultra Wideband*), CDMA (*Code Division Multiple Access*), w-CDMA, GPS, etc.
- Construcción de protocolos de comunicación wireless: UMTS, GPRS, Bluetooth™, w-TCP/IP, etc. Adaptación de protocolos existentes.
- Algoritmos específicos para sistemas móviles: seguridad, codificación de video, codificación de voz, síntesis de voz, etc.
- Sistemas Operativos embebidos y sistemas operativos especiales: Windows CE, Linux E, EPOC, PalmOS, PSOS, JVM (*Java Virtual Machines*), etc.
- Tecnología de microprocesadores para sistemas móviles e inalámbricos: ARM32, 80x86, DSPs, *real-time kernels*, etc.
- Productos y sistemas especiales asociados a *wireless*: antenas, *transponders*, *tags* inalámbricos.

– Líneas orientadas a la Aplicación (tecnologías software):

- Protocolos de aplicación: WAP, XML, UML, SMS, etc.
- Sistemas de seguridad y provisión de pago en sistemas móviles.
- Aplicaciones de posicionamiento: vía GPS, GSM, sistemas GIS.
- Aplicaciones multimedia para móviles.
- Aplicaciones domóticas.
- Tecnologías y metodologías de desarrollo SW en sistemas móviles.

## IMPACTO PREVISIBLE DEL PROGRAMA

Las líneas de trabajo del Programa tienen múltiples **ámbitos de aplicación** en diversos sectores industriales y de servicios. A modo de ejemplo, algunas aplicaciones exclusivamente de datos, clasificadas según su entorno de operación son:

<b>Contactless:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesos</li> <li>• Micro-Pagos</li> <li>• Control de material</li> </ul>	<b>Periféricos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De ordenador</li> <li>• Accesorios</li> <li>• Alarmas</li> <li>• Telecom</li> </ul>	<b>Buses:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automoción</li> <li>• Instrumentación</li> <li>• Robots</li> <li>• Hogar / Edificios</li> </ul>	<b>W-LANs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas</li> <li>• Comercios</li> <li>• Edificios</li> <li>• Campus</li> </ul>	<b>W-WANs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión</li> <li>• Tele-control</li> <li>• Tele-proceso</li> <li>• Tele-medida</li> <li>• Localización</li> </ul>
<b>Ejemplos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Billetes transporte</li> <li>• Etiquetas</li> <li>• Vending</li> <li>• Lectores códigos</li> <li>• Identificación personas/objetos</li> </ul>	<b>Ejemplos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impresoras</li> <li>• Cámaras</li> <li>• Displays, consolas</li> <li>• Audio</li> <li>• Detectores</li> <li>• PDAs</li> <li>• Proyectoros</li> <li>• Tablillas gráficas</li> <li>• Bolígrafo tx.</li> </ul>	<b>Ejemplos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico coches</li> <li>• Instr. Médicos</li> <li>• Prog. robots</li> <li>• Electrodomésticos</li> <li>• Climatización</li> </ul>	<b>Ejemplos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pcs y servidores</li> <li>• TPVs</li> <li>• LAN aeropuertos</li> <li>• Polígonos Industriales</li> <li>• Juegos electrónicos</li> </ul>	<b>Ejemplos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua / Gas</li> <li>• Grúas</li> <li>• Protecc. Civil</li> <li>• Juegos / Inet</li> <li>• Máquinas</li> <li>• Meteorología</li> <li>• Loc. vehículos</li> <li>• Loc. animales</li> <li>• Tele-trabajo</li> </ul>

Otra posibilidad es describir las oportunidades en función del tipo de comunicación:

	PERSONA	MÁQUINA
PERSONA	VOZ TEXTO IMÁGENES (fijas y en movimiento)	AUDIOMÁTICOS INFORMACIÓN (Información, (m-commerce, etc.)
MÁQUINA	m-banca m-marketing Alarmas Información (m-turismo)	EDI Telemetría Telecontrol pago

El beneficio de la aplicación de estas tecnologías en los **sectores industriales y de servicios** es triple:

- Cualquier empresa o entidad de cualquier sector se va a ver favorecida por estas tecnologías en cuanto contribuyen en la mejora de la productividad y de la calidad de vida.
- El propio sector de wireless acelerará su desarrollo.
- Habrá sectores que mejorarán su competitividad por la incorporación de estas tecnologías en sus productos y servicios.

Entre estos últimos, se pueden identificar los que más rápidamente se van a mover hacia el entorno *wireless*:

Sectores industriales, con segmentos como:

- Buses, instrumentación y equipamiento auxiliar de automoción, Aeronáutico, Naval, otros transporte.
- Incorporación inalámbrica en segmentos de Bienes de equipo mecánico / eléctrico / Electrodomésticos.
- Conectividad para Ordenadores, Equipos de oficina / hogar.
- Nuevos dispositivos de Telecomunicaciones y Equipos electrónicos.
- Instrumentos de precisión, médicos y similares con capacidad de comunicación y portabilidad.

Mercado de Servicios, con aplicaciones dirigidas a:

- Servicios financieros.
- Contenidos / ocio.
- Administración y Servicios Públicos.
- Servicios privados a empresas.

El impacto en cuanto a conocimiento científico es difícil de cuantificar, pero se puede hacer una comparación con otros Programas en cierta medida similares, como lo que supuso el impacto de la electrónica hace 15 años, la introducción de la microelectrónica hace 6 años (por ejemplo, el programa FUSE de la Unión Europea) o está suponiendo el despliegue de Internet, en cuanto a especialistas trabajando en estos campos, patentes, productos, formación específica, etc. Lógicamente, las circunstancias son diferentes, especialmente en lo referente a los ciclos de vida de las tecnologías, cada vez más cortos, y al mercado potencial de las mismas, cada vez más amplio.

El impacto empresarial del Programa puede enfocarse de doble manera:

- Por un lado, para el propio sector de Wireless: fabricantes, integradores y operadores que van a actuar como motores en este campo de actividad. Lógicamente, el mayor impacto se debiera lograr en los integradores locales de sistemas, que dan servicio a explotadores de contenidos y servicios móviles. Dentro de este apartado, los fabricantes de producto electrónico (en segmentos muy variados de aplicación) serán los mayores beneficiados de las actuaciones del Programa, ya que les permitirá abordar el desarrollo de nuevas versiones de productos "sin hilos". También hay que tener en cuenta, para los otros dos agentes, operadores y fabricantes, que la concesión de licencias y suministros, respectivamente, lleva asociada la elaboración de un "plan industrial" que implica el desarrollo de un tejido empresarial. Este hecho debe ser un factor adicional para el desarrollo empresarial del Programa.
- Por otro lado, para cualquier empresa y organización, ya que las aplicaciones wireless son múltiples y multisectoriales, y que, al igual que sucedió en Internet fija, cualquier organización podrá explotar servicios y contenidos a través de dispositivos wireless. La situación en este caso es similar a lo que ha sucedido en Internet "fija", y las oportunidades empresariales equivalentes. La propia necesidad de explotar servicios y contenidos va a repercutir en otros sectores industriales "no wireless", ya que, progresivamente, todo producto tenderá a "estar conectado" para que se pueda explotar la

información desde cualquier lugar. Es preciso también que se desarrolle ese mercado de integradores de sistemas capaz de absorber las demandas.

Las siguientes tablas muestran algunos ejemplos de productos y servicios, de diferentes sectores de actividad, que pueden verse rápidamente afectados por el desarrollo de estas tecnologías.

Sectores relacionados con industrias del transporte:

Segmentos	Necesidades	Ejemplos
Equipos e instrumentos del vehículo	Control, comunicación y supervisión sin cables Identificación	Chequeo de frenos, motor, transmisión, suspensión, localización de averías, consulta a revisiones previas y opciones de reparación. Etiquetado de componentes
Equipamiento auxiliar	Control de dispositivos, mejora funcionalidad, ubicación libre Eliminación de elementos	Desbloqueo de puertas, ajuste de asientos, opción de radio. Llaves
Equipos navegación	Medidas de instrumentos	Velocidad, comportamiento de componentes, telemetría
Equipos localización	Seguimiento, comunicación e información en ruta	Control de flotas de vehículos: posición, información de tráfico, rutas rápidas, congestionadas, alternativas, posibles causas de peligro, meteorología, localización de recursos (gasolineras), ajuste a opciones de rutas preseleccionadas. Gestión de tráfico en caso de emergencias, posición de unidad más próxima, información sobre las incidencias en ruta y documentación complementaria. Mensajes en ruta "manos libres" (mediante <i>speakerphone</i> )

Sectores relacionados con Bienes de Equipo, electrodomésticos, etc.:

Segmentos	Necesidades	Ejemplos
Dispositivos de control y medida	Lectura a distancia, configuración y actualización de parámetros Ubicación libre, mayor seguridad	Lectura de contadores de gas, agua y alumbrado remotos Configuración y sintonización de instalaciones de antena colectiva, paneles informativos públicos, señalización automática Alarmas
Electrodomésticos	Programación y control remoto más sencillo	Lavadoras y hornos completamente automáticos, programables vía Internet o terminal WAP Viviendas inteligentes
Supervisión	Control y gestión de maquinaria Control de instrumentación Identificación Reducción de hilos Información en tiempo real	Recogida de datos para obtención de informes de producción Sincronización entre equipos Seguimiento y detección de errores, estimación de tasa de fallos. Control de equipos Identificación, registro y localización de equipos de trabajo y medida Lectores de códigos de barras, etiquetas electrónicas... Comunicación de datos, ratios y alarmas

Sectores relacionados con Telecomunicaciones, electrónica, informática:

Segmentos	Necesidades	Ejemplos
Ordenadores y periféricos	Comunicación sin hilos	Impresoras, cámaras, auriculares, ratón, bolígrafo-transmisor, PDAs
Equipamiento de oficina	Acceso sencillo a redes o a otros dispositivos	Agendas electrónicas, terminales móviles, pantallas táctiles y Pcs portátiles sincronizados entre sí con actualización y configuración automática
	Identificación	Identificación de empleados, equipamiento y material, tarjetas y etiquetas electrónicas
	Acceso a redes o buses	Redes de comunicación, climatización, calefacción y alumbrado Interconexión de periféricos y Pcs en redes
Telecomunicaciones	Nuevo entorno de trabajo	Terminales WAP
	Terminales distribuidos	Redes de abonado
Electrónica	Mejorar portabilidad	"Despiece" de elementos (p.e.: audio y comunicaciones)
	Comunicaciones sin hilos	Mandos a distancia de control
	Acceso a redes	Sistemas de tele-operación, vending

Otros sectores industriales:

Segmentos	Necesidades	Ejemplos
Instrumentación médica	Comunicación	Instrumentación médica y quirúrgica
Equipos industriales	Diagnóstico a distancia	Control de constantes vitales y medición de parámetros físicos
Juguetes	Posicionamiento	Monitorización de operaciones quirúrgicas
	Comunicación	Posicionamiento de piezas o elementos en robots
	Mejorar funcionalidad	Interconexión de equipos de medida (balanzas, p.e.) Juguetes educativos o especiales tele-comandados

Aplicaciones en Sectores de Servicios:

Finanzas	Banking, stock trading, obtención en tiempo real de información y análisis financieros, gestión de hipotecas y seguros, noticias de bolsa, balances, estados de cuentas y transferencias Comercio electrónico y pago a través del móvil (máquinas de vending, reservas) Inversiones en Bolsa
Ocio	Selección y compra de todo tipo de entradas y billetes para viajes y espectáculos. Realización de reservas en hoteles y lugares de descanso e identificación automática de llegada Información turística en ruta en Parques Naturales, mapas, actividades y otros datos de interés Instalaciones deportivas: realización de apuestas, consulta de datos técnicos, resultados, estadísticas Grandes restaurantes: encargo de consumiciones mediante pantallas gráficas táctiles y recepción en terminal central
Administración y servicios públicos	Control y gestión de explotaciones agrícolas, forestales o ganaderas Gestión y control de flotas de ambulancias, policía, bomberos, servicio técnico de agua, alumbrado y mantenimiento de mobiliario urbano. Acceso compartido a bases de datos en ayuntamientos, juzgados y otros organismos públicos para facilitar servicios y la obtención de documentos en tiempo real. Control, consulta y actualización automática de historiales médicos en hospitales Análisis y control de situaciones de emergencias
Servicios privados a empresas	Gestión y control de flotas de vehículos Tele-mantenimiento informático Servicios de información en el móvil (paginas amarillas, búsquedas, etc.)

El impacto en la calidad de vida de estas tecnologías ya ha sido mencionado. Muchas de las organizaciones públicas y privadas de carácter social son potencialmente proveedoras de servicios y contenidos. Su participación será fundamental en proyectos piloto y de demostración en áreas concretas de aplicación, así como en acciones de difusión. A modo de ejemplo, las Administraciones Públicas pueden ofrecer servicios de información al ciudadano a través de sistemas móviles (turísticos, culturales, emergencia, ventanilla), las empresas de seguridad pueden ampliar determinados servicios (vigilancia del hogar, equipos, vehículos), las de servicios sociales (prestación más dinámica, emergencias), etc.

# Programa de Infoingeniería Lingüística

## FUNDAMENTOS

---

El lenguaje, oral o escrito, es la herramienta que tiene el ser humano para representar el pensamiento y las ideas. Es, por tanto, el medio más importante que tiene para adquirir (aprender), transmitir (comunicar) y conservar (almacenar) conocimiento.

### **Necesidad del Programa**

Vivimos inmersos en la Sociedad de la Información, un fenómeno que, aunque no ha hecho más que empezar, ya se manifiesta en casi todos los aspectos de la vida. Entre las consecuencias de este fenómeno está el hecho de que la cantidad de información accesible se está multiplicando exponencialmente. Aparece entonces la primera de las claves: la importancia de la calidad de la información respecto a la cantidad. La Ingeniería del lenguaje debe proporcionar mejores mecanismos para acceder, filtrar y seleccionar información relevante. En general, la ingeniería lingüística puede constituirse en una potente herramienta de gestión de contenidos multimedia.

Otra de las características de esta situación es que vivimos rodeados de tecnología, ya que es precisamente la tecnología la que nos da acceso a la información. Dada la extensión y cotidianidad de la tecnología (ordenadores, agendas inteligentes, teléfonos móviles) es cada vez más importante contar con una interfaz que nos permita a las personas intercambiar información con estos dispositivos de forma óptima. Los humanos contamos con 5 vías de acceso al mundo que nos rodea: nuestros sentidos. Sin embargo, para la captación de información racional (datos) los sentidos privilegiados son la vista y el oído. A la hora de transmitir este tipo de información, los humanos disponemos de un mecanismo: el habla.

Así pues, la manera natural de interactuar con dispositivos es hablarles y la de recibir información de ellos es escucharles y mirar los gráficos que nos muestren. Tan sólo por esto, podemos estar seguros que la interfaz del futuro será la vocal, complementada con imágenes cuando sea conveniente. Igualmente, estas herramientas servirán para interactuar con grandes sistemas de información: reservas, banca, cita previa, etc.

Otra característica básica de la Sociedad de la Información es la Globalización. La tecnología no entiende de fronteras y hace que la misma información llegue a todos los rincones del mundo, y lo mismo el comercio. Rápidamente llega el problema de la comunicación eficiente entre personas debido a los idiomas. Los idiomas son una barrera para la globalización y, al mismo tiempo, la globalización es una amenaza para los idiomas no mayoritarios.

Estos son conflictos creados por la evolución tecnológica y a los que sólo cabe dar una respuesta tecnológica. La Tecnología de la Lengua y la Ingeniería Lingüística nacieron para dar respuesta a la necesidad de gestionar contenidos cada vez más complejos, relacionarnos de forma natural con los sistemas de información y de derribar la barrera de los idiomas, de manera que cada cual sea capaz de utilizar su propio idioma en todas las ocasiones.

Estas tecnologías presentan otra característica clave para la Comunidad Autónoma del País Vasco, que es la de ayudar a la preservación y al desarrollo de identidades nacionales y patrimonios culturales en un contexto cada vez más globalizado.

## Importancia y horizontalidad del Programa

En cuanto al estado del arte, los desarrollos se han orientado a subconjuntos de las áreas anteriores: manipulación y tratamiento de información (documental), síntesis y reconocimiento de voz y traducción automática (de textos), especialmente en lenguas extendidas. En la CAPV, el mayor esfuerzo investigador se ha realizado en el ámbito universitario.

Por sus amplias aplicaciones, según se presenta en el capítulo correspondiente, estas tecnologías son ampliamente horizontales y tienen un encaje perfecto con otras áreas que están siendo exploradas en el PCTI, como Internet, Construcción y Patrimonio Cultural, Turismo, Ocio, Gestión del Conocimiento y, especialmente, Comunicaciones Wireless.

## Información adicional

Esta descripción se complementa con el exhaustivo documento de "Propuesta de Acción Estratégica en el Área Sectorial Sociedad de la Información: Industria de la Lengua e Ingeniería Lingüística", coordinado por LKS Consultores.

## OBJETIVOS

---

El objetivo del Programa de Investigación Estratégica es favorecer la capacitación de los diversos agentes de la CAPV (universidades, centros tecnológicos, empresas, organizaciones) para explotar con éxito las oportunidades que la Ingeniería Lingüística ofrece, en sus múltiples vertientes. La capacitación del País Vasco en las tecnologías de la lengua proporcionará una ayuda imprescindible a su normalización lingüística y supondrá un paso necesario de anticipación a la masiva utilización de Internet y otros servicios telemáticos.

Adicionalmente, otro objetivo general de la presente propuesta es promover el uso de las tecnologías de la lengua como un elemento capacitador para la mejora del acceso a la información contenida en documentos, mensajes, diálogos y voz; su gestión y procesado en la realidad multilingüe del País Vasco, favoreciendo el uso de la voz y el lenguaje natural como los medios de comunicación fundamentales hombre-máquina.

Como objetivos específicos de orden científico-tecnológico, tenemos:

- Creación de un núcleo de know-how avanzado en Ingeniería Lingüística, dentro de los agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación. A partir de lo avanzado hasta ahora y con la incorporación de las más recientes novedades (adquisición de tecnología, acuerdos).
- Inventariado y consolidación de recursos lingüísticos existentes en el País Vasco. Metodología de mantenimiento y extensión de los mismos.
- Respuesta a problemas y demandas básicos de las aplicaciones de esta tecnología perseguidas por los agentes económicos y la administración, bien sea por particularidades del idioma, retos tecnológicos por el tipo de uso o usuarios, etc.

Además, existen objetivos sociales ya citados y otros de carácter empresarial y de mercado, ya que en muchos sectores la aplicación de estas tecnologías supondrá un gran impacto competitivo (telecomunicaciones, automóvil, traducción, enseñanza de idiomas, etc.).

El programa se concreta en una serie de áreas de futuro en las que trabajar. Dentro de éstas, se dará preferencia a los proyectos cuyo fin sea la adaptación o utilización para el Euskera de herramientas y

tecnologías que hayan dado pruebas de eficacia con relación a otras lenguas sobre aquéllos destinados al desarrollo de tecnologías de base (Reconocimiento, Síntesis y Traducción texto a texto.) También se dará prioridad a proyectos destinados al desarrollo de aplicaciones prácticas, valorándose especialmente la robustez y el comportamiento del sistema en tiempo real, la incorporación de soluciones para mercados verticales y la escalabilidad y portabilidad de las tecnologías propuestas a diversas plataformas, en particular, a las comunicaciones móviles.

Igualmente, el desarrollo del Programa permitirá por un lado posicionar al Euskara al mismo nivel que los idiomas más hablados en el mundo en el ámbito de las tecnologías del habla y la lingüística, y asegurar una evolución pareja. Ello significa no sólo contar con aplicaciones que hoy ya son una realidad para otros idiomas, sino también participar en la creación de soluciones que hagan realidad la sociedad de la información en Euskara.

Por otro lado, la necesidad de profesionales especialistas en lingüística e ingeniería del habla para el desarrollo del programa, provocará la creación de una comunidad que será uno de los mayores centros europeos de investigación y desarrollo en este campo, lo que permitirá liderar muchas de las iniciativas multi-idioma futuras. La propuesta no sólo se centra en incorporar el Euskara a las tecnologías del habla y la lingüística más avanzadas, sino en la creación de herramientas lingüísticas independientes del idioma, por lo que los conocimientos adquiridos pueden ser adecuadamente canalizados al desarrollo en cualquier idioma.

Es importante en este punto la implicación de empresas en el programa con el objetivo último de obtener productos comerciales de alto valor capaces de crear riqueza: Por citar una de las áreas científico-tecnológica, la creación de aplicaciones innovadoras para la recuperación de documentación y para la extracción de información puede dar lugar a productos cuyo mercado potencial es mundial. Dado el escaso foco puesto en estos ámbitos dentro de España, el desarrollo del programa crearía con seguridad un entramado científico empresarial capaz de liderar este sector en el mundo hispanohablante.

Disponer de herramientas y productos que hagan más fácil comunicarse en Euskara con el resto del mundo, asegurará que sea una lengua viva y utilizada. Con el desarrollo de las tecnologías propuestas en el programa, el Euskara estará presente en las dos grandes revoluciones que se producirán a corto plazo: la traducción automática simultánea, que permitirá hablar por teléfono con personas que hablen otro idioma, y la aparición, con la tecnología UMTS, de dispositivos multimedia de acceso a la información, cuya principal interfaz de comunicación será el habla.

Por todo ello, se entiende que el impacto fundamental se producirá en:

- La universalización del acceso a la información por parte de los Euskara parlantes, sin necesidad de renunciar a su idioma, fomentando a su vez el uso del Euskara entre todos los ciudadanos.
- La creación de riqueza a través de un entramado de investigación, desarrollo y comercialización alrededor de las tecnologías del habla y lingüística único en España y de los más potentes en Europa.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

---

Las áreas científico-tecnológicas a abordar dentro del presente programa se pueden dividir en grandes bloques temáticos alrededor del análisis y la representación lingüística:

- Gestión del contenido: Área de investigación en herramientas de ayuda a la gestión de contenidos independientes del idioma y personalizadas para el Euskara, tanto textuales como no textuales (audiovisuales, gráficos, geométricos, etc.).

- Reconocimiento y síntesis de voz: Área de investigación para la integración de estas tecnologías con la gestión de contenidos y tecnologías de la traducción, así como otras aplicaciones adicionales (reconocimiento del locutor, por ejemplo.) Sistemas de diálogo: Área de diseño y desarrollo de gestores de diálogo.
- Producción de documentación y tecnologías de la traducción: Área enfocada en la definición y construcción de herramientas de ayuda a la redacción de documentos multimedia en Euskara y de traducción, hablada o escrita, entre el Euskara y otras lenguas.
- Recursos lingüísticos: Línea de investigación para el desarrollo de herramientas de generación, mantenimiento y difusión de hábeas textuales y de voz.

En concreto, dentro de cada área:

### ***Gestión del contenido***

- Recuperación de documentos y extracción de información:
  - Creación de aplicaciones innovadoras para la recuperación de documentación y para la extracción de información. Mejoras en los sistemas automáticos de indexación de documentos y en el cálculo dinámico de la relevancia de los documentos de acuerdo al criterio de selección especificado: lematizadores, registro de sintagmas, identificación inteligente de nombres propios y de sucesos, etc. Incorporación de técnicas de análisis, representación y segmentación del discurso.
  - Adaptación al Euskara de aplicaciones para la recuperación de documentación y para la extracción de información ya existentes para otras lenguas y que hayan mostrado su superioridad frente a sus competidores. Desarrollo de aplicaciones en dominios restringidos como, por ejemplo, las intranets corporativas.
- Clasificación de documentos:
  - Creación de aplicaciones innovadoras para clasificación de documentación. Mejoras en la categorización mediante la utilización de redes conceptuales.
  - Adaptación al Euskara de aplicaciones para la clasificación o categorización automática de documentación ya existentes para otras lenguas y que hayan mostrado su superioridad frente a sus competidores. Desarrollo de aplicaciones en dominios restringidos como, por ejemplo, el ámbito académico.
- Gestión de contenidos multilingües:
  - Desarrollo de sistemas de gestión de contenido multilingüe: traducción y expansión de las preguntas a varias lenguas, búsqueda multilingüe, traducción de los resultados de la búsqueda, generación multilingüe de respuestas, etc.
- Gestión del conocimiento:
  - Integración de las tecnologías de gestión del contenido multilingüe en los sistemas de gestión del conocimiento en las empresas.

### ***Reconocimiento y síntesis de voz, y sistemas de diálogo***

- Sistemas de reconocimiento y síntesis:
  - Incorporación de información sintáctica y semántica a los modelos estadísticos de lenguaje. Tratamiento de la prosodia y análisis del discurso para mejorar la generación de puntuaciones gráficas.
  - Integración de las tecnologías de gestión de contenido y voz para facilitar el acceso a la información contenida en audio: búsqueda de información, indexación de audio, etc.

- Línea de investigación en el reconocimiento y síntesis de lenguaje natural en Euskara.
  - Desarrollo de sistemas innovadores de identificación del hablante. Adaptación al Euskara de sistemas existentes que hayan dado pruebas de eficacia para otras lenguas. Estos sistemas deben ajustarse a los requisitos de seguridad necesarios para aplicaciones tales como la de telebanca.
- Sistemas de soporte multilingüe:
- Integración de tecnología del habla con la de traducción, para lograr traducción simultánea automática.
- Sistemas de diálogo:
- Diseño y desarrollo de avanzados gestores de diálogo basados en el concepto de agente conversacional, capaz de recoger y presentar información al usuario por medio de diálogos en lenguaje natural. La gestión de los diálogos maneja comportamientos del habla, tales como interrupciones y reintentos, a la vez que gestiona la comunicación entre el usuario y la aplicación informática. El agente dialoga con el usuario hasta que consigue una respuesta aceptable. En ese momento traslada la respuesta a la aplicación utilizando Lenguaje Formal. Y viceversa, recibe información de la aplicación y se la presenta al usuario a través del módulo de generación de voz.
  - Diseño y desarrollo de los enlaces entre los sistemas de diálogo y las tecnologías de reconocimiento de voz y síntesis de voz.
  - Diseño y realización de Sistemas Operativos de audio para dispositivos y máquinas.

#### *Producción de documentación y tecnologías de la traducción*

- Producción de documentos:
- Definición de lenguajes controlados para el Euskara para facilitar la comprensión y traducción de documentos técnicos y para garantizar la consistencia entre documentos escritos por diferentes autores. Desarrollo de herramientas para la producción y corrección automática de documentos escritos en un lenguaje controlado.
- Sistemas de traducción automática:
- Diseño de sistemas híbridos de traducción automática combinando las actuales tecnologías basadas en reglas, en modelos estadísticos y las basadas en ejemplos.
- Traducción asistida por ordenador:
- Desarrollo de entornos de trabajo en Internet para la traducción de un documento a diferentes lenguas incorporando herramientas de gestión del flujo de trabajo, de control de calidad y de facturación, e integrando en un único entorno las actuales tecnologías de la traducción: memorias de traducción, traducción automática, extracción automática de términos, generación automática de glosarios, etc.
- Producción y gestión de páginas Web multilingües:
- Herramientas de gestión para el diseño, la producción y la actualización y sincronización de páginas Web multilingües a través de un entorno de trabajo integrado. Herramientas de gestión de la calidad para asegurar la consistencia entre las diferentes lenguas.

#### *Recursos lingüísticos*

- Desarrollo de herramientas o adaptación de las existentes al Euskara para la generación, mantenimiento y difusión de corpus textuales y de voz. Creación o actualización de corpus digitalizados de texto y voz especialmente diseñados en cuanto a su longitud y variedad para el desarrollo y evaluación de las tecnologías de la lengua.

## IMPACTO PREVISIBLE DEL PROGRAMA

---

### Impacto Científico

La valoración del impacto científico del Presente programa se concentra en los siguientes aspectos:

- Creación de una masa crítica de especialistas en las áreas del Programa, tanto en los propios agentes de Universidad y de la RVT, como en el ámbito I+D de la empresa.
- Creación y desarrollo de un "Sector de la Lengua" capaz de explotar el conocimiento en las áreas del Programa y de promover su uso entre la sociedad.

### Impacto Económico

Las aplicaciones de ingeniería lingüística tienen varios mercados diferenciados:

**TELEFONÍA:** call centers (CC) y consultoría

A comienzos de 2000 hay en el estado español alrededor de 1.300 CC, con un total de 40.000 agentes. El mayor sector es el financiero, con aproximadamente un 30% del total. Después están telecomunicaciones, transportes y consumo. Muy retrasados respecto a otros países, están sanidad y Administración.

En los próximos años se espera un crecimiento muy fuerte en todos los sectores, pero especialmente los más rezagados, sanidad y Administración. Para este año se espera un crecimiento total en agentes del 40%, y para fin de 2004 se esperan unos 100.000.

Las estimaciones hablan de que en 4 años (fin de 2004) un 50% de los CC funcione con tecnología de reconocimiento de voz. Esto supone automatizar unos 50.000 puestos. Contando desarrollo, licencias y mantenimiento, se puede calcular que cada puesto automatizado supone una facturación de 3.000 € al año. Así pues, el mercado español se cifrará en unos 150 Millones € anuales para el 2004. En Euskadi es de suponer que este mercado alcance los 12 Millones € anuales.

La consultoría supondrá aproximadamente de un 15% a un 20% de la facturación en sistemas antes descrita.

### PORTALES DE VOZ

Esta área es más difícil de prever. Según ciertos estudios, la facturación de este tipo de portales a finales de 2004 estará en unos 750 Millones € al año. La tecnología de voz, traducción, etc., empleada puede suponer un 15% del total del negocio, esto es, unos 113 Millones € anuales para el conjunto del estado español.

### TRADUCCIÓN AUTOMÁTICA

Existe en Europa un gran mercado de traducción. Según un estudio de la Comisión Europea, el gasto en traducción supera los 10 € por ciudadano y año. Esto supone un mercado de 400 Millones € para el estado español y unos 30 Millones € para Euskadi.

La parte de este mercado capturado por la traducción automática será creciente, a medida que mejore su calidad y se generalice su conocimiento y uso. En este sentido, Internet está siendo un gran catalizador. Suponiendo que a finales de 2004 la mitad de las traducciones se realizan de forma auto-

mática o semiautomática, a un precio de la mitad del actual, el tamaño del mercado para esta tecnología sería de 100 Millones € en España y unos 7,5 Millones € en Euskadi.

## OTROS

Existen muchos otros mercados para las tecnologías de la lengua, tales como formación, productos de consumo con interfaz voz (componentes de automóvil, electrodomésticos, etc.) Sin embargo, estos mercados son más difíciles de cuantificar, estando muchos de ellos en estado emergente.

Adicionalmente, habría que considerar la repercusión de un nuevo mercado o sector, a partir de spin-offs, incubadoras de empresas, etc.

## **Impacto Social**

Ya se ha mencionado el impacto de estas herramientas en la mejora de la Calidad de Vida de los ciudadanos, facilitando el aprendizaje, la comunicación, la interacción con sistemas (especialmente los sistemas que dan servicios al ciudadano), la seguridad, la integración de discapacitados, etc.

En el caso concreto de la CAPV, se contempla otra segunda área con la universalización del acceso a la información por parte de los Euskara parlantes, sin necesidad de renunciar a su idioma, fomentando a su vez el uso del Euskara entre todos los ciudadanos.

# Programa de Empresa Digital Extendida

## FUNDAMENTOS

El objetivo principal de este Programa de Investigación Estratégica es el de llevar a cabo labores de investigación básica y aplicada en el campo de la gestión empresarial tomando en consideración los nuevos planteamientos que las teorías de sistemas, el tratamiento de la complejidad, los comportamientos de los sistemas en estados caóticos, etc., están alumbrando, avanzando, asimismo, en el desarrollo de oportunidades que el nuevo contexto relacionado con el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación está brindando a las empresas industriales.

Se entiende, asimismo, que dicha investigación debe aportar conocimientos, herramientas, teorías y métodos tanto a la Formación como a la Innovación, es decir, investigar a través de la colaboración directa con organizaciones en una línea específica de investigación.

Por tanto, el Programa debe poner especial énfasis en incrementar el conocimiento existente en la Comunidad con relación a sus áreas de trabajo actuando, para ello, a través de la formación y cualificación de los agentes que desarrollan la investigación estratégica en el País Vasco (fundamentalmente, universidades y centros tecnológicos). Las formas de alcanzar unos mayores niveles de cualificación por estos agentes podrán ser variadas si bien, inicialmente, se pueden contemplar las siguientes posibilidades:

- Procesos internos de investigación a partir de las referencias y experiencias existentes a nivel internacional.
- Contactos y estancias en centros especializados internacionales.
- Aplicaciones directas en las realidades empresariales y sociales de la Comunidad Autónoma.
- Difusión e interacción entre los investigadores y los agentes a los que se dirigen sus desarrollos en los diferentes formatos posibles de difusión, especialmente aquellos relacionados con los procesos formativos y con las publicaciones específicas.

Comprendiendo que los dos enfoques son complementarios, uno planteando el avance en la investigación hacia un nuevo paradigma de la gestión empresarial y el otro desarrollando la investigación para el aprovechamiento de unas herramientas tecnológicas en la gestión de las empresas industriales, a continuación se plantea la justificación que soporta su consideración en el marco de un Programa de Investigación Estratégica.

### Gestión empresarial avanzada

Muchas organizaciones del entorno empresarial no cejan en su empeño por desarrollar o utilizar herramientas técnicas de gestión avanzada que posibiliten la integración de las personas en la gestión diaria empresarial, pero las herramientas creadas con fines técnicos como las 5s, autocontrol, mejora continua, etc., utilizadas con el fin de avanzar en el camino de la renovación de los modelos, no siempre dan los frutos deseados.

Una explicación parcial de esta situación pero sin duda relevante sería una aplicación quizá temprana de las herramientas, debido sobre todo a elementos tales como la falta de adecuación cultural al

medio o contexto específico, formación, motivación y compromiso de los trabajadores con los que se trabaja. Si esta hipótesis de partida fuera válida, habría que ir pensando en la investigación y creación de un conjunto de herramientas que propiciaran ese espacio o contexto en el que la persona receptora viese por sí misma la idoneidad y necesidad de las nuevas herramientas.

Ello implica un replanteamiento básico de las asunciones fundamentales que han caracterizado y conducido los modelos de funcionamiento de sociedades creadas bajo un paradigma taylorista.

Con estos referentes reales de cualquier organización, independientemente de su actividad, desde diversos ámbitos (biología, medicina, filosofía, etc.) comienzan a desarrollarse unas nuevas claves con relación a diferentes elementos conceptuales que van conformando novedosas teorías de aplicación.

Bajo la denominación de complejidad y contemplando las organizaciones como sistemas complejos adaptativos (sistemas compuestos por agentes independientes que actuando de formas paralelas conforman patrones y los redefinen a través del aprendizaje y la adaptación), se plantea una forma diferente de entender los mecanismos de la gestión organizacional.

En definitiva se trata de comprender que la búsqueda de la estabilidad y la gestión orientada al control elimina posibilidades de respuesta a cambios en el entorno, resta las capacidades de innovación y limita el impulso de actuaciones autoorganizadas.

Este planteamiento implica una nueva forma de entender el papel de la gestión y requiere, en consecuencia, una reinterpretación de los desarrollos específicos que la sustentan.

Por tanto, el tratamiento de conceptos como aprendizaje, comunicación, información, conocimiento, etc., debe desarrollarse desde estas nuevas concepciones además de posibilitar el despliegue de técnicas y herramientas novedosas que permitan a las organizaciones ser más eficaces en la puesta en marcha de estos nuevos modelos.

Juntamente con lo anterior se debe considerar que la cualificación de las personas de nuestra sociedad (enseñanza obligatoria, accesibilidad a la información, etc.) y los planteamientos que toman el conocimiento como una de las principales claves sobre las que aposentar el desarrollo empresarial, se aúnan para concluir que el papel de las personas en las organizaciones resulta un elemento fundamental.

Sin embargo, si bien estos planteamientos son comúnmente aceptados por el mundo empresarial, la concepción de las personas en las nuevas organizaciones debe variar desde una óptica utilitaria (la persona es un recurso de la organización) hacia una visión integral de la persona como eje de la organización (la organización es un conjunto de personas libres).

Así, la primera aproximación considera que la participación es la integración de las personas en los procesos de realización y ejecución. Sin embargo, el segundo punto de vista, considera que no existirá verdadera participación en ese desarrollo si las personas a quienes afecta no intervienen desde un principio en su concepción. Es así como cada persona llegará a ser "propietaria" de su puesto de trabajo y del proceso de producción, de forma completa y no parcial, con lo que, no sólo será parte activa del proceso, sino que se sentirá parte del mismo lo que supondrá de facto un aporte extra en la creación de valor añadido.

Esta segunda óptica exige el entender el nuevo paradigma y exige cambios radicales en la mayor parte de los sistemas de gestión de la empresa.

Un grupo de organizaciones exitosas y de referencia en la Comunidad Autónoma está abordando estos tipos de planteamiento, desde una visión teorizada o a partir de la experiencia en su evolución empresarial, mientras que otras se encuentran ancladas en los viejos paradigmas mecanicistas. En

este sentido, unas necesitan ser dotadas de sistemas y herramientas para la nueva gestión mientras que otras requieren comprender y avanzar en las nuevas concepciones.

Desde estas realidades, el enfoque central del programa de investigación que se plantea no corresponde al desarrollo de un cluster específico en su concepción vertical sino que, más bien, tiene repercusiones para todos ellos tratándose de una línea de investigación de carácter horizontal en la medida en que todas las empresas se componen por personas y que todas ellas, con intensidades diferentes, se ven sometidas a la necesidad de transformarse. Esta reflexión podría ampliarse a todo tipo de organizaciones: del sector educativo (centros de enseñanza media, ikastolas, centros universitarios, etc.); sanitario (hospitales, red de asistencia, residencias de todo tipo, etc.); administración (ayuntamientos, diputaciones, gobierno y entidades afines); etc.,

Dadas las características del reto que se plantea y la necesidad de desarrollar una significativa labor de formación y difusión, el enfoque de este programa debe estar ligado al ciclo: investigación (análisis y teorización), difusión (estructuración y comunicación), contraste (formación y ejemplarización) y aplicación (metodologías e instrumentos).

Por último, conviene resaltar el enfoque sistémico que se propone en esta actuación en la medida en que comprende que abordar de un modo prioritario el enfoque central en los modelos de gestión de las organizaciones requiere, al mismo tiempo, complementarlo con desarrollos orientados a conceptualizar el mismo paradigma en otros ámbitos claves e interconectados como son los procesos educativos de los que se nutren las organizaciones (gestión de los centros educativos) y el propio proceso social en el que intervienen las personas (modelos de protagonismo ciudadano).

### **Tecnologías de información y comunicación**

La evolución experimentada en los últimos años por las tecnologías de información y comunicación no puede calificarse de otro modo que espectacular por su capacidad de difusión en un corto espacio de tiempo.

Dejando a un lado lo que puede tener de fenómeno social, conviene considerar que su aplicación, como herramientas a la gestión de las organizaciones y de sus procesos, introduce por un lado novedades significativas que pueden dar lugar a innovaciones radicales de los propios negocios así como a cambios en la forma y en las condiciones en las que se diseñen y planteen los procesos clave en el funcionamiento de la organización. Por ello, la nueva arquitectura tecnológica, de un modo aún difícilmente definible, está afectando a las relaciones de las organizaciones con su entorno así como a las formas en las que, internamente, se acometen las relaciones y tareas.

Este planteamiento toma especial importancia en un entramado productivo como el del País Vasco, basado en sectores interrelacionados con extendidas cadenas de clientes/proveedores y donde, por tanto, la colaboración y descentralización son fundamentales.

Además, estas herramientas que posibilitan la aplicación de los conceptos relacionados con el eBusiness se manifiestan, para los sectores industriales, con una orientación singular y específica de los mismos frente a las aplicadas por las empresas de servicios. Así, se desarrollan con mayor intensidad los enfoques B2B, se formulan propuestas encaminadas a la puesta en marcha de complejas sistemáticas de diseño de productos, se desarrollan aplicaciones con marcado carácter productivo, afectan a los procesos logísticos, etc.

Por tanto, las necesidades a las que estas aplicaciones pueden responder en el sector industrial son muy diversas en la medida en que la tipología de aplicaciones potenciales a ser desarrolladas desde la óptica de utilización de las TIC's se encuentra tremendamente abierta.

Así, se podrían mencionar necesidades para prácticamente todas las áreas funcionales de las organizaciones industriales. A modo de ejemplo, sin pretender ser exhaustivos, se podrían indicar las siguientes:

- Comercial:
  - Plataformas de comercio electrónico.
  - Medios electrónicos de pago.
  - Seguridad en las transacciones.
- Diseño de producto:
  - Simulación, realidad virtual.
  - Diseño cooperativo distribuido.
  - Gestión de datos del producto.
  - Información documental/experiencias relacionadas.
- Mantenimiento:
  - Telemantenimiento.
  - Diagnóstico avanzado.
  - Información documental/experiencias relacionadas.

El alcance sectorial de esta parcela instrumental del programa propuesto es también horizontal en la medida en que su demanda se presenta en la mayor parte de los sectores industriales, en algunos casos como consecuencia de la exigencia de los propios clientes (automoción, electrónica, comunicaciones, etc.) y en otros casos por el influjo y el aprovechamiento de la capacidad de estas tecnologías por parte de determinados competidores (electrodomésticos, construcción, energía, etc.).

## OBJETIVOS

---

El Programa de Investigación Estratégica, tal y como se ha configurado, plantea actuar en dos vertientes diferenciadas. Por una parte, como elemento principal, profundizando en los conceptos que posibiliten un cambio en el paradigma tradicional de gestión de las organizaciones y, por otra parte, avanzando en el desarrollo de oportunidades relacionadas con la aplicación acelerada de las tecnologías de información y comunicación en los procesos de los negocios.

Con estas dos referencias, los objetivos que persigue el Programa de Investigación Estratégica son:

*El desarrollo de teorías, modelos, métodos y herramientas que sirvan de soporte a la gestión avanzada de las organizaciones del País Vasco en su proceso de avance hacia nuevas formas de transformación para tratar con grados crecientes de incertidumbre.*

*La dinamización de la capacitación de los agentes industriales de la Comunidad Autónoma del País Vasco con relación a las oportunidades que las nuevas tecnologías ofrecen a las empresas industriales.*

Con relación a estos objetivos se podrán desplegar otros de carácter relacionado como son los siguientes:

- Desarrollar un cuerpo teórico que posibilite que las empresas vascas tengan unas referencias novedosas para desarrollar modelos de gestión adecuados a las exigencias de los entornos imprevisibles en los que actúan.

- Concretar diferentes herramientas de aplicación en las empresas y otras organizaciones para avanzar hacia las nuevas concepciones.
- Ofrecer orientaciones de actuación para la Administración en su labor de apoyo a estos procesos innovadores.
- Desarrollar materiales que posibiliten la difusión de los avances en el programa.
- Incrementar la masa crítica de capacidades para teorizar, formar y difundir las nuevas propuestas.
- Difundir las experiencias en nuestro tejido industrial en aras a la conformación de un "Modelo Vasco en Gestión Empresarial Avanzada" que pueda identificarse como un referente en excelencia empresarial.
- Profundizar en las capacidades que las tecnologías electrónicas pueden tener en la dinamización/transformación de los negocios y/o de los procesos básicos de las organizaciones.
- Desarrollar y difundir tecnologías que permitan la puesta en marcha de procesos colaborativos en entornos distribuidos.
- Capacitar a investigadores en tecnologías para la gestión de información técnica en entornos extendidos.
- Acceder a nuevos métodos de trabajo que soporten de un modo más eficaz un funcionamiento en red de carácter flexible.
- Dominar tecnologías para soportar la gestión de procesos técnicos entre agentes distribuidos.

Asimismo, como objetivo secundario, pero no de menor interés dada la significativa importancia de fertilizar de conocimientos a los diferentes agentes que intervienen en el proceso de transformación empresarial, el Proyecto de Investigación deberá buscar de un modo consciente la colaboración para su desarrollo de empresas, unidades universitarias, consultoras, centros tecnológicos, instituciones públicas y otros entes que intervienen como actores en los procesos de gestión de las organizaciones.

## ÁREAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS

---

Entendida como área tecnológica básica del Programa la conceptualización de modelos de gestión avanzados que tienen como elemento tractor vertebrador el desarrollo de las capacidades de aprendizaje de las organizaciones, se pueden definir una serie de líneas de actuación a modo de tecnologías de aplicación.

Sin embargo, a diferencia de otros planteamientos de carácter tecnológico más "clásicos" se debe significar que cada una de estas líneas de actuación que se proponen contribuyen al desarrollo de la línea básica no de un modo lineal sino que lo hacen interactuando de modo continuado unas con otras y maximizando su contribución mediante este propio proceso.

Como propuesta de líneas de investigación parcial o áreas de trabajo se plantean las siguientes:

- Evaluación del "estado del arte" en la temática específica.
- Concreción de los aspectos claves que tienen una influencia significativa en la aplicación de la ciencia de la complejidad en las organizaciones y en otros procesos sociales.
- Aplicación de las ciencias de la complejidad a la gestión empresarial.
- Modelización de una concepción vasca del desarrollo estratégico de una organización.

- El conocimiento: conceptos y herramientas. Realidad del País Vasco.
- El aprendizaje de los equipos o cómo pensar de un modo conjunto: el diálogo como proceso.
- Equipos de alto rendimiento dinámicos y herramientas eficaces.
- Los valores como herramientas de gestión.
- La innovación como un requerimiento de la competitividad de la empresa.
- Desarrollo de los sistemas viables: paradoja de la autonomía y la cohesión en las organizaciones.
- Los sistemas retributivos de acuerdo a los nuevos modelos: referencias a considerar.
- La participación de los ciudadanos en la creación de su futuro en común.
- La aportación de los modelos de gestión empresarial a la vida social.
- Desarrollo de modelos de gestión para centros educativos.

Con relación a la instrumentalización de las tecnologías emergentes y a su aplicación en los procesos de negocio principales de las empresas industriales, las áreas de actuación se pueden desglosar en unas referidas a áreas tecnológicas básicas y en otras orientadas a aplicaciones de ámbito más concreto:

- Áreas tecnológicas básicas:
  - Infraestructuras y sistemas de comunicaciones (comunicaciones móviles, gestión e integración de redes, nuevos terminales, ...).
  - Servicios y sistemas basados en el software (sistemas distribuidos, sistemas en tiempo real, ...).
  - Acceso a la información y a los servicios (interfaces, simulación y realidad virtual, seguridad, protocolos de aplicación, ...).
- Áreas tecnológicas orientadas a la aplicación:
  - Procesos de gestión genéricos (sistemas de transacciones, medios de autenticación, portales y redes, gestión documental, ...).
  - Diseño, producción y logística (simulación virtual de productos, diseño cooperativo, cadena de suministros, logística avanzada del transporte y distribución, ...).
  - Comercio electrónico y diseño colaborativo.

De un modo más concreto, las líneas de actuación abordarían temáticas como las siguientes:

- Técnicas y herramientas para el desarrollo de portales de empresa.
- Automatización de procesos en transacciones comerciales complejos.
- Gestión de la información y técnicas de diseño colaborativo.
- Conceptualización de modelos logísticos en procesos de e-business.
- Sistemas de gestión de información técnica y procesos como soporte a la logística y aprovisionamientos.
- Gestión de la subcontratación: información y desarrollo del proceso.
- Técnicas de captura de datos y telemantenimiento con soporte de internet.
- Procesos de gestión de la información de mantenimiento y servicio de asistencia técnica con soporte de internet.

## IMPACTO PREVISIBLE DEL PROGRAMA

---

De un modo genérico el Programa, que se plantea con sus dos ámbitos de actuación: gestión empresarial avanzada y tecnologías de información y comunicación, se dirige a:

- Organizaciones empresariales, de modo especial industriales, pertenecientes a diferentes ámbitos de negocio y actividad tecnológica en la medida en que los desarrollos de la investigación que plantea son de aplicabilidad generalizada a todos los clusters. Asimismo, se concreta la aplicabilidad de los resultados de la investigación a otra tipología de organizaciones como centros educativos, universidades, unidades sanitarias, etc.
- Sociedad en general en la medida en que determinadas actividades que se presentan van a tener repercusión en los ámbitos formativos, en las formas de intervención ciudadana, en las tecnologías de relación, etc.

Por tanto, aunque el enfoque clave del Programa se orienta a las empresas industriales la aplicabilidad de sus desarrollos va a tener un ámbito más diverso respondiendo de este modo al enfoque sistémico especialmente en la línea de actuación relativa a la gestión empresarial avanzada.

Si bien este impacto se concreta en función de las líneas de actuación propuestas, no cabe duda de que al tratarse de un Programa que persigue ahondar en la necesidad de afrontar unas nuevas referencias básicas en los modelos de gestión de las organizaciones y en la aplicabilidad de unas tecnologías de comunicación en fase incipiente en el momento actual, su impacto fundamental va a ser incrementar el conocimiento de la comunidad científica del País Vasco. En este sentido, recordar la importancia que se debe dar a la difusión en los ámbitos formativos, empresariales y sociales de las investigaciones planteadas.

- Mejora de la capacidad de adaptación y transformación de su entorno por parte de las organizaciones vascas y, por tanto, incremento de su potencialidad de desarrollo de actividades.
- Desarrollo de las capacidades para afrontar innovaciones en sus productos, mercados o conceptos de negocio.
- Emergencia de posibilidades de protagonismo de las personas por comprensión del significado de su trabajo.
- Generar nuevos entendimientos del papel de los ciudadanos en la definición del futuro de su comunidad.
- Enfocar la actividad educativa y formativa desde una visión realmente actitudinal frente a la orientación predominante centrada en la transmisión de conocimientos.
- Posibilitar el avance de las empresas en su consideración como agentes “proveedores de desarrollo” y maximizar la respuesta tecnológica al desarrollo de una oferta de subconjuntos por cooperación de diferentes entidades.
- Facilitar la coordinación interna en actividades claves de la organización en la aportación de valor a los clientes (diseño/aprovisionamiento/fabricación/ post venta).
- Mejorar la integración de la cadena logística con los proveedores, facilitando la coordinación de pedidos/entregas, la aportación mutua de conocimiento, etc.