

# 5 Áreas de actuación



## 5. Áreas de actuación

### 5.1. Investigación Básica No-Orientada

---

Como se recoge más adelante, tanto las *Áreas Clave* como, especialmente, el *Área de Investigación Estratégica* incorporan actividades de investigación básica ligadas a prioridades u objetivos definidos para cada uno de los ámbitos científico-tecnológicos en los que se articulan.

No obstante, el nuevo *Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004* incluye también un área de actuación específicamente dirigida al *desarrollo del conocimiento básico* desde la comunidad científica del País, a través del soporte a la realización de actividades de investigación con carácter no orientado.

Como se recoge en epígrafes anteriores, las líneas de apoyo a la investigación básica desarrolladas hasta la fecha son el resultado de la *evolución progresiva de la Política Científica*. La acción del Gobierno en este sentido, se ha traducido en un número de actuaciones de apoyo a la realización de tesis doctorales, al desarrollo de proyectos de investigación o a la adquisición de infraestructura, entre otras acciones de orden menor. Como norma general, los criterios y la mecánica para la adjudicación de las ayudas se han basado tradicionalmente en la calidad de las solicitudes.

Como primer resultado de esta Política, *se ha logrado ampliar sustancialmente el apoyo por los grupos de investigación vascos* que, en un principio, no eran lo suficientemente competitivos a nivel estatal. Por tanto, se puede decir que esta política ha contribuido a un *crecimiento significativo del sistema de ciencia y tecnología* que ha derivado en su propia consolidación como Sistema. Como dato de referencia, se puede indicar que mientras en 1982 la CAPV publicaba en total 46 artículos de investigación en revistas registradas en el *Science Citation Index*, en la actualidad el número de publicaciones anuales recogidas por esta institución es superior al millar.

Tras este período, actualmente se observan *elementos nuevos* que pueden influir en los resultados de la política científica actual y que deben ser convenientemente analizados:

- En primer lugar, co-existen *múltiples convocatorias de apoyo a la investigación básica* (promovidas desde las propias universidades, desde el Gobierno Vasco, la Administración Central o la Unión Europea). Además, en este sistema, los grupos ya consolidados en investigación siguen concurriendo en régimen competitivo a las convocatorias promovidas desde los distintos ámbitos.

Estos dos elementos provocan una serie de efectos o disfunciones en el propio Sistema. Sintetizando, se pueden distinguir tres tipos de desajustes:

1. Por un lado, *los grupos menos competitivos pierden progresivamente la accesibilidad a fondos de apoyo a la investigación de ámbito próximo*. El perfil observado permite vaticinar que la perpe-

tuación del sistema actual de apoyo a la investigación tiene un *efecto progresivo de concentración* en cuanto a los beneficiarios de las dotaciones, y por tanto, progresivamente excluyente.

2. En segundo lugar, el sistema actual redonda también en una *menor competitividad* de los grupos más consolidados.
3. Finalmente, *no se estimula de forma suficiente el retorno de fondos de la CAPV destinados a investigación en el Estado y la UE*. Es el caso del esquema de financiación de la investigación desarrollada por la UPV/EHU. Siendo esta institución el principal organismo investigador de la CAPV, tan sólo el 17% de su financiación procede de la Administración Central mientras que la aportación directa del Gobierno Vasco asciende al 43%, y el apoyo a través de los propios presupuestos de la Universidad asciende al 38%<sup>27</sup>.

Por su parte, la participación de grupos universitarios en el IV Programa Marco de la UE se cifra en 200 millones de un total de 11.260 millones en los que participó la CAPV. Si se tiene en cuenta la participación de la Universidad en el programa a nivel estatal (20%) el retorno obtenido hubiese sido de unos 2000 millones. Esto refleja que existe una oportunidad de mejorar la participación en proyectos por un valor aproximado a 1800 millones de pesetas, sólo si el objetivo es equipararse a la participación de las universidades españolas<sup>27</sup>.

- De forma paralela, *la creciente globalización de los mercados, información y ámbitos de acción política* supone también la necesidad de un cambio cualitativo en la visión de la acción en política científica, y en especial cuando esta se diseña para una comunidad científica reducida.

El análisis de esta nueva y compleja situación abre un abanico de posibilidades para la puesta en marcha de acciones de política científica. Por ello es importante identificar los objetivos que van a servir de orientación básica del nuevo discurso. En este sentido, los dos objetivos fundamentales perseguidos por el *presente Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004* en materia de investigación básica son los siguientes:

- *Elevar el nivel de conocimiento en materia de innovación e investigación*, entendido como un bien en si mismo y, en este sentido, contribuir por parte de la comunidad científica vasca al desarrollo de la Humanidad.
- *Fomentar la investigación como herramienta estratégica de valor para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos vascos y de la competitividad empresarial en el medio y largo plazo.*

En un sistema abierto como el vigente en ciencia básica, los investigadores participan como receptores y generadores a la vez. Desaparecen los ámbitos científicos cerrados, y la autosuficiencia desaparece como prioridad en el diseño de políticas de promoción científica. Para un país pequeño, para el que es difícil liderar en cualquier campo del saber, participar en la generación global de nuevo conocimiento es, sin embargo, una prioridad. Participar como País en este entorno, significa *disponer de efectivos que puedan optar al dominio de los términos y conceptos más avanzados de una disciplina*, sin necesariamente liderar en ella.

En este sentido, la acción en investigación básica debe de dirigirse prioritariamente hacia el alcance de un *nivel de participación mínimo en la generación de conocimiento para todas las áreas del saber*, tanto en las Ciencias Experimentales, como en las Sociales y Humanidades.

---

<sup>27</sup> Datos correspondientes a 1998 aportados por el Vicerrectorado de Relaciones Universidad-Empresa.

Se contempla por tanto, una *política activa de estímulo* a la actividad investigadora para aquellos investigadores cuyo nivel de actividad investigadora se encuentre por debajo del nivel mínimo de participación. Esta política contempla una diferenciación entre los instrumentos que favorezcan *líneas emergentes* de aquellas líneas cuyo nivel de generación de nuevo conocimiento sea *ya competitivo* o incluso *excelente*.

En resumen, el objetivo que se persigue con este diseño es el de *elegir el nivel medio de la investigación básica en la CAPV*, contribuyendo a la vez a *equilibrar el nivel académico* de todas las áreas de conocimiento dentro del sistema de Ciencia y Tecnología.

Todo este análisis y declaración de intenciones, se concreta en la necesidad de diferenciar tres tipos de *investigadores* o de *grupos de investigadores*:

*Grupos Competitivos (GC)*. Aquellos grupos:

- cuyo trabajo se puede considerar dentro del 25% más alto de su campo de trabajo en cuanto a novedad e importancia científica, mediante evaluaciones externas independientes;
- cuya capacidad de captación de recursos externos supere el 50% de su presupuesto global en casos de investigación básica y el 65% en casos de investigación aplicada;
- cuyo nivel científico ofrezca garantías de continuidad (5 años);
- cuyo plantel de investigadores ofrezca un nivel tangible de colaboración científica.

*Grupos Emergentes (GE)*. Se trata de aquellos grupos que se encuentran por debajo de los niveles definidos para los competitivos, pero que pueden aspirar a alcanzar estos niveles en uno o dos períodos de 4 años.

*Grupos en Gestación (GG)*. Son aquellos grupos que no pueden aspirar a convertirse en competitivos en uno o dos períodos de cuatro años, pero sí pueden pasar a ser incipientes en uno o dos períodos de cuatro años.

## 5.2. Áreas y Programas clave

---

Las prioridades en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación del País se han identificado y recogido en torno a un número limitado de Áreas Clave. Estas Áreas Clave tienen de *forma simultánea un carácter científico-tecnológico* (al encontrarse el dominio de actuación ligado al desarrollo de conocimientos propios de una o varias tecnologías o disciplinas científicas), un carácter sectorial (ya que recogerán también actividades de I+D e innovación orientadas por la demanda empresarial de sectores económico de especial relevancia para el País) y *un carácter social* (ya que su campo de acción estará relacionado directa o indirectamente con una necesidad social o política de especial significancia).

En particular, se plantean cinco Áreas Clave:

- *Competitividad,*
- *Medio Ambiente y Energía,*
- *Sociedad de la Información,*
- *Calidad de Vida y*
- *Recursos Vivos.*



Tabla 5.1. Áreas y Programas Clave

Cada Área Clave contiene, a su vez, una serie de *Programas* que incluirán actividades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas a la generación de conocimiento, así como actividades de investigación aplicada, desarrollo de nuevos productos e innovación tecnológica para la mejora de productos y procesos realizadas por las empresas vascas en ámbitos temáticos específicos.

A continuación se realiza un desglose de las Áreas Clave y de los Programas que las componen. En el Volumen II se describen en más detalle los contenidos de los mismos.

### 5.2.1. Área Clave Competitividad

Una de los condicionantes básicos para el crecimiento económico de un país es su capacidad de generar y difundir conocimientos y tecnologías de vanguardia que le permitan desarrollar procesos y fabricar productos competitivos en un mercado global en continuo cambio, salvaguardando los criterios de sostenibilidad aplicables a cada actividad.

En un País industrialmente avanzado como el nuestro se hace necesario realizar un esfuerzo importante en la adaptación continua de los procesos productivos, la utilización de nuevos y mejores materiales, así como, de forma creciente, la optimización de los sistemas y modos de transporte.

Para ello, se plantea el desarrollo de tres programas específicos:

- *Programa de Diseño, Producción y Ciclo de Vida.*
- *Programa de Materiales y sus Procesos.*
- *Programa de Transporte, Logística y Movilidad.*

#### Programa de Diseño, Producción y Ciclo de Vida

El diseño de un producto tiene una gran repercusión económica a lo largo de su ciclo de vida. Una labor eficaz de diseño permite diferenciarle de la competencia, mejorar la funcionalidad, reducir los costes, asegurar la calidad y, en definitiva, proporcionar una mayor satisfacción al cliente. Teniendo en cuenta que estos factores están íntimamente relacionados con los sistemas de producción, una adecuada aplicación de las tecnologías de fabricación puede conducir en muchos casos a una mejora significativa de la competitividad de las empresas.

El gran peso específico que sectores con un alto contenido en diseño, como los de máquina-herramienta, bienes de equipo o componentes de automoción entre otros, tienen en el tejido empresarial de la CAPV, representando cerca del 30% del empleo industrial, da idea de la relevancia y previsible impacto de este programa sobre el futuro competitivo de nuestra industria.

Los objetivos que se plantea este programa son:

- *Desarrollar productos, servicios y sistemas de producción nuevos y mejorados, más avanzados, eficientes, seguros, de mayor calidad y mayor valor añadido.*
- *Desarrollar nuevos métodos de organización de la producción, logística y distribución para reducir costes y plazos de comercialización y para explotar de manera óptima los recursos.*
- *Minimizar el consumo de recursos (materiales, agua, energía, etc.) en la CAPV, para reducir el impacto global durante el ciclo de vida de los productos - servicios y fomentar al máximo la reutilización y el reciclaje, así como modificar las pautas de consumo.*
- *Fomentar la colaboración entre empresas para incorporar nuevas tecnologías y afrontar desarrollos que superen su capacidad individual.*

Para ello desarrollará actividades de generación, aplicación y difusión de conocimientos en las áreas de interés identificadas:

1. *Innovación de los procesos*
2. *Innovación en componentes, medios y sistemas de producción*

3. *Desarrollo de nuevos productos y servicios*
4. *Metodologías y técnicas de apoyo en diseño y producción*

La acción del Plan en este ámbito se focalizará principalmente en promover el aumento de la capacidad de diseño dentro de la cadena de valor favoreciendo la colaboración y el trabajo en red, con especial atención a las PYMES. Especial atención merecerán también aquellas acciones encaminadas a la explotación de los resultados de la actividad investigadora mediante el apoyo al lanzamiento de nuevos productos.

En otro ámbito, resulta imprescindible el apoyo a actividades de diagnóstico, vigilancia y difusión de tecnologías de interés para las empresas vascas, una vez más prestando especial atención al caso de las PYMES, así como a las actividades de formación en dichas tecnologías.

### **Programa de Materiales y sus Procesos**

La importancia de los avances en la ciencia y tecnología de materiales es innegable sin más que considerar que el progreso técnico de nuestra sociedad en los últimos años ha sido posible en buena medida gracias a las constantes mejoras que se han venido realizando tanto en las propiedades de los materiales como en las tecnologías de mecanización de los mismos.

La historia Industrial de la CAPV se encuentra ligada al acero y la siderurgia y, aun en la actualidad, la producción de nuestra industria representa aproximadamente el 50% de la producción estatal en este sector y otros relacionados (fundición, forja). Si a este hecho añadimos la importancia que los nuevos materiales tienen en otros sectores clave de nuestra industria (automoción, aeronáutico, etc.) resulta innegable el interés de incluir un programa de materiales en el nuevo Plan.

El Plan pretende reforzar la investigación y aplicación de los nuevos materiales mediante una serie de acciones específicas en diferentes ámbitos. Más concretamente, los objetivos de este Programa son:

- Promover el *diseño y la aplicación de materiales avanzados* necesarios para mejorar la competitividad de los productos y la calidad de vida de los ciudadanos, teniendo en cuenta cuáles son los intereses y necesidades de la CAPV en este tema.
- Desarrollar *tecnologías sostenibles de producción y transformación* de materiales que aseguren la calidad, la fiabilidad, la seguridad y la economía de los materiales, de forma que sea posible incorporarlos con éxito en nuevos productos.
- Apoyar la creación de una *infraestructura de medida y ensayo* (pre y post-normativa) de las *propiedades de los materiales y sus productos que permita su validación y homologación* según los criterios y estándares apropiados.
- Aumentar la seguridad y la fiabilidad de los materiales, así como la eficacia y fiabilidad de los procesos y productos industriales para mejorar su *comportamiento en servicio*.
- Promover el *uso y el reciclado eficaz de los materiales*, utilizando estrategias de aprovechamiento que tengan en cuenta el ciclo de vida de los productos.

Para ello se promoverá la generación, aplicación y difusión de conocimiento en las siguiente áreas:

1. *Diseño y Desarrollo de Materiales avanzados*
2. *Tecnologías de Fabricación de Materiales*

3. *Ciclo de vida útil: Comportamiento, Homologación y Reciclado*
4. *Aceros de alto valor añadido*

Las actuaciones promovidas desde el Plan en estas áreas se focalizarán en el desarrollo de conocimiento y su aprovechamiento por parte de las empresas vascas, prestando especial atención a la formación de investigadores y en su incorporación a las empresas.

Se pretende realizar un especial esfuerzo a la hora de incorporar las tecnologías relacionadas con los nuevos materiales a las PYMES dadas las especiales dificultades existentes para estas empresas de cara a acceder a nuevas tecnologías.

Finalmente, se promoverán diferentes actividades de vigilancia tecnológica y difusión de las tecnologías relacionadas con los materiales entre las empresas interesadas.

### **Programa de Transporte, Logística y Movilidad**

La congestión creciente y la consiguiente pérdida de eficiencia de los sistemas de transporte por carretera, junto con el paulatino incremento de la polución y la preocupación por mejorar la seguridad en los vehículos, ha impulsado a los gobiernos así como a la industria del automóvil y sus suministradores a explorar las potencialidades de los Sistemas de Transporte Inteligentes (STI).

En otro ámbito, los transportes marítimo, aéreo y ferroviario se caracterizan actualmente por disponer de sistemas de seguridad y de control con una tecnología avanzada, así como de un personal profesionalizado para su gestión. Sin embargo, la redoblada atención que se va a prestar en el futuro a la intermodalidad, precisa de una aproximación lo más unificada posible.

La CAPV presenta todavía importantes carencias por cubrir en el ámbito del transporte, tanto urbano como interurbano, precisándose para solventarlas un importante esfuerzo investigador que ha de redundar en beneficios tanto para los ciudadanos como para la industria.

Los objetivos que se plantea cubrir el nuevo Plan son:

- Promover un sistema de *transporte sostenible*
- Aumentar la *eficacia y calidad* de los sistemas y servicios de transporte
- Acrecentar la *seguridad y la protección* de pasajeros y mercancías
- Potenciar la aparición de una red de *suministradores de soluciones STI* en la CAPV

Para ello se promoverá la generación, aplicación y difusión de conocimiento en las siguiente áreas:

1. *Gestión integrada del transporte*
2. *Seguridad e impacto ambiental del transporte*
3. *Desarrollo de infraestructuras y equipamiento para Sistemas Inteligentes de Transporte (STI)*
4. *Intermodalidad*
5. *Incorporación de las empresas al negocio de los STI*

En relación con este Programa el Plan se plantea la creación de un centro coordinador de carácter virtual y multidisciplinar que promueva la colaboración y sinergias entre los diferentes agentes. Así mismo, se promoverá la formación de investigadores y tecnólogos en los STI.

También en el ámbito de los STI se pretenden promover la realización de proyectos piloto en el tema, así como el lanzamiento de empresas de base tecnológica en esta área para lo que se establecerá un programa de ayudas apropiado.

Finalmente, se incluirán también actuaciones de sensibilización y difusión orientadas a informar a las empresas del estado del arte de las tecnologías que pueden afectar a su actividad.

### 5.2.2. Área Clave Medio Ambiente y Energía

Los problemas medioambientales a los que se enfrenta nuestra sociedad requieren de actuaciones urgentes y decididas en materia de I+D que permitan avanzar en el desarrollo de soluciones adecuadas y específicas para la conservación y preservación de nuestro ecosistema.

Cobra en este sentido especial importancia toda la problemática asociada al desarrollo de nuevas fuentes de energía que puedan competir con ventaja frente a las tradicionales tanto por sus rendimientos como por su menor impacto sobre el medio natural. Asimismo, el desarrollo y aplicación de tecnologías que permitan optimizar el uso de la energía, minimizando pérdidas (tanto en el proceso de generación, como en el de transporte y consumo) redundará, sin duda, en una reducción de los daños sobre el Medio Ambiente.

Por último, íntimamente relacionado con todo lo anterior se encuentra el volumen y heterogeneidad de agresiones al Medio Ambiente derivadas de la actividad urbana e industrial de nuestra sociedad altamente industrializada y consumista. Contribuir a generar el conocimiento y el desarrollo necesarios para dar respuesta y solución a esta compleja problemática será uno de los retos más importantes dentro del Plan.

Para ello, se plantea el desarrollo de tres programas específicos:

- *Programa de Energías Limpias y Uso Racional.*
- *Programa de Sostenibilidad del Sistema Ambiental.*
- *Programa de Sostenibilidad Ambiental de las Actividades Económicas y Sociales.*

#### Programa de Energías Limpias y Uso Racional

La I+DT en el campo de la energía tiene un alto potencial de generación de riqueza y de contribución al bienestar social. Además de favorecer la competitividad de sectores intensivos en el uso de la energía con fuerte presencia en el País Vasco, la I+DT energética es imprescindible para lograr un posicionamiento adecuado en ciertos subsectores o tecnologías donde pueden surgir grandes oportunidades de negocio para las empresas vascas. Además, dentro de la actividad industrial, la energía es uno de los sectores claves en la Economía de la CAPV, tanto por su volumen, como por su importancia estratégica. El sector energético contribuye así mismo de forma importante al PIB vasco y es uno de los más fuertes en términos de generación de empleo.

Por otro lado, afecta al conjunto de la sociedad aumentando el bienestar social a través de un suministro energético de mayor calidad y seguridad, respetuoso con el medio ambiente y económico.

Los objetivos que se plantea el programa son:

- Controlar y reducir el consumo energético
- Disminuir el impacto ambiental derivado de la generación, transformación, transporte y consumo de la energía
- Mejorar la tasa de autoabastecimiento de energía del País Vasco
- Potenciar la diversificación energética
- Mejorar la seguridad y la calidad del suministro energético

Para ello plantea generar, aplicar y difundir conocimiento en las siguientes áreas

1. *Generación y almacenamiento de la energía*
2. *Energías nuevas y renovables*
3. *Transporte y distribución de energía*
4. *Aplicaciones*
5. *Uso racional de la energía*
6. *Tecnologías horizontales para usos energéticos industriales*

### **Programa de Sostenibilidad del Sistema Ambiental**

Tradicionalmente, la relación de la actividad humana, y en concreto de las actividades industriales, con el medio ambiente ha estado condicionada por un enfoque productivista basado en criterios de rentabilidad económica, que ha dañado los recursos ambientales y degradado el patrimonio natural.

El Programa de Sostenibilidad del sistema ambiental comprende todas las acciones dirigidas a desarrollar conocimientos y tecnologías que permitan avanzar en el desarrollo de soluciones para una adecuada gestión medioambiental en la CAPV. Esto no es únicamente un deseo, sino una exigencia, tal y como se refleja en la Ley 3/1998 General de Protección de Medio Ambiente del País Vasco, principal instrumento normativo que define el marco de la política ambiental vasca.

Los objetivos que se plantea este Programa son los siguientes:

- *Perfilar el medio ambiente como un factor clave de futuro*, que aportará valor añadido a la comunidad científica, al sector productivo y al conjunto de la sociedad vasca.
- *Integrar la variable ambiental en todas las áreas de conocimiento* y todos los sectores de la sociedad.
- *Fomentar una ordenación territorial* que, permitiendo el disfrute del patrimonio, sea respetuosa con el medio ambiente.
- *Promover el uso sostenible, solidario e inteligente del medio ambiente* y su valorización como elemento central para asegurar la calidad de vida y del territorio, y alcanzar los objetivos de sostenibilidad del Programa Marco Ambiental.

Para la consecución de estos objetivos se pretende trabajar en torno a una serie de áreas consideradas de especial interés para la CAPV. Estas áreas son:

1. *Gestión integrada del territorio*
2. *Gestión sostenible de ecosistemas acuáticos*
3. *Gestión sostenible de ecosistemas terrestres*
4. *Atmósfera, clima y cambio global*

5. *Biodiversidad*

6. *Gestión medioambiental y sociedad*

El Plan fomentará la generación de conocimiento en este ámbito tanto a través de la formación de recursos humanos como apoyando el desarrollo de infraestructuras (redes, bases de datos) que permitan que ese conocimiento tenga una difusión adecuada. Especial mención merece también en este ámbito la promoción de las actividades de cooperación internacional. Finalmente, es necesario resaltar el papel prioritario de las actividades de difusión, formación y educación ambiental al conjunto de la sociedad.

### **Programa de Sostenibilidad Ambiental en Actividades Económicas y Sociales**

La aparición del concepto de Desarrollo Sostenible en todos los ámbitos y sectores sociales hace que las empresas den nuevos rumbos a sus estrategias de gestión, dando carácter prioritario a las medidas encaminadas a la prevención de la generación de residuos, vertidos y emisiones, frente a las medidas correctivas al final del proceso productivo.

El ámbito científico-tecnológico del Programa de Sostenibilidad Ambiental en Actividades Económicas y Sociales comprende todas las acciones dirigidas a desarrollar conocimientos y tecnologías que permitan responder a una amplia gama de necesidades sociales y económicas combinando tanto el desarrollo económico como la conservación del medio ambiente. De esta forma, el importante déficit medioambiental que se ha generado en la CAPV a lo largo de décadas de fuerte expansión industrial se está transformando de manera progresiva en el origen de una nueva área de actividad, la ecoindustria, generadora de bienestar y riqueza, y cuyos niveles de empleo crecen en la actualidad dos veces más rápido que en el resto de la economía.

Los objetivos de este programa se concretan en:

- Favorecer el desacoplamiento entre el crecimiento económico y la generación de impactos ambientales.
- Facilitar el cumplimiento de los objetivos del Programa Marco Ambiental.
- Contribuir al crecimiento y consolidación de una oferta medioambiental propia.
- Incorporar conocimientos y tecnologías que permitan solucionar los problemas medioambientales con el objeto de cumplir la normativa vigente y de aumentar la competitividad de nuestras empresas.

Para la consecución de estos objetivos, el Programa impulsará la generación, aplicación y difusión de conocimiento en las siguientes áreas de interés

1. *Residuos*
2. *Aguas*
3. *Emplazamientos contaminados*
4. *Contaminación atmosférica y acústica*
5. *Producción limpia y ecodiseño*
6. *Técnicas de muestreo, control y caracterización y vigilancia ambiental*
7. *Herramientas de evaluación y gestión ambiental*

Desde el programa se va a realizar una apuesta por la formación de investigadores y tecnólogos en este ámbito así como por coordinar las actividades de los diferentes agentes implicados buscando sinergias y evitando duplicidades.

Se favorecerán así mismo las acciones conducentes a la transferencia de conocimientos y tecnologías a las empresas a través de la incorporación de personal investigador a las mismas y mediante el apoyo a la creación de empresas que exploten los resultados de la investigación.

Finalmente, el programa prestará especial atención a las PYMES que, debido al coste económico, se encuentran en una situación de desventaja, y a la realización de proyectos piloto o de demostración.

### 5.2.3. Área Clave Sociedad de la Información

Es claro que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) tienen un importante y creciente *impacto en la competitividad empresarial*. Sus ventajas económicas son, de hecho, muy significativas y la incorporación de las TICs al mundo empresarial vasco es, por tanto, un proceso imprescindible de completar en nuestro País que debe enfrentarse con valentía a este ilusionante desafío.

Pero, además, la Sociedad de la Información supone un *entorno incomparable donde identificar y desarrollar nuevas oportunidades de negocio y generación de riqueza* para nuestro país. Así lo han entendido ya otros países que han apostado de forma diferencial por la promoción de nuevas actividades económicas basadas bien en el desarrollo de una industria de servicios avanzados y de contenidos multimedia, en el desarrollo de servicios de red o en empresas proveedoras de equipos y sistemas.

La Sociedad de la Información tiene también importantes *implicaciones para la propia Administración* ya que permite, entre otras cosas, agilizar las relaciones con los ciudadanos, dinamizar la información de contenidos de especial interés, así como mejorar la provisión de servicios públicos en ámbitos tales como la sanidad, el bienestar y la acción social o las infraestructuras de transporte y comunicación.



Tabla 5.2. Área Clave: Sociedad de la Información

Finalmente, hay que destacar la importancia que, en una sociedad como la nuestra, tiene la lengua y las tecnologías a ella asociadas de cara a facilitar la comunicación entre personas y entre personas y sistemas informáticos de acceso a servicios.

Para ello, se plantea el desarrollo de cinco programas específicos:

- *Programa de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).*
- *Programa de Empresa Digital.*
- *Programa de Gestión Empresarial Avanzada.*
- *Programa de Administración Digital.*
- *Programa de Industrias de la Lengua.*

### **Programa de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)**

En la sociedad actual del nuevo milenio nadie cuestiona la significativa importancia de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en el mundo empresarial y social global. La sociedad vasca es, si cabe, más sensible a este fenómeno de progreso debido a las inmejorables expectativas que está creando en un entorno emprendedor y vanguardista como es la CAPV. Según las estimaciones, la producción se ha duplicado entre los años 1997 y 2000, alcanzando una tasa de exportación cercana al 50%.

Por lo tanto, el proceso continuo de innovación e integración de las TIC en el mundo empresarial vasco, apoyado por iniciativas de investigación y desarrollo tecnológico concretos, es una necesidad imprescindible que hace del presente programa una herramienta fundamental para hacer viable la penetración y un acoplamiento estable de las nuevas tecnologías en nuestro entorno socio-económico.

Los objetivos que se plantea este programa son:

- Fomentar el desarrollo y máxima calidad de *las tecnologías fundamentales*, incrementar la eficiencia de su asimilación y extender el alcance de sus aplicaciones.
- Promover y generar *nuevas posibilidades económicas y de negocio* dentro de las nuevas tecnologías digitales.
- Fomentar la integración definitiva de las *TIC en las PYMES* como elemento fundamental para el asentamiento definitivo de las tecnologías en el entorno económico y social de nuestro país.
- Mejora del nivel de vida de los ciudadanos a través de una *mayor utilización de las TIC en el ámbito doméstico y personal.*

Para ello el programa se plantea el desarrollo de las siguientes áreas prioritarias

1. *Infraestructuras y sistemas de comunicaciones*
2. *Servicios y sistemas basados en software*
3. *Acceso a la información y servicios*
4. *Componentes y sus aplicaciones*

Los esfuerzos en este programa se centrarán en la formación de personal capacitado dado que la escasez de investigadores y tecnólogos debidamente formados y capacitados constituye el principal cuello de botella para la aplicación de las TIC al mundo empresarial.

Asimismo, se promoverá el aprovechamiento de las oportunidades de negocio abiertas por las TICs fomentando el lanzamiento de empresas de base tecnológica. Finalmente, cabe mencionar el especial esfuerzo a realizarse para la incorporación de las PYMES a la nueva economía.

### Programa Empresa Digital

La Empresa Digital puede definirse como: “la empresa que incorpora las TICs al desarrollo de su actividad y modelos de negocio y/o tecnologías que facilitan la compra y venta de productos, servicios e información a través de redes públicas”. A modo de resumen puede decirse que con el término Empresa Digital se identifica a todo lo que rodea al término “e-business” y a las implicaciones que tiene, para la actividad empresarial y para la sociedad, el entorno de la Economía Digital.

En su inserción en este nuevo entorno, la CAPV se está jugando buena parte de su competitividad futura a todos los niveles. Los países más avanzados deben servir de referencia al nuestro y, por ello, se hace imprescindible apostar de forma decidida por la empresa digital y no permitirnos perder ese tren.

En este marco, los objetivos que se plantea el presente Programa son los siguientes:

- Favorecer la incorporación de las empresas al negocio electrónico como requisito indispensable para el mantenimiento de la competitividad en un mercado cada vez más abierto y globalizado.
- Promocionar y facilitar la realización de I+D y su explotación para promover la aparición de nuevas oportunidades de negocio basadas en Internet
- Consolidación de una oferta tecnológica y de innovación integral que dé soporte suficiente a las demandas tecnológicas provenientes de los nuevos sectores.

Para ello se pretende generar, aplicar y difundir conocimiento alrededor de una serie de áreas identificadas como prioritarias:

1. *Entorno seguro de transacciones y pago en negocio electrónico*
2. *Integración de plataformas de negocio electrónico con los sistemas empresariales*
3. *Incorporación de las empresas al negocio electrónico*
4. *Desarrollo de nuevos negocios basados en Internet*

El programa hará especial énfasis en la generación y aplicación de tecnologías que tienen que ver con la extensión del negocio fuera de la organización como el comercio electrónico, las relaciones en la cadena de suministro y los servicios de información extendidos, prestando especial atención a la seguridad de los entornos de trabajo, al desarrollo de nuevos servicios y negocios y a la incorporación de las Pymes a este nuevo modelo de empresa.

Siendo éste un campo con importantes necesidades de personal especializado, se fomentarán las relaciones entre empresas y centros de formación que permitan adecuar los currículos a las necesidades actuales y latentes de las empresas. Para concluir, la vigilancia y la prospectiva tecnológica han de ser dos herramientas fundamentales en un campo de evolución tan rápida como éste.

## Programa de Gestión Empresarial Avanzada

La existencia de un Programa específico dentro del PCTI viene dada principalmente por identificarse la Gestión Avanzada como base de la competitividad de las empresas, siendo ésta la base de la creación y mantenimiento del empleo y de la creación de riqueza y con ello la mejora de la calidad de vida.

Es necesario destacar las grandes capacidades de la CAPV en este ámbito, identificables en una emprendedora y vanguardista comunidad empresarial que ha sido capaz de llevar a cabo un complicado proceso de reconversión industrial y de sacar al País de la crisis en que se hallaba inmerso en los años 80. Hay que destacar, asimismo, el desarrollo de *modelos de gestión propios* entre los que cabe destacar, por su entidad y relevancia, el modelo cooperativo.

Los objetivos que pretende cubrir el presente programa son:

- *Mejorar la competitividad empresarial* a través de la Gestión excelente de sus recursos
- *Lograr un compromiso permanente con la innovación* de productos y servicios por parte de las empresas e instituciones
- *Influir positivamente en la transformación de la sociedad industrial* a la sociedad del conocimiento

Para ello se fomentará la creación aplicación y difusión de conocimiento en las áreas identificadas como prioritarias y que se reproducen en el siguiente cuadro

1. *Nuevos Modelos de Gestión Empresarial*
2. *Gestión de la Innovación*
3. *Aplicación de Métodos Innovadores a la Gestión*
4. *Cultura y Personas*
5. *Gestión del Conocimiento y del Capital Intelectual en las organizaciones*
6. *Integración de los nuevos modelos de negocio derivados de las nuevas tecnologías*

El programa afronta como uno de sus principales retos la elaboración de un modelo propio de gestión empresarial que, partiendo de modelos existentes, se adapte a la cultura y características de las empresas vascas, fundamentalmente Pymes y micropymes. Especial importancia tendrá, de cara a la difusión de estos modelos, la realización de proyectos de demostración y de otras actividades de difusión (conferencias, seminarios).

Se potenciará el desarrollo de aquellas herramientas de gestión que permitan potenciar la innovación, la internacionalización y la cooperación aunando el desarrollo personal y empresarial. En lo que se refiere a las actividades de formación, se realizará una apuesta por la calidad y el alcance de las mismas a todas las personas de la organización.

## Programa de Administración Digital

La Administración es uno de los agentes más significados dentro de esta nueva era que abre la Sociedad de la Información. Su papel es, en primer lugar, el de promotor y catalizador de la difusión, utilización y explotación de las oportunidades por los ciudadanos, en general, y por las empresas, en particular, incluyendo la capacidad de desarrollo de nuevas actividades.

Por otra parte, la Administración juega un papel protagonista en cuanto a usuario avanzado de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) por el potencial que éstas poseen para mejorar la relación interactiva con sus administrados. Por último, junto a otros agentes sociales, proporciona múltiples servicios a los ciudadanos y empresas en ámbitos tales como la sanidad, el bienestar social o los transportes lo que la convierte también en valor ejemplificador. En su vocación por ofrecer mejores servicios a todos los ciudadanos, las Administraciones Vascas no son ajenas a esta exigencia de modernización.

Los objetivos que se plantea el presente programa son:

- Desarrollar una *administración pública moderna y eficaz*, aprovechando al máximo las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías, y que sirva como *referente de excelencia en innovación* para los ciudadanos y agentes económicos y sociales.
- Mejorar el nivel de vida de los ciudadanos generando *nuevos servicios, más accesibles y participativos*, basados en las nuevas tecnologías digitales.
- Fomentar la integración definitiva de las *TIC en las sociedad Vasca*, promoviendo su *mayor utilización en el ámbito doméstico y personal*, como elemento fundamental para el asentamiento definitivo de las tecnologías en el entorno económico y social de nuestro país.
- Alcanzar un grado de *integración y colaboración* óptimo con otras actuaciones similares contempladas en programas tanto nacionales como europeos.

Para ello pretende desarrollar las siguientes áreas científico-tecnológicas:

1. *Mejora de la gestión interna*
2. *Administración electrónica*
3. *Gestión departamental*
4. *Infraestructura tecnológica*
5. *Infraestructura organizativa*

Con el objeto de acercarnos en la medida de lo posible a una gestión administrativa ideal, el programa pretende fomentar el desarrollo de nuevos servicios, más rápidos, eficientes y cómodos a los ciudadanos y de herramientas que faciliten el trabajo de los funcionarios de la administración.

Para ello se promoverá el desarrollo de nuevos entornos de trabajo que permitan proporcionar servicios nuevos o mejorados sustentados sobre infraestructuras tecnológicas y organizativas adecuadas. Pero resultará fundamental para la implantación de estos nuevos servicios y tecnologías el establecer los mecanismos adecuados de formación continua, tanto de los clientes de la administración como de los propios funcionarios, así como la realización de campañas de difusión que den a conocer los nuevos servicios y potencialidades a todos los estratos de la sociedad.

### **Programa de Industrias de la Lengua**

La ingeniería lingüística consiste en la aplicación de los conocimientos sobre la lengua al desarrollo de sistemas informáticos que puedan reconocer, comprender, interpretar y generar lenguaje humano en todas sus formas. Se trata de un ámbito de creciente impacto económico y social en un mundo cada vez más globalizado. Como ejemplo baste citar que la automatización en el tratamiento de telefonía ha engendrado un mercado de aplicaciones de procesamiento de voz que ya supera los 1.000 millones de euros.

Es necesario hacer notar la especial relevancia de estas tecnologías en una sociedad plurilingüe como la nuestra y el importante papel que han de jugar de cara a lograr la convivencia en condiciones de igualdad de las dos lenguas oficiales y de asegurar el derecho de todos los ciudadanos para comunicarse en el idioma que deseen. Por otro lado, resulta necesario realizar un esfuerzo por incorporar el Euskera en el contexto de las nuevas tecnologías digitales, con el fin de que no se quede atrás en la Sociedad de la Información.

Los objetivos que se plantea el Programa son:

- *El fortalecimiento de la capacidad científica y de innovación tecnológica de las Empresas y Centros de Investigación asociados a la Industria de la Lengua.*
- *Impulsar la penetración de las Industria de la Lengua en el conjunto del tejido empresarial y social.*
- *Aprovechar el conocimiento tecnológico emanado de los requerimientos planteados por la diversidad lingüística de la CAV.*

Para la consecución de estos objetivos el Programa se plantea el impulso y desarrollo de las siguientes áreas prioritarias:

1. *Desarrollo de técnicas de base de la Ingeniería del Lenguaje*
2. *Desarrollo de recursos lingüísticos*
3. *Fomento del uso de herramientas avanzadas y experimentación de plataformas capacitadoras*
4. *Almacenamiento, recuperación y búsqueda de información*
5. *Reconocimiento automático del habla, Compresión digital de habla y Conversión de texto a habla*
6. *Funcionalidades de soporte al tratamiento de texto en el contexto ofimático y conversión de texto a texto (traducción)*

Las apuestas del Programa pasan por fomentar la incorporación de las Tecnologías de la Lengua al ámbito educativo mejorando las oportunidades existentes, en especial para las personas discapacitadas. Se pretende así mismo impulsar la realización de Proyectos de Demostración que promuevan la difusión y aplicación de estas tecnologías junto con un fomento de las relaciones entre la oferta y la demanda tecnológica que favorezca la explotación de los resultados de la investigación.

#### 5.2.4. Área Clave Calidad de Vida

Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos debe ser, en última instancia, la misión de cualquier acción política. Su consecución constituye por lo tanto un desafío importante que el plan se propone afrontar mediante la ampliación de los conocimientos pertinentes y el desarrollo de las tecnologías en los campos de la salud, las actividades asociadas con el tiempo libre (turismo, ocio y deporte) y aquellas relacionadas con la protección de nuestro patrimonio cultural. Especial atención merecen los sectores menos favorecidos de la sociedad, así como otros aspectos de carácter socioeconómico a los que se dedicará el esfuerzo necesario.

Para ello, se plantea el desarrollo de cinco programas específicos:

- *Programa de Salud.*
- *Programa de Turismo, Consumo, Ocio y Deporte.*
- *Programa de Construcción y Patrimonio Cultural.*

- *Programa de Socioeconomía y Desarrollo.*
- *Programa de Cohesión y Acción Social.*

### **Programa de Salud**

Los aspectos relacionados con la salud son considerados del máximo interés por la sociedad y constituyen el componente principal de una óptima calidad de vida, estando su exigencia estrechamente asociada al desarrollo económico. Además, en términos económicos, el sector sanitario tiene una importancia creciente en la sociedad. Como ejemplo, el presupuesto de Sanidad del Gobierno Vasco para el año 2000 alcanza 280.000 millones de pesetas, lo que representa prácticamente el 30% del presupuesto total del Gobierno Vasco.

La eficiencia en producción de salud depende de la consecución de una mayor efectividad en los servicios ofrecidos, para lo cual se requiere una decidida apuesta por la inversión en investigación sanitaria.

Los objetivos del Programa de Salud son los siguientes:

- *Fomentar líneas de investigación prioritarias para la planificación y gestión del sistema sanitario.*
- *Fomentar las líneas de investigación clínica y fisiopatológica de interés para el sistema sanitario.*
- *Desarrollar un sector industrial de fabricación de productos biomédicos.*
- *Fomentar la investigación en seguridad y salud laboral.*

Para la consecución de estos objetivos se promoverá el desarrollo de las líneas de interés identificadas y que pueden encuadrarse en las siguientes áreas

1. *Planificación y gestión sanitaria*
2. *Investigación fisiopatológica y clínica*
3. *Tecnologías sanitarias*
4. *Salud y seguridad laboral*

Desde el Programa se promoverá el desarrollo de grupos investigadores de calidad que mantengan al País a la vanguardia de los conocimientos, fomentando la colaboración tanto interna como con grupos internacionales de prestigio.

De la misma manera, se estudiará la conveniencia de la creación de una Unidad de Desarrollo de Salud Laboral orientada a la investigación en este ámbito de creciente importancia y repercusión social. Finalmente, el Programa ha de realizar una decidida apuesta por el impulso de la innovación en el ámbito de la salud para lo que se apoyará la realización y difusión de Proyectos de Demostración.

### **Programa de Turismo, Consumo, Ocio y Deporte**

El sector del ocio está adquiriendo una gran relevancia en la sociedad actual y ha sufrido una gran transformación desde sus orígenes. El ocio, entendido como forma de emplear el tiempo libre, las actividades turísticas y deportivas, junto con otras actividades artísticas-creativas, el ocio electrónico y audiovisual y el consumo que todo ello genera, constituyen una fuente fundamental para un sector en el que el País Vasco tiene mucho que ofrecer.

El sector del turismo, consumo y ocio, en todas sus modalidades, contribuye de forma importante al PIB vasco y no es desdeñable su contribución en términos de generación de empleo. Su importancia económica y social y el impacto en la forma y calidad de vida de las personas justifica su inclusión en un Programa específico del PCTI 2001-2004 del País Vasco.

Los objetivos que se plantea el programa son:

- *Fomentar y consolidar la maduración del sector para situarlo entre los motores socioeconómicos del país, potenciando la diversificación y mejora de los productos y servicios de turismo, consumo, ocio y deporte.*
- *Promocionar la calidad de los productos y servicios de turismo, consumo, ocio y deporte a todos los niveles a la vez que se disminuya el impacto ambiental derivado de la práctica de dichas actividades.*
- *Consolidar las infraestructuras científico-tecnológicas del sector.*

Para la consecución de dichos objetivos el programa se plantea generar, aplicar y difundir conocimiento en las siguientes áreas de interés

1. *Tecnologías de la información y la comunicación*
2. *Gestión del conocimiento*
3. *Calidad*
4. *Material y equipamiento deportivo, de consumo, ocio y turismo*
5. *Investigación sociológica de mercado*
6. *Comercialización*

### **Programa de Construcción y Patrimonio Cultural**

La importancia económica de la industria o sector de la construcción en la CAPV es indudable dado su efecto tractor, ya que es, ante todo, un demandante de producción interna, cuyo producto se destina casi exclusivamente el ámbito geográfico en el que se radica. En 1995 representaba al 7,1 % del PIB regional y el 8,5 % del empleo. Además de la influencia meramente económica, hay que resaltar que afecta directamente a la calidad de vida de los ciudadanos, marcando la evolución de la sociedad.

Este sector se caracteriza por unas inversiones en I+D, innovación y formación muy bajas a lo que se añaden la generación de un gran volumen de residuos, una alta siniestralidad laboral y unos bajos rendimientos energéticos.

Los objetivos que pretende cubrir el presente Programa son:

- *Lograr incrementar el nivel científico y tecnológico de la industria vasca de la construcción.*
- *Elevar la competitividad de las empresas constructoras y auxiliares de la construcción (materiales, maquinaria y elementos prefabricados) a través de un mayor carácter innovador.*
- *Incrementar los recursos humanos altamente cualificados en un sector industrial de importancia económica y trascendencia social.*

Para lo que se pretende generar, aplicar y difundir conocimiento en las siguientes áreas

1. *Mejora en las prestaciones de los Materiales en su aplicación a la construcción*
2. *Tecnologías de la Construcción*

3. *Mantenimiento y evaluación del estado de obras y servicios*
4. *Conservación y rehabilitación del Patrimonio Cultural Inmueble*

La difusión de conocimientos y tecnologías a las empresas del sector y la cooperación de los agentes de la oferta con centros de excelencia internacionales se plantean probablemente como los grandes retos a los que el Programa ha de dar respuesta. Dentro del apartado de nuevas infraestructuras, se estudiará la conveniencia de la construcción de un túnel de viento que permita llevar a cabo simulaciones de gran interés irrealizables con los medio disponibles en la actualidad.

### **Programa de Socioeconomía y Desarrollo**

La sociedad de la información es un nuevo estadio del desarrollo humano. Este está caracterizado por una nueva economía, por nuevas formas de conflictividad social, por la emergencia de nuevas formas de gestionar la realidad (sea a través de realidades virtuales, simbolización de lo real, reconocimiento del valor intrínseco de la diferencia y el multiculturalismo, nuevas formas de ejercer el poder, etc.).

Este tipo de sociedad ha derribado viejos mitos, ha cuestionado los fundamentos de la modernidad y se ha sometido al vértigo del cambio. Esta situación permite así vislumbrar una era donde todo parece real pero donde la estructura material de economías, estrategias empresariales, mercados, relaciones laborales, valores e identidades deben volver a pensarse para ser comprendidas.

En este marco general, los objetivos que se plantea este programa son:

- *Comprender las estrategias empleadas en el desarrollo económico, social, cultural y político de la sociedad de la información.*
- *Proponer nuevas vías y nuevas fórmulas de modernización económica, empresarial y cultural.*
- *Analizar y proponer en su caso, nuevos mercados de trabajo, los yacimientos de empleo que se vislumbran, las estrategias educativas adecuadas a la formación cualificadas del conocimiento.*
- *Analizar y proponer nuevas estrategias para la convivencia en contextos de complejidad y cambio acelerado.*

Para la consecución de estos objetivos resulta necesario avanzar en el desarrollo de las siguientes áreas de interés

1. *Análisis empírico de la estructura material de la sociedad del conocimiento*
2. *Aspectos económicos de la sociedad del conocimiento*
3. *Organización y gestión de las instituciones inteligentes*
4. *Modelos de Gestión, Evaluación y Calidad de las Políticas Públicas*
5. *Nuevos yacimientos de empleo,*
6. *Efectos de la globalización*

Dentro del Programa se promoverá la realización de proyectos de investigación en las áreas mencionadas y una difusión de los resultados de los mismos que permitan a la Sociedad Vasca afrontar de forma consciente y racional la revolución que conlleva la nueva organización socioeconómica promovida por la Sociedad de la Información.

## Programa de Cohesión y Acción Social

La necesidad de ampliar la dimensión social de los planes de ciencia, para dar respuesta así al conjunto de las necesidades de la ciudadanía, incluidos sus sectores más desfavorecidos, y aproximarnos a un modelo de ciencia, tecnología e innovación más comprometido con los objetivos de mayor justicia, igualdad y cohesión social, supone una oportunidad y una exigencia para incorporar las ciencias sociales al sistema de investigación y desarrollo.

El presente programa tiene como objeto investigar la propia realidad social o, más precisamente, detectar que aspectos de dicha realidad deben ser objeto de investigación. Es necesario asumir que el Plan, en su conjunto, y el resto de programas que lo componen deberían tener un impacto sobre las políticas sociales y la cohesión social, siendo necesario tener en cuenta aspectos como el desempleo, la política social o la política de inmigración.

El programa de Cohesión y Acción Social pretende englobar diversos temas de especial interés para la CAPV como pueden ser el mercado de trabajo, el desempleo, la pobreza, el envejecimiento de la población, las políticas sociales, la inmigración, el multiculturalismo, el sistema fiscal, las relaciones y la coordinación interinstitucionales, etc.

De todo lo dicho, el objetivo del programa puede resumirse en *identificar y desarrollar áreas y líneas de investigación para alcanzar conocimientos e instrumentos* que faciliten el avance hacia una sociedad más cohesionada a partir de la valorización de su capital humano.

Se definen a continuación una serie de áreas temáticas generales de investigación, en consonancia con la perspectiva y los retos a los que pretenden responder las incipientes políticas europeas, es decir los procesos de Luxemburgo (Estrategia Europea de Empleo) y de Lisboa (Política Social y Agenda Social):

1. *Detección y análisis de nuevas necesidades de cohesión (situaciones de vulnerabilidad, pobreza y exclusión social): naturaleza, procesos y consecuencias*
2. *Diseño y desarrollo de la política social en respuesta a las realidades sociales*
3. *Evaluación de los diagnósticos y de los programas de cohesión y acción social*
4. *Superación del digital gap o foso digital en un marco de formación a lo largo de toda la vida*
5. *Aplicación de las nuevas tecnologías a la política social*

Desde el programa se promoverá la formación de investigadores en temas relacionados con la cohesión social y se favorecerá la cooperación, tanto entre grupos de la CAPV como con centros internacionales de excelencia.

Se favorecerá a este fin el desarrollo de instrumentos de coordinación que faciliten la cooperación interdisciplinar e intercentros, así como el aprovechamiento compartido de las infraestructuras actualmente disponibles en la universidad, los centros de estudios sociales y los observatorios temáticos sobre la realidad social, erigiéndose Internet como un instrumento idóneo para este fin.

### 5.2.5. Área Clave Recursos Vivos

La creciente competencia causada por la globalización de mercados, unida a las nuevas demandas de los consumidores sensibilizados por las implicaciones de las nuevas tecnologías biológicas y alimentarias sobre la salud, conlleva la necesidad de introducir cambios sustanciales en la orientación de las producciones y en la competitividad de nuestros productos primarios y transformados.

Además, la actual coyuntura socioeconómica, que se ve reflejada en un aumento del poder adquisitivo de los consumidores, aconseja una reorientación de las producciones primarias y de sus transformaciones hacia la excelencia y la calidad de los productos.

Dentro de este marco, la biotecnología ocupa un lugar destacado y ofrece grandes posibilidades tanto en lo que se refiere al desarrollo de nuevas especies animales o vegetales, de nuevas tecnologías de diagnóstico y análisis o de generación de nuevos fármacos.

Para ello, se plantea el desarrollo de cuatro programas específicos:

- *Programa de Biotecnología y Tecnologías Farmacéuticas.*
- *Programa de Tecnologías Agropesqueras.*
  - Subprograma Agrario.
  - Subprograma Pesquero.
- *Programa de Tecnologías Agroalimentarias.*
- *Programa de Conservación de la Naturaleza.*

#### Programa de Biotecnología y Tecnologías Farmacéuticas

Los desarrollos biotecnológicos tienen una clara incidencia en la calidad de vida. Las aplicaciones relacionadas con la salud son consideradas del máximo interés por la sociedad, pero otros aspectos como la seguridad alimentaria y la protección y/o recuperación del medio ambiente están adquiriendo mayor relevancia en los últimos tiempos. Por otra parte, el apoyo a tecnologías alternativas puede conducir al incremento de competitividad de algunos sectores y a la creación de nuevas empresas, atendiendo a una de las principales demandas sociales: el empleo.

La relativa inmadurez del área, y la falta de un sector biotecnológico propiamente dicho en el País Vasco, plantea el reto de la definición de un posicionamiento estratégico respecto a la participación que en el desarrollo del área se pretende.

Los objetivos que se plantea el programa son:

- *Construir las bases para desarrollar un sector biotecnológico dinámico, fomentando el establecimiento de la capacidad de I+D, al menos en subáreas consideradas de particular interés por un mayor potencial de desarrollo y/o explotación en la CAPV.*
- *Facilitar la implantación de las tecnologías como componentes de desarrollo socioeconómico, no sólo para la mejora de la competitividad industrial, sino atendiendo también a criterios de beneficio social.*
- *Crear las condiciones necesarias para fomentar la colaboración y transferencia eficaz de tecnología desde la oferta tecnológica a empresas ya constituidas, así como a nuevas empresas de base tecnológica.*

Para la consecución de estos objetivos se plantea apoyar la creación, aplicación y difusión de conocimiento en las siguientes áreas tecnológicas

1. *Productos y Procesos Biotecnológicos*
2. *Sistemas de Control, Análisis y Diagnóstico*
3. *Investigación y Desarrollo Farmacéutico*
4. *Bases para el desarrollo de la biotecnología*
5. *Aspectos sociales de la biotecnología*

Desde este Programa se va a apoyar el desarrollo de la oferta tecnológica, favoreciendo la creación de grupos de investigación de excelencia en el campo de la tecnología. Se potenciará así mismo la creación de empresas basadas en la tecnología que permitan la explotación de los resultados de la investigación desarrollada.

Finalmente, se propone llevar a cabo tareas de difusión y sensibilización hacia el potencial de la Biotecnología para la obtención de ventajas competitivas, con objeto de facilitar la implantación de las biotecnologías en el tejido productivo a medio plazo.

### **Programa de Tecnologías Agropesqueras: Subprograma Agrario**

El presente Programa pretende abarcar toda la actividad prevista en investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en materia agraria en la Comunidad Autónoma Vasca, incluyendo la agricultura, la ganadería y la actividad forestal. En este sentido, el programa tratará de responder, bajo un enfoque integrado, a todas las demandas y necesidades sectoriales planteadas, tanto en el área de la producción, conservación, comercialización, etc.

El Programa pretende atender a un sector que tiene una relevante importancia en el desarrollo económico de la CAPV. El Valor Añadido (VA) del Sector Agroalimentario vasco en su conjunto ascendió en 1998 a 209.000 millones de pesetas, correspondiendo el 69% al sector transformador y el 31% al productor.

Los objetivos del Programa son:

- *Fortalecer la multifuncionalidad del mundo rural*, colaborando en la generación de empleo y riqueza, y satisfaciendo sus demandas tecnológicas.
- *Mejorar la calidad de vida*, aumentar la competitividad y la productividad del sector.
- *Promover una gestión sostenible* de los recursos agrarios y forestales.
- *Satisfacer la demanda de la sociedad* de productos con garantía de calidad y de seguridad alimentaria, obtenidos al mismo tiempo respetando el medio natural.

Para la consecución de estos objetivos el Programa se propone trabajar en las áreas tecnológicas de interés para los subsectores implicados, incluyendo un apartado referente a consideraciones socioeconómicas de carácter más horizontal

1. *Subsector agrícola*
2. *Subsector ganadero*
3. *Subsector forestal*

La necesaria modernización del sector agrario se fomentará en primer lugar mediante la formación y especialización de grupos de trabajo, poniendo a su disposición las infraestructuras y equipamiento necesarios para lograr dicha especialización. Se promoverá así mismo la colaboración entre los diversos agentes de la oferta tecnológica así como con centros internacionales de relevancia en este ámbito.

Finalmente, especial atención se prestará a la transferencia de los resultados de la investigación, bien a través de campañas de difusión y sensibilización, bien mediante la incorporación de investigadores y tecnólogos en las empresas del sector, con el fin de rentabilizar los resultados e incorporar técnicas innovadoras que permitan mejorar la productividad, la calidad de los productos y la propia calidad de vida de los trabajadores.

### Programa de Tecnologías Agropesqueras: Subprograma Pesquero

El sector pesquero vasco representa un colectivo de casi 27.000 personas ocupando el segundo lugar, en el estado, en cuanto a arqueo total por detrás de Galicia. Los recientes problemas experimentados por el sector (disminución del precio, liberalización del comercio, límites de captura impuestos, deficiente situación de los recursos pesqueros, subida de los combustibles ...) exigen la consecución de una actividad pesquera competitiva y sostenible que sea, a la vez, compatible con el sostenimiento de los recursos a medio y largo plazo. La actividad pesquera necesita, por todo ello, de un desarrollo tecnológico que le permita ser competitiva y, paralelamente, minimice el impacto sobre el ecosistema.

Los objetivos de este Programa son:

- *Mejorar la gestión de recursos, ordenamiento y recuperación del medio marino.*
- *Favorecer la competitividad y diversificación de la industria pesquera (extractiva, transformadora y comercializadora).*
- *Proporcionar conocimientos/instrumentos para el desarrollo pleno de la competencia exclusiva que en materia de investigación oceanográfico-pesquera tiene concedida la CAPV.*

Para la consecución de los objetivos el Programa pretende prestar especial atención al avance y desarrollo de las siguientes áreas

1. *Red de muestreo e información*
2. *Biología pesquera*
3. *Evaluación de stocks o recursos pesqueros*
4. *Oceanografía y ecología pesquera*
5. *Tecnología extractiva orientada a la gestión de los recursos pesqueros*
6. *Tecnología extractiva orientada a la mejora de la producción*
7. *Acuicultura*
8. *Socio-economía de la pesca*

El reto de competitividad del sector pesquero pasa por la capacitación de recursos humanos y el establecimiento de mecanismos adecuados para una adecuada transferencia de conocimientos y tecnologías a las empresas del sector, prestando especial atención a la posibilidad de crear nuevas empresas de base tecnológica. Especial atención merecen también aquellos aspectos relacionados con la cooperación internacional.

En el apartado de infraestructuras, se plantea la conveniencia de incorporar un barco o infraestructura plataforma para la investigación pesquera que dé soporte a las necesidades del sector en este ámbito.

### Programa de Tecnologías Agroalimentarias

El sector alimentario es un sector estratégico y tractor de la economía del país que se encuentra en una fase expansiva, cuyo valor añadido ha experimentado un crecimiento cercano al 23% en los últimos 10 años.

La industria alimentaria adquiere anualmente más del 60 % de producción final agraria y pesquera para su transformación en productos para la alimentación humana. Este sector es en general muy dinámico y se encuentra en una fase de cambio, con una demanda en constante evolución, que le obliga de manera continua a mejorar sus sistemas de gestión, procesos y productos.

La mejora de la competitividad de este sector requiere de una innovación permanente no sólo en sus tecnologías y productos sino también en sus sistemas de gestión. En este sentido, los objetivos que se plantea el Programa son:

- *Mejorar la seguridad y calidad de los alimentos.*
- *Desarrollar alimentos que cubran las tendencias y nuevas necesidades de la sociedad.*
- *Conseguir el aprovechamiento integral de las materias primas para reducir el impacto ambiental y desarrollar nuevas líneas de negocio.*
- *Potenciar el desarrollo de un sector alimentario dinámico, especialmente en subsectores de interés para la CAPV: vinícola, lácteo, cárnico y pesquero y en aquellas áreas con crecimiento esperado superior a la media del sector.*
- *Fomentar la colaboración y transferencia eficaz de tecnología desde la oferta a las empresas, especialmente a las PYMEs.*

Para conseguir estos objetivos el Programa establece las siguientes áreas científico-tecnológicas de interés

1. *Calidad y seguridad alimentaria*
2. *Nuevas técnicas de conservación de alimentos*
3. *Desarrollo de nuevos alimentos y tecnologías*
4. *Desarrollo de nuevos productos*

Entre las acciones a promocionar desde el programa cabe destacar la transferencia e incorporación de nuevas tecnologías a las empresas del sector, con una atención especial al caso de las PYMES. Especial atención se prestará así mismo a la explotación de los resultados de la investigación a través del lanzamiento de nuevos productos y de la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

Finalmente serán de relevancia todas aquellas acciones de difusión cuyo fin sea la divulgación y demostración de nuevos desarrollos tecnológicos.

### Programa de Conservación de la Naturaleza

La conservación de la naturaleza se ha convertido en la sociedad actual en una preocupación de los ciudadanos y de los poderes públicos, inquietud que tiene su fundamento en la explotación econó-

mica incontrolada de los recursos naturales, la desaparición de especies de flora y fauna y la degradación de espacios naturales en buen estado de conservación.

El medio natural del País Vasco se caracteriza por la variabilidad y diversidad de sus ecosistemas, con un espacio generalmente bien conservado, siendo necesario armonizar un sistema de conservación de recursos naturales, de los procesos ecológicos esenciales y de la belleza paisajística de nuestro territorio como garantía para un desarrollo integrado sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras. En este sentido se aprobó la Ley 16/1994, de 30 de junio, de conservación de la naturaleza en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Resulta evidente que el cumplimiento de estos principios requiere la realización de actividades de I+D encaminadas a generar conocimiento en este ámbito, permitiendo de este modo la correcta gestión del medio natural y en último término la conservación del mismo. Con este fin el programa de Conservación de la Naturaleza se plantea los siguientes objetivos:

- Conocer el Medio Natural de la CAPV
- Conservar y potenciar la Biodiversidad
- Mejorar la gestión y el uso sostenible, compatibilizando la producción agraria y la conservación.

Para la consecución de los mismos se establecen dos grandes áreas de desarrollo

1. *Conocimiento y Conservación de la Naturaleza*  
 Conocimiento del Medio Natural, terrestre y acuático (marino y continental)  
 Conservación y restauración del Medio Natural  
 Análisis y Control de Riesgos Naturales
2. *Ordenación y compatibilidad de usos en el medio natural*  
 Ordenación y Gestión de Usos en el Territorio  
 Evaluación y minimización de Impactos de la actividad antropogénica sobre el Medio Natural

Las acciones a fomentar desde el Programa van desde favorecer la capacitación y cooperación dentro de la oferta tecnológica y el desarrollo de Proyectos de Investigación de interés a impulsar la divulgación y sensibilización en la sociedad y las empresas que permita la mentalización hacia la conservación de la naturaleza y la protección del medio natural, como un deber social.

### 5.3. Investigación Estratégica

---

Como se deduce del enfoque previsto para el desarrollo de la Investigación Básica No Orientada en la CAPV, ésta carece, por su propia vocación general, de orientación hacia líneas específicas que puedan considerarse especialmente prioritarias para el desarrollo económico y social de la CAPV en el medio y largo plazo.

No obstante, el Gobierno (en sintonía con lo expresado por los distintos agentes del Sistema) entiende necesario realizar, de forma complementaria, una mínima priorización y estructuración del alcance de la investigación básica realizada por los agentes de la Red Vasca de Tecnología e Innovación.

En este contexto, desde el PCTI se ha acudido a la definición de una serie de programas científico tecnológicos de carácter estratégico (los Programas de Investigación Estratégica) que, más allá de la sim-

ple área tecnológica de interés, recojan también los objetivos perseguidos, las posibles aplicaciones y mercados, las empresas vascas potencialmente interesadas en el desarrollo de esas áreas, etc.

Todo ello con el objetivo de, por un lado, *identificar las áreas de desarrollo científico y tecnológico claves* para el futuro competitivo del sector empresarial y, por otro, para la satisfacción de las necesidades sociales en aras a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos vascos. Áreas en las que, en buena lógica, debe orientarse una parte significativa del esfuerzo en investigación básica realizado por los agentes del País.

*La Investigación Estratégica es el ámbito de la Investigación Básica desarrollado por los agentes de la Red Vasca de Tecnología e Innovación que viene determinado por la superación potencial de necesidades científico-tecnológicas y de innovación del sector empresarial, en particular, o de la sociedad vasca en general.*

Aspectos fundamentales:

- *Medio / Largo plazo*
- *Investigación orientada*
- *Resultados potencialmente aplicables a la resolución de problemas de las empresas vascas o del conjunto de la sociedad*
- *Conjuntando las capacidades de los ámbitos científico y tecnológico del Sistema Vasco de Innovación.*

En definitiva, con el desarrollo de este área de actuación se pretende avanzar en los siguientes aspectos:

- *Generar y desarrollar el conocimiento necesario para responder a las necesidades y retos a los que se enfrentará la sociedad vasca en el medio y largo plazo y favorecer la aparición de nuevas actividades empresariales en sectores emergentes y de futuro.*  
Esto incluye el eventual desarrollo de infraestructuras que se consideren de interés para la realización de la investigación estratégica, así como el apoyo específico a la formación y cualificación de los recursos en las áreas de la investigación estratégica para el País Vasco. Estas nuevas unidades podrían tomar la forma de verdaderos Centros Virtuales de Investigación Estratégica Cooperativa que faciliten la integración, la coordinación y las sinergias necesarias entre los agentes del Sistema.
- *Integrar el ámbito científico (representado fundamentalmente por la Universidad) con el tecnológico de los centros de investigación y desarrollo con el fin de potenciar mutuamente sus capacidades y potenciar su papel dentro del Sistema Vasco de Innovación. De hecho, los Programas deberán ser puestos en marcha conjuntamente por agentes de los ámbitos científicos y tecnológicos en estrecha relación con la demanda social o empresarial, permitiendo así mejorar el nivel de integración del Sistema en su conjunto.*
- *Situar a la Red Vasca de Tecnología e Innovación como un núcleo de innovación y tecnología de referencia europeo en los ámbitos a los que se refieren los diferentes programas de investigación estratégica. Uno de los objetivos pasa por la creación de polos tecnológicos con capacidades para llevar a cabo investigación puntera en los ámbitos seleccionados y para ejercer un efecto tractor sobre el tejido empresarial y social favoreciendo la explotación y aprovechamiento de las nuevas tecnologías.*

Se han definido Programas de Investigación Estratégica que pretenden recoger las *apuestas científico tecnológicas de la CAPV a medio y largo plazo*. Conviene destacar el *carácter dinámico* de estos progra-

mas dado que, en el proceso imparable de evolución de la ciencia y la tecnología, ha de permanecer siempre abierta la posibilidad de incorporar nuevos programas en nuevas áreas estratégicas que se identifiquen como tales, o de descartar aquellos programas cuyos contenidos puedan, por diversas razones, perder vigencia.

Los ámbitos seleccionados están, en cualquier caso, en sintonía con algunos de los siguientes elementos:

- con las áreas científico-tecnológicas identificadas en el estudio de *prospectiva tecnológica* Eortek realizado por el Gobierno;
- con las *necesidades estratégicas expresadas en los Planes de Tecnología e Innovación* de los distintos clusters;
- con las áreas de investigación a largo plazo por las que apuestan los *grandes grupos empresariales vascos*; y/o
- con las *necesidades estratégicas del resto de agentes sociales* y, en particular, con las iniciativas de los distintos Departamentos gubernamentales.

Los criterios tenidos en cuenta a lo largo del proceso de identificación y definición de los Programas de Investigación Estratégica (Ver *Capítulo 1.4.2*) fueron, en última instancia, los siguientes:

- La relevancia estratégica a escala mundial del área científico-tecnológica propuesta;
- El ajuste del tema propuesto al concepto de Investigación Estratégica: medio/largo plazo, horizontalidad del Programa, potencial impacto económico y/o social en la CAPV;
- El potencial de consolidación en el País Vasco de centros y unidades de investigación de excelencia y a la vanguardia del conocimiento en determinadas áreas; y
- La capacidad del Sistema Vasco de Innovación para desarrollar de forma eficaz el Programa.

La implantación de los programas de investigación estratégica, como toda actividad relacionada con la promoción de la investigación básica, vendrá caracterizada por la *flexibilidad*, flexibilidad únicamente limitada por la necesaria sintonía con los objetivos que se proponen y que han sido expuestos anteriormente.

En este sentido, se valorará especialmente el *valor estratégico para el conjunto del País* de las iniciativas presentadas y el previsible *impacto socioeconómico* de las mismas. Especial relevancia tendrá, así mismo, el esfuerzo realizado por *integrar los sistemas de ciencia y tecnología*, y *por la búsqueda de sinergias* entre las capacidades existentes en pos de la creación de grupos de excelencia.

De lo anteriormente dicho se deduce que, de las diferentes propuestas, además de su *calidad científica*, se valorará su estructuración alrededor de un *plan integral de actuación* que incluya, actividades de I+D, formación de investigadores y tecnólogos, actividades de cooperación internacional, integración en las redes globales de conocimiento, colaboración/integración del ámbito científico (universidades, OPIs) con el tecnológico (centros tecnológicos, unidades I+D empresarial...).

De esta manera, la participación podría traducirse tanto en *proyectos específicos* presentados por varios agentes, como en la *creación de unidades investigadoras* de carácter más estable. Estas nuevas unidades podrían tomar la forma de verdaderos Centros Virtuales de Investigación Estratégica Cooperativa que faciliten la integración, la coordinación y las sinergias necesarias entre los agentes del Sistema.

El listado de los programas de investigación estratégica identificados en el lanzamiento del Plan se muestra en la tabla adjunta, clasificado según las Áreas Clave a que hacen referencia cada uno de ellos. Se presenta a continuación un breve resumen de cada uno de los programas de investigación estratégica. En el Volumen III del Plan puede encontrarse una descripción más extensa de los mismos.

### Programas de investigación estratégica

Área Competitividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanotecnologías</li> <li>• Microtecnologías</li> <li>• Fabricación de alto rendimiento</li> <li>• Transportes avanzados de futuro</li> <li>• Materiales inteligentes</li> </ul>
Área medio ambiente y energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microenergía</li> <li>• Gestión de la Calidad del aire</li> <li>• Recuperación de suelos</li> </ul>
Área sociedad de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realidad virtual</li> <li>• Wireless</li> <li>• Infoingeniería lingüística</li> <li>• Empresa digital extendida</li> </ul>
Área calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Educación Superior del siglo XXI</li> <li>• Rehabilitación y conservación del patrimonio inmueble</li> <li>• Biomateriales y tecnologías biomédicas</li> </ul>
Área recursos vivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biofarmacología, genómica funcional y proteómica</li> <li>• Producción agropesquera sostenible</li> <li>• Seguridad alimentaria de productos agropesqueros</li> </ul>

Figura 5.3. Programas de investigación estratégica

#### 5.3.1. Investigación Estratégica en el Área de Competitividad

##### Nanotecnologías

La nanotecnología se define como la tecnología que construye y utiliza materiales y estructuras funcionales (nanoestructuras) con al menos una de sus dimensiones en la escala del nanómetro ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ), mil veces más pequeña que una estructura típica de la tecnología moderna (microtecnología).

A pesar de que la nanotecnología se encuentra todavía en un estado embrionario, las aplicaciones nanotecnológicas empiezan a ser una realidad (láseres de estado sólido en lectores de CDs, cabezas lectoras magnétorresistivas). Pero el impacto industrial, y por lo tanto, social de la nanotecnología en el futuro va más allá y dará lugar a un avance revolucionario en la industria electrónica y de la información, en el ahorro energético, y en general en las aplicaciones médicas, industriales y medioambientales. La nanotecnología supondrá un cambio de paradigma industrial y tecnológico porque un dispositivo de tamaño nanométrico exige un cambio radical en el propio concepto de construcción y funcionamiento.

Cualquiera de los aspectos de la Física, Química, Biología, y Ciencia de Materiales que toca la nanotecnología están poco o nada desarrolladas en las universidades y centros de investigación del País

Vasco. Por lo tanto existe muy poca infraestructura y/o personal cualificado. Esto es especialmente grave en una comunidad tecnológica e industrial como la nuestra y que, por lo tanto, se verá más afectada en el futuro por la competencia de los países que desarrollen la nanotecnología.

Los objetivos que persigue el programa de nanotecnologías son:

1. *Impulsar la investigación científica básica de alto nivel* en el País Vasco en el área de la nanotecnología.
2. *Promover la formación de técnicos con cualificación científica y técnica* en el área de las nanotecnologías, potenciando su movilidad, aspecto este fundamental para el desarrollo del programa.
3. *Dotar a la comunidad investigadora de las infraestructuras* adecuadas para llevar a cabo investigación fundamental orientada en el área de la nanotecnología.
4. *Potenciar la colaboración con grupos internacionales líderes* en el campo y la participación en redes de investigación internacionales que permita el acceso a grandes instalaciones científicas internacionales.

Las líneas de investigación de este programa se dividen en tres grupos:

- *Física de nanoestructuras: Propiedades microscópicas.* Esta línea fundamentará su actividad en el estudio de las propiedades físicas fundamentales de elementos nanoestructurados: estructura geométrica y electrónica; efectos de confinamiento cuántico; crecimiento de nanocristales y de nanoestructuras laterales y verticales: capas delgadas, hilos y cintas cuánticas, puntos cuánticos, polímeros, nanotubos y agregados; propiedades fisico-químicas de las interfases y superficies en estas estructuras; manipulación atómica; propiedades de transporte a escala molecular (molecular electronics); propiedades ópticas (luminiscencia, absorción, recombinación, láseres) y magnéticas de nanoestructuras; diseño de nuevos dispositivos (mecánicos, electrónicos y ópticos) basados en la simulación.
- *Ciencia de Materiales nanoestructurados: Propiedades macroscópicas.* Esta línea centrará su actividad en la elaboración de materiales nanoestructurados y en el estudio de propiedades macroscópicas que puedan desembocar en aplicaciones industriales. En concreto se estudiarán las propiedades electrónicas, eléctricas y magnéticas de nanopartículas, nanoestructuras laminares, nanoestructuras laterales (hilos, cintas y puntos cuánticos), propiedades de transporte y mecánicas de nanotubos, catalizadores nanoestructurados, polímeros reforzados con nanopartículas. Se incluyen también los estudios de la conexión directa entre nanoestructuras y biofísica: autoensamblaje de moléculas para formar estructuras complejas macroscópicas con propiedades a medida .
- *Nanodispositivos.* Esta línea se orientará al diseño y elaboración de nanodispositivos y a la utilización de nanodispositivos comerciales dentro del diseño y fabricación de componentes de equipos industriales. En concreto se impulsa el diseño de equipos que contengan sensores y medidores de alta sensibilidad (control de impurezas y contaminantes), herramientas con nanocubiertas (nanocoatings) para aplicaciones precisas, soportes catalíticos con nanocristales, y en general el uso de materiales nanoestructurados o cuyas propiedades específicas derivan de la presencia de nanopartículas en los mismos.

## Microtecnologías

Muchos productos avanzados e innovadores dependen de la existencia de componentes que es necesario fabricar con tolerancias micrométricas y en algunos casos nanométricas. Esta realidad ade-

más va además acompañada de una tendencia hacia la miniaturización lo que permite su viabilidad tanto técnica como económica. De todo ello se encargan las denominadas *Microtecnologías*.

Ejemplos típicos de estos productos son los sensores de presión o acelerómetros basados en silicio, las cabezas inyectoras de tinta micromecanizadas, los catéteres e instrumental quirúrgico, los conectores de fibra óptica, los micromoldes para infección, las máquinas de fabricación con herramienta de punta de diamante, los instrumentos científicos, los equipos utilizados en biotecnología ó las lentes necesarias en aplicaciones del láser.

El estudio de mercado sobre microtecnologías más citado, llevado a cabo por la organización europea NEXUS, estima en un 18% el crecimiento anual del volumen de facturación de este mercado hasta el año 2002, con una facturación superior a los 5 billones de pesetas. La evolución no es lineal y a partir del año 2000 se prevé una aceleración en el ritmo de crecimiento respecto a los años anteriores asociada a la introducción de nuevos productos.

El campo de las microtecnologías tiene la característica de ser multisectorial, multidisciplinar y multitecnológico, por lo que puede asegurarse que es completamente horizontal y afectará a la gran mayoría de los sectores de aplicación y productos. Supone una tecnología, que puede conllevar una revolución similar a la acaecida con el microprocesador, con grandes expectativas para una buena parte de los negocios de las empresas del País Vasco, y que puede representar a largo plazo una reconversión de los productos actuales y la aparición de nuevos.

A tenor de esta prospectiva, y dada la escasa presencia actual de las microtecnologías en el tejido industrial del País Vasco, se perfila como estratégicamente necesario potenciar la actividad por medio de los instrumentos y mecanismos necesarios.

Los objetivos directos del programa son los siguientes:

1. *Crear un núcleo de conocimiento y desarrollo en microtecnologías que permita transferir dichas tecnologías a la industria de Euskadi.*
2. *Formar a personal cualificado en las microtecnologías de interés.*
3. *Potenciar la actividad de innovación en microtecnologías, fortaleciendo la infraestructura disponible y/o creando nuevas infraestructuras.*
4. *Mejorar la competitividad a escala internacional de los sectores industriales presentes en Euskadi.*
5. *Promover la creación de nuevas empresas de base tecnológica orientadas al mercado internacional.*
6. *Diversificar la actividad industrial de Euskadi hacia sectores de alto valor añadido.*
7. *Reducir el nivel de dependencia tecnológica respecto de otros países.*

Las áreas tecnológicas incluidas en el programa pueden clasificarse según el siguiente esquema:

- *Microsensórica*
  - Microsensores de presión, flujo, temperatura, turbidez.
  - Microsensores mecánicos, magnéticos, análisis de líquidos y gases.
- *Microactuación*
  - Microestructuras móviles/deformables mediante principios térmicos, electrostáticos, piezoeléctricos o magnéticos.
  - Micromotores (lineales, rotativos).

- *Ingeniería de Precisión*
  - Máquinas Herramienta de Ultraprecisión.
  - Equipos para la fabricación micrométrica.
  - Equipos para el encapsulado e interconexión.
  - Equipos y útiles para el microconformado.
  - Equipos para el micromontaje y micromanipulación.
  - Equipos para la deposición de capas.
  - Instrumentos de verificación y control.
- *Microfabricación*
  - Elementos con superficies microestructuradas: lentes Fresnel, óptica difractiva, superficies antireflectivas, superficies autolimpiables, microacabados antidesgaste y fricción, elementos adhesivos.
  - Conectores ópticos, guías de onda, conmutadores ópticos.
  - Microrobots y micropinzas.
  - MicroTAS (Micro Total Analysis System).
  - Microreactores químicos.
  - Microespectrómetros.
  - Microcanales, microválvulas, microbombas.
  - Sistemas de cirugía de mínima invasión (endoscopios, catéteres y prótesis intravasculares).
  - Microbaterías.

### Fabricación de Alto Rendimiento

El conjunto de tecnologías relacionadas con el mecanizado, convencional y no convencional, de materiales pueden considerarse como *estratégicas* en el caso del sector de la máquina-herramienta, de los fabricantes de utillajes de conformado plástico, industria aeronáutica y automoción, sectores todos ellos de gran peso en la economía de la CAPV, y como de *influencia horizontal* en sectores tales como el de electrodomésticos, otros equipos mecánicos, transporte, agroalimentario, etc.

La característica común de las técnicas no convencionales (electroerosión, mecanizado por láser, mecanizado por chorro de agua (con y sin abrasivo), mecanizado químico y electroquímico, etc.) es que el mecanizado se lleva a cabo sin contacto entre útil y pieza, por lo que el arranque es independiente de las propiedades del material, tales como dureza, resistencia mecánica, abrasividad, etc.

En los últimos años se han simultaneado el desarrollo de nuevos materiales de características mejoradas con la optimización de estas técnicas para la obtención de la forma final dentro de las tolerancias especificadas.

El conjunto de tecnologías incluidas bajo el concepto de “mecanizado convencional” no se ha quedado detrás en esta carrera, En efecto, el diseño de nuevos materiales para herramientas de corte que aguanten la dureza incluso a muy elevadas temperaturas, o que soporten los fenómenos de difusión química, ha permitido optimizar el rendimiento de las operaciones de arranque de material. Mención especial merece en este apartado la tecnología de mecanizado a alta velocidad, identificada como clave en un futuro a medio plazo (5-6) años.

Los objetivos que se plantea el presente programa son:

1. *Mejorar los procesos de fabricación y producción.*
2. *Desarrollar componentes y subsistemas competitivos.*
3. *Innovar en medios y sistemas de fabricación.*
4. *Fomentar el desarrollo de nuevos productos y servicios.*

Las áreas tecnológicas en las que este programa realizará un esfuerzo prioritario serán:

- *Herramientas de corte con materiales ultraduros:* Dominio de los procesos de fabricación mediante técnicas de consolidación de polvos de materiales ultraduros (tales como el diamante y el nitruro de boro cúbico), que permiten velocidades de corte muy altas y mecanizado de materiales ya con el tratamiento térmico final.
- *Corte y mecanizado no convencional:* Destacan la electroerosión, el láser, el corte por chorro de agua (con y sin abrasivo), el mecanizado por ultrasonidos, etc.
- *Mecanizado de alta velocidad:* caracterizado por la velocidad de avance y e corte, factores que exigen un importante esfuerzo investigador en las tecnologías de corte como en el desarrollo de las herramientas y de las estrategias de mecanizado. Otros aspectos de interés se relacionan con la reducción de peso de las estructuras y la mejora en los sistemas de sujeción de la herramienta y de desalajo de viruta. Finalmente, los sistemas de seguridad cobran una importancia especial en este tipo de máquinas.
- *Mecanizado de alto rendimiento:* Se trata de técnicas y procedimientos de mecanizado más rápidos, más productivos, más flexibles, etc., abarcando no sólo las soluciones constructivas sino el conocimiento asociado a los procesos de mecanizado propiamente dichos.
- *Mecanizado asistido:* La aparición de nuevas técnicas como *Thermal Enhanced Machining*, *Plasma Assisted Machining*, y *Jet Assisted Machining* abren nuevas potencialidades al corte por arranque de viruta, especialmente en nuevos materiales de muy baja maquinabilidad.
- *Simulación de procesos de mecanizado:* Se trata de una de las líneas de investigación de mayor interés en los últimos tiempos, puesto que abre la posibilidad de estudiar de forma científica las tecnologías de corte. Los resultados de la optimización se concretan en la mejora del proceso, la optimización de las herramientas y utillajes implicados, etc.
- *Producción de materiales novedosos:* La posesión de unos adecuados métodos tanto convencionales como no convencionales de mecanización, permitirá el desarrollo de las tecnologías relacionadas con la producción de materiales novedosos (aceros de alto valor añadido, materiales SHS, materiales para aplicaciones especiales, materiales compuestos de matriz metálica,...).

### Transportes Avanzados de Futuro

El transporte es sin duda uno de los grandes problemas de la sociedad actual. La dimensión de las ciudades y las necesidades de movilidad crecen sin cesar y los problemas de transporte aumentan y con ellos los derivados hacia la calidad de vida, la contaminación y las pérdidas de tiempo que suponen los continuos desplazamientos.

Las comunicaciones interurbanas en distancias intermedias, el Ferrocarril ofrece soluciones como la del Tren de Alta Velocidad (TAV). La puesta en servicio comercial de los denominados trenes de alta

velocidad se presenta como una alternativa Al avión y al automóvil en desplazamientos inferiores a 700Km, mejorando al mismo tiempo la calidad de vida del pasajero con una disminución de la contaminación ambiental y un importante ahorro energético.

En el apartado de transporte urbano, las soluciones adoptadas (metro, bus, vehículos particulares) dan una respuesta personalizada a unos tipos de usuario con unas características que no siempre se adecuan a las necesidades de movilidad general de la población, ni tampoco resuelven los problemas que su utilización conlleva.

En el apartado de aeronáutica, los sistemas de aviónica (sistemas de comunicación y navegación embarcados) constituyen un mercado con una tasa de crecimiento prevista entre el 5% y el 10% para los próximos diez años y representan una oportunidad para las empresas vascas del sector. Sin embargo, las escasas capacidades actuales en este ámbito, hacen necesario un esfuerzo especial materializado desde este programa de investigación estratégica.

Finalmente, y como tecnología horizontal en el ámbito de los transportes, hay que hacer una mención especial a las tecnologías de las comunicaciones y los sistemas multimedia que han de permitir la automatización de gran número de procesos y la transmisión de información de forma rápida y precisa, redundando en un tráfico optimizado, flexible y seguro.

Los objetivos del programa se asocian, en gran medida, a la problemática que trata de resolver:

1. *Desarrollar investigación básica y aplicada que conduzca a dar respuesta a las necesidades y problemas que presenta en la actualidad el transporte urbano.*
2. *Desarrollar las tecnologías necesarias para la circulación del ferrocarril a velocidades superiores a 300km/h.*
3. *Desarrollo de nuevos sistemas multimedia orientados al control de operaciones de sistemas ferroviarios, prestando especial atención a los aspectos de seguridad.*
4. *Desarrollo de tecnologías y técnicas que soporten las funciones operativas de los servicios de transporte público.*
5. *Introducir a la industria de la CAPV en el sector de la aviónica.*

Las áreas científico tecnológicas a considerar en el programa hacen referencia a diversas disciplinas y se asocian de forma directa con los objetivos del programa.

- *Tecnologías Ferroviarias de Alta Velocidad*
  - Aerodinámica: técnicas de Diseño y Experimentación.
  - Dinámica de Vehículos: Técnicas de Diseño y Optimización.
  - Actividades FMDS (Fiabilidad, Mantenibilidad, Disponibilidad y Seguridad).
  - Tecnologías de los materiales.
  - Tracción y Frenado: Diseño, fabricación e incorporación de sistemas de propulsión y nuevas cadenas de propulsión.
  - Mecatrónica: suspensiones activas, semiactivas y adaptativas.
- *Medios de transporte urbano (Metro Burbuja Medular)*
  - Enrutado.
  - Levitación magnética.

- Localización sin cable.
- Comunicaciones.
- *Aviónica*
  - Sistemas de relación con el piloto.
  - Sensores de estado del avión.
  - Sistemas de navegación.
  - Sensores del exterior.
  - Sistemas de automatización.
- *Sistemas Multimedia*
  - Arquitecturas de procesamiento multimedia inteligente.
  - Fusión de datos multicanal/multimedia.
  - Representación multimodal y recuperación de información: Aplicaciones de combinación de objetos multimedia, preguntas y búsquedas de información multimedia incluyendo agentes web inteligentes.
  - Representación de objetos 3D y movimiento de seguimiento, generación y animación de imágenes.
  - Comunicación e interacción hombre-maquina: Análisis audio-visuales e interacción multimodal.
  - Visualización y análisis de datos multimedia.

## Materiales Inteligentes

El dominio de las tecnologías de los materiales o de los aspectos relacionados con los materiales en otras tecnologías se reconoce como fundamental desde hace 25 años para el avance general de la técnica. Las tecnologías de los materiales tienen un carácter marcadamente horizontal, afectando a todos los sectores empresariales, dado que vivimos en un mundo con soporte material, cualquier actividad técnica termina por recurrir o enlazar con una realización material.

La capacidad tecnológica de un material está codificada en su estructura interna, incluida la capacidad de evolución de esa misma estructura mediante procesos tecnológicos. Un conocimiento exhaustivo de la relación estructura-propiedades de un material y de la transformación estructural inducida por un proceso arbitrario efectuado sobre ese material proporcionaría un dominio absoluto a efectos de diseño y desarrollo de materiales optimizados, diseño y control de procesos y diseño óptimo con materiales.

Aunque esa utopía no sea accesible, los conocimientos básicos disponibles y la capacidad actual de simulación numérica permiten desarrollar la “realidad virtual” en el ámbito de los materiales y sus procesos permitiendo, hasta un cierto punto, sustituir la experimentación por simulaciones ab initio que permiten predecir las propiedades de un nuevo material o los efectos que un determinado proceso tendrá sobre las mismas.

El siguiente paso hacia la utopía que antes se planteaba consiste en una revisión fundamental de los procesos de fabricación de materiales mediante la incorporación de inteligencia a dichos procesos que permita el control y la modificación in situ de las variables críticas de los mismos, con el fin de optimizar aquellas propiedades que interesen y definiendo una nueva y revolucionaria perspectiva desde la que enfocar la fabricación de materiales conocida como Intelligent Processing of Materials (IPM).

Entre los beneficios más sobresalientes del IPM podemos señalar la total previsión de la calidad de los productos obtenidos, acercando la fabricación a una situación real de cero defectos y permitiendo una respuesta rápida a los cambios en los requerimientos exigidos al producto.

Finalmente, y acaso como máximo exponente de dónde pueden conducir un conocimiento exhaustivo de la relación estructura-propiedades de los materiales y de un control exhaustivo de los procesos de fabricación y transformación de los mismos, se encuentran los llamados materiales inteligentes, materiales capaces de responder ante diferentes estímulos del entorno, modificando alguna de sus propiedades y transformándola en indicaciones ó actuaciones en tiempo real.

Entre los beneficios más destacables de los materiales inteligentes está la aplicación de estos a la optimización del comportamiento de estructuras, sistemas ó subsistemas a las condiciones del entorno, permitiendo así una adecuada respuesta de los mismos en tiempo real. En este contexto el desarrollo de materiales inteligentes o para sistemas inteligentes configurarán la parte material inteligente (hardware) de las máquinas, equipos y sistemas del próximo futuro.

Este horizonte permite prever un amplio abanico de aplicaciones que van desde los sensores y actuadores, hasta su combinación en el diseño de estructuras, equipos y sistemas inteligentes, generando un valor añadido en su aplicación, reduciendo costes y aumentando la funcionalidad y fiabilidad. Su utilización y aplicaciones potenciales se pueden extender a todos los sectores y de manera destacada entre otros a las tecnologías de fabricación, en los vehículos de los diferentes medios de transporte (aeronáutica, automoción, ferrocarril y naval), maquinaria y bienes de equipo, en electrodomésticos, la ingeniería civil, en la salud y la medicina.

Los objetivos que se plantea el programa son:

1. *Crear una masa crítica de investigación y desarrollo sobre modelización y simulación de materiales, procesos inteligentes de fabricación y nuevos materiales inteligentes y avanzados con un enfoque modular y polivalente.*
2. *Adquirir conocimientos, mediante el desarrollo de actividades de investigación, que proporcionen las bases para el cambio necesario en las tecnologías de materiales en el medio y largo plazo.*
3. *Desarrollar y fomentar mediante demostradores las posibilidades de aplicación de los materiales inteligentes en la innovación de procesos y productos por parte de las industrias del País Vasco.*

Se indican a continuación las áreas científico-tecnológicas a las que pretende dar cobertura el programa:

- *Modelización multiescalar de materiales y sus procesos*
  - Modelos microscópicos: preparatorios para incorporarse, a largo plazo, a las nanotecnologías.
  - Modelos mesoscópicos: nivel vertebrador de la realización de modelos de materiales y sus procesos.
  - Modelos macroscópicos: enlazados con los resultados de los modelos mesoscópicos.
- *Procesos inteligentes de fabricación de materiales*
  - Evolución dinámica de las variables críticas en los procesos de fabricación de materiales. Evolución de la microestructura de los materiales durante el proceso y relación con las propiedades físicas deseadas.

- Desarrollo y aplicación de sensores robustos a la monitorización y control del proceso y de su entorno.
- Estrategias de control inteligente. Aplicaciones de redes neuronales, lógica difusa y sistemas expertos avanzados para la toma de decisiones.
- *Desarrollo de materiales para sistemas inteligentes*
  - Desarrollo de materiales sólidos de base metálica, cerámica, polimérica, composites e híbridos, como por ejemplo aleaciones con memoria de forma, piezoelectrónicos, ferroeléctricos, magnetostrictivos.
  - Materiales para sistemas ópticos y electroópticos
  - Desarrollo de materiales líquidos y geles, tales como los fluidos electroreológicos
  - Materiales en capas y recubrimientos
  - Desarrollo de materiales para sensores y actuadores de aplicación específica
  - Desarrollo de estructuras y sistemas con materiales inteligentes

### 5.3.2. Investigación Estratégica en el Área de Medio Ambiente y Energía

#### Microenergía

En los últimos años se observa una evolución del sector eléctrico caracterizada por la *reestructuración y liberalización*, el incremento de necesidades energéticas y los avances tecnológicos (menor potencia más eficiente). Además, desaparece la economía de escala en la que se basan los sistemas de generación-transporte-distribución, y los sistemas de generación pasan de concentrarse en un número moderado de grandes instalaciones a integrarse de forma atomizada en las redes de distribución de media y baja tensión.

Este nuevo concepto de *Distribución Activa (DA)*, también conocida como *Generación Distribuida (DG)*, está emergiendo como un nuevo paradigma de generación distribución de la energía eléctrica que plantea toda una serie de problemas y oportunidades relacionadas con los servicios, los equipos y las infraestructuras.

Es necesario destacar que el futuro tanto de los sistemas de *generación distribuida*, como el de otros campos de gran relevancia estratégica, como el *vehículo eléctrico* o los pequeños *equipos electrónicos de consumo*, depende en gran medida de la disponibilidad de *nuevos dispositivos para el almacenamiento de la energía más potentes y flexibles*.

Se empieza a ubicar el negocio de la electricidad, y de la energía en general, en el contexto de las telecomunicaciones y de una *megainfraestructura eléctrica* y de transportes. Se abre así un futuro de posibilidades de negocio a gran escala basadas fundamentalmente en *la tecnología*. Esta visión de la GD/DA está siendo percibida como *la aparición de un nuevo sector* cuyo impacto se compara en determinados países con el desarrollo de la telefonía móvil o la introducción del ordenador personal.

*La DG/DA va a generar miles de puestos de trabajo*, siendo una importante fuente de recursos para aquellos países que la desarrollen. Entonces, tanto desde el punto de vista del negocio eléctrico como del de los productos y servicios, *el País Vasco cuenta con importantes "utilities" e industrias auxiliares del sector eléctrico* que han de ofrecer sus catálogos en unas condiciones de fuerte competencia y con gran-

des oportunidades como la DG/DA, *tendrán que hacer una apuesta estratégica, económica y tecnológica*, para continuar o abrir nuevos mercados, tanto en el ámbito nacional como internacional.

El presente programa persigue los objetivos generales siguientes:

1. *Crear una infraestructura científico-tecnológica*, industrial y de servicios para propiciar el desarrollo del nuevo sector de la Generación Distribuida/Distribución Activa en el País Vasco.
2. *Definir las soluciones más apropiadas de almacenamiento* de la energía para cada sistema de generación, distribución y consumo.
3. *Obtener nuevos productos, servicios y procesos de calidad* con tecnologías emergentes de desarrollo propio, generando un progreso económico-industrial.
4. *Propiciar la aparición de nuevas líneas de negocio* de alcance internacional aprovechando el fuerte potencial de la Generación Distribuida/Distribución Activa como principal mecanismo de electrificación de países en desarrollo.
5. *Impulsar la utilización de las aplicaciones de la DG/DA* en los sectores industrial, de servicios y residencial de la CAPV.

Las áreas científico técnicas que se pretenden abordar en este programa a medio plazo tienen que ver con la *Generación de Energía*, con la *Distribución de Energía* y con las *Tecnologías Horizontales para Sistemas Energéticos e Industriales*, que más concretamente se pueden clasificar en los tres bloques siguientes de *líneas tecnológicas*:

1. *Microsistemas avanzados de generación distribuida de electricidad.*
  - Microgeneración para BT y uso doméstico con tecnología de pilas de combustible de óxido sólido, capaces de generar electricidad, calefacción y agua caliente sanitaria.
  - Microgeneración para BT y uso doméstico mediante sistemas fotovoltaicos.
  - Microgeneración con microturbinas a gas.
  - Gestión de plantas mixtas.
2. *Componentes, sistemas y servicios para la red de distribución activa de electricidad.*
  - Sistemas electrónicos de potencia para mejora de subestaciones y centros de transformación aplicados a GD/DA.
  - Sistemas de acondicionamiento de red para asegurar la fiabilidad y calidad de la energía en el ámbito de los clientes.
  - Sistemas de protección y medida para MT y BT.
3. *Sistemas de almacenamiento de energía*
  - Baterías.
  - Pilas de combustible.
  - Ultracondensadores.
  - Bobinas superconductoras.
  - Volantes de inercia.
4. *Servicios orientados al mercado eléctrico.*
  - Servicios de valor añadido para la distribución de electricidad (distribución y clientes).
  - Sistemas de reparto (“dispatching”), comercio electrónico y telefacturación de los consumos eléctricos (energéticos) para MT y BT.

## Gestión de la Calidad del Aire

“El Aire de calidad es un requisito indispensable para nuestra salud y para la del medio ambiente”.

Existe un reconocimiento por parte de la Agencia Europea de Medio Ambiente, en su informe “Medio Ambiente en Europa” (Segunda Evaluación), de la constatación, en los últimos años, de una nítida mejora, en términos globales, de la calidad del aire ambiente. Esta mejora ha sido especialmente patente en los contaminantes “clásicos”, tales como partículas sólidas, dióxido de azufre, monóxido de carbono y plomo; y en menor medida en óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles.

Los últimos años han sido, sin embargo, testigos del nacimiento de un nuevo marco global de preocupación y actuación, que puede resumirse en los siguientes puntos:

- El ozono y el smog fotoquímico
- El Cambio Climático (Efecto Invernadero)
- Agotamiento del ozono
- Acidificación (contaminación transfronteriza)

Este problema no es ajeno a la situación de la CAPV, donde se presentan problemas en la calidad del aire de nuestras ciudades asociadas con el crecimiento y desarrollo urbano (por ej. cada vez hay más coches y es más extensivo su uso), con el desarrollo económico e industrial (aumento de las emisiones de  $\text{NO}_x$  y/o VOC's asociados con nuevos proyectos energéticos y/o el tráfico), etc.

El problema de la calidad del aire es un problema que nos atañe a todos y la búsqueda de soluciones deben ir orientadas a la solución de las problemáticas aquí planteadas. Los objetivos que pretende conseguir este programa son:

1. *Mejorar y preservar la Calidad del Aire* en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
2. *Aumentar el conocimiento* de los problemas de salud asociados a la problemática específica de los contaminantes atmosféricos presentes en las distintas comarcas/zonas geográficas de la CAPV.
3. *Favorecer el crecimiento sostenible* de la industria vasca, propiciando la integración de criterios de contaminación atmosférica, con objeto de fomentar su competitividad a nivel mundial. Equilibrio entre desarrollo económico y medio ambiente.
4. *Favorecer el desarrollo urbano sostenible*, con objeto de preservar la calidad del aire y el bienestar de los ciudadanos.
5. *Adaptarse a los requerimientos y exigencias legislativas* de la UE.

Las áreas y líneas tecnológicas prioritarias del programa son:

1. *Modelos de evaluación de la calidad del Aire*
  - Modelos de dispersión, deposición y transporte de contaminantes atmosféricos
  - Modelos y herramientas para el procesado y tratamiento de datos meteorológicos
  - Sistemas de Información Geográfica
  - Sistemas integrados de control - gestión de grandes focos y/o conjuntos de focos.
  - Red de Calidad del Aire (nuevos contaminantes)

2. *Problemas globales de calidad del Aire*
  - El smog: Amenaza visible: Control y reducción de las emisiones (tráfico, combustión, industria), programa de comercio de emisiones, acuerdos nacionales e internacionales
  - Lluvia ácida
  - Cambio climático: Reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos con efecto invernadero, planes de actuación,...
  - Modelos de evaluación económica, medioambiental y social de estas problemáticas y de planes de actuación
3. *Herramientas e instrumentos para la evaluación y gestión de la calidad del aire*
  - Sistemas de Información Geográfica (SIG)
  - Planes de Mejora de la Calidad del Aire
  - Contabilidad medioambiental
  - Otros: Huella ecológica, Política Integrada del Producto, Análisis del Ciclo de Vida, Planificación urbanística, etc.
  - Sistemas de gestión y control de autorizaciones, registro y seguimiento de instalaciones contaminantes de la atmósfera (Ventanilla Única, aplicación de tecnologías de la información –internet, por ej.–)
4. *Emisiones atmosféricas*
  - Inventarios de emisión
  - Modelos de evaluación de la contaminación por tráfico y de la gestión energética
  - Modelos de evaluación de riesgos asociados a los problemas de calidad de aire
  - Olores molestos (sistema de gestión, normativa, emisiones y calidad del aire)
5. *Evaluación de efectos sobre la salud*
  - Contaminantes minoritarios de carácter tóxico
  - Evaluación de estudios epidemiológicos
  - Modelos de evaluación de riesgos asociados a los problemas de calidad de aire
6. *Formación, información y sensibilización*
  - Formación del personal técnico
  - Programas y Sistemas de Información de la calidad del aire al público (Internet, TV, etc.)
  - Programas de sensibilización ciudadana (ej: día sin coches)

## Recuperación de Suelos

La gestión de los suelos y sedimentos contaminados ha experimentado una evolución importante a lo largo de las dos últimas décadas. El conocimiento de los procesos físicos, químicos y biológicos ligados a la contaminación del suelo ha tenido una repercusión directa tanto en los métodos para la caracterización y evaluación de la contaminación del suelo como en el desarrollo de tecnologías para su tratamiento. Se ha pasado de enfoques que podrían definirse como idealistas, con exigencias restrictivas sobre los objetivos de la recuperación hacia enfoques más pragmáticos (de lo multifuncional a lo funcional) con especial énfasis en métodos y tecnologías efectivas y de coste asumible. Esto se traduce en la necesidad de:

- Desarrollar *métodos de caracterización rápidos y de bajo coste* (que incluyan métodos aplicables *in-situ* y métodos ligados a la caracterización de la exposición de los receptores a dicha contaminación) aplicables a suelos y sedimentos contaminados.

- Incorporar los *nuevos avances metodológicos* en el proceso de *análisis de riesgos* y fomentar su *aplicación práctica en la toma de decisiones* conjugándola con el desarrollo de métodos para la evaluación de la percepción del riesgo y herramientas para la comunicación del riesgo
- Desarrollar *tecnologías de recuperación económica y ambientalmente atractivas*, profundizando en aspectos tales como, el seguimiento y control de la contaminación residual del suelo o la atenuación natural.

El objetivo es *contribuir a un desarrollo sostenible*, favoreciendo la reutilización de los emplazamientos contaminados, reduciendo los riesgos sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y otros recursos naturales afectados, ayudando a la conservación para otros usos del suelo verde y en definitiva mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.

A modo de resumen, el programa se plantea cinco objetivos:

1. *Desarrollar metodología, normativa y herramientas* que permitan a la administración una toma de decisión sopesada en que basar las planificaciones a realizar en relación con las actuaciones sobre los suelos contaminados.
2. Dotar a las empresas de la CAPV de una *infraestructura técnica y económica* que permita afrontar los problemas de *descontaminación de suelos* e incluso exportar la tecnología a otras áreas del estado e incluso del extranjero.
3. *Mejorar la calidad de los suelos de la CAPV*, favoreciendo la reutilización en condiciones seguras de los emplazamientos contaminados y evitando el asentamiento en suelo verde que podría así utilizarse para otros usos más sensibles.
4. *Mejorar y proteger la calidad de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas.*
5. *Mejorar la calidad de vida* de los ciudadanos.

Las áreas tecnológicas de interés identificadas incluyen

- *Caracterización y toma de decisiones:*
  - Desarrollo de métodos rápidos y de bajo coste para la caracterización de suelos contaminados.
  - Desarrollo de métodos de lixiviación para la determinación de las fracciones móviles y/o biodisponibles de suelos, sedimentos y otros materiales.
  - Desarrollo de métodos rápidos y de bajo coste para la determinación de la toxicidad de suelos, sedimentos y otros materiales.
  - Desarrollo de metodologías y herramientas para la gestión del riesgo (análisis del ciclo de vida de diferentes alternativas, percepción y comunicación del riesgo, etc.)
- *Tecnologías de recuperación/contención de la contaminación:*
  - Optimización técnico-económica para la aplicación de ciertas tecnologías emergentes de contención/recuperación de suelos, sedimentos y aguas subterráneas contaminados: fitorremediación, recuperación y contención electrocinética, venteo mejorado térmicamente, clasificación y lavado, biolixiviación, desorción térmica, solidificación/estabilización, etc.

### 5.3.3. Investigación Estratégica en el Área de Sociedad de la Información

#### Realidad Virtual

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,...). Las ventajas que ofrecen los simuladores interactivos como soporte a la toma de decisiones son definitivas, 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.

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 aerospacial, Sector ferroviario, Sector automoción, Ocio y deporte, Servicios sanitarios, Educación y formación, Servicios de transporte, distribución y turismo.

Esta área (realidad virtual y simuladores) está mencionada en las áreas claves de trabajo e incluso en las estratégicas de varios Programas Claves en definición del PCTI, Planes de Tecnología e Innovación de varios Clusters, Programa PNIDI y en el ámbito europeo en el Programa IST.

1. *Dotar a la CAPV de una infraestructura suficiente en técnicos y medios para RV*
2. *Implementar soluciones de RV para entornos de bajo coste con unos niveles de calidad suficientemente altos*
3. *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*
4. *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*

Las áreas tecnológicas del programa pueden clasificarse en cuatro grupos que se describen a continuación:

- *Componentes:* Dispositivos input-output innovadores, Simuladores, Dispositivos para la captura y reconstrucción automática de objetos 3D.
- *Sistemas: Desarrollo e Integración de Plataformas:* Trabajo Cooperativo y Distribuido, Formación y Entrenamiento, Interfaces unificados multiproceso.
- *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, Simuladores en tiempo real, Integración de sistemas en pro-

ductos y equipos industriales, Trabajo cooperativo distribuido basado en prototipos virtuales, Formación y entrenamiento basados en entornos virtuales 3D, Interfaces unificadas 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, Representación del terreno y estudios del impacto medioambiental, Entornos virtuales 3D para conservación patrimonio cultural, Asistencia socio-sanitaria y ayuda a discapacitados, Metodologías y Programas educativos y de investigación.

## Wireless

La integración de las capacidades de Internet con la telefonía móvil está dando lugar a una auténtica revolución en los campos de la información y de las comunicaciones; se prevé que el 80% de las empresas hagan uso de estas tecnologías en productos o servicios en los próximos 8 años.

Esto es debido a que las tecnologías wireless y móviles son *claves*. Este carácter es debido a la necesidad moverse y de no estar físicamente atado que ha de compatibilizarse con la capacidad para realizar diversas operaciones y tareas. Esta necesidad es aplicable tanto a máquinas como a personas. Además, hay que tener en cuenta el carácter marcadamente horizontal de estas tecnologías que posibilita la existencia de un mercado multisectorial.

Por otro lado, hay que considerar la complejidad de las tecnologías wireless, cuyo desarrollo requiere medios materiales y humanos cualificados y multidisciplinarios, aspecto éste que complica a las empresas, especialmente a las PYMEs, la satisfacción de sus necesidades particulares en este ámbito y dificulta la aparición de suministradores de soluciones específicas.

Los objetivos del programa se concretan en:

1. *Científicos:* desarrollar y favorecer la capacitación de los agentes (universidades, centros, empresas, organizaciones) mediante el desarrollo de la I+D, la capacitación de infraestructuras y la formación de recursos.
2. *Empresariales:* incorporación de capacidades inalámbricas en productos industriales de todo tipo y desarrollo de aplicaciones de información mediante tecnologías móviles avanzadas.

HW/FW wireless	Sistemas móviles
<b>PROTOCOLOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prot. comunicaciones</li> <li>• Prot. seguridad</li> <li>• Prot. video y multimedia</li> </ul>	<b>E-COMMERCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones (WAP, IP, otros)</li> <li>• Seguridad</li> <li>• Sist. provisión de pago</li> </ul>
<b>SISTEMAS OPERATIVOS Y mP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S.O. generales y específicos</li> <li>• S.O. embebidos y t. real</li> <li>• mP y DSPs para móviles</li> </ul>	<b>APLIC. VERTICALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loc. flotas y posicionamiento</li> <li>• Vending</li> <li>• Domótica</li> </ul>
<b>EQUIPOS ESPECIALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware RF: Tx, Rx, modulación</li> <li>• Productos a medida, antenas</li> <li>• w-Tags</li> </ul>	<b>SOFTWARE ESPECIAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDKs, Gateways</li> <li>• Productos a medida</li> </ul>

Tabla 5.4. Wireless: esquema de relaciones

3. *Sociales*: mejorar la productividad de las organizaciones, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y fomentar el desarrollo y creación de empleo.
4. *Generales*: acelerar el posicionamiento de la CAPV en cabeza en relación con las nuevas herramientas móviles e inalámbricas.

Áreas Tecnológicas *wireless* son las de comunicación de corto alcance, móviles o fijas, que sustituyen a las tecnologías por hilos, en buses o bucles de abonado y sus protocolos asociados (en negrita las prioritarias): Hiperlan, *Bluetooth™*, WLAN - 802.11/15, HomeRF, DECT, *GSM*, *GPRS*, *UMTS*, WLL, *w-Tags*, *w-modems*, LMDS, WAP, mIP, SMS, *irDA*, etc. Las líneas de trabajo, dentro de estas áreas son:

### Infoingeniería Lingüística

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 cabe destacar tres hechos fundamentales:

- La cantidad de información accesible se está multiplicando exponencialmente, complicando su gestión.
- El acceso a esa información se realiza a través de la tecnología por lo que existe una necesidad creciente de comunicarse e intercambiar información con dispositivos electrónicos.
- El fenómeno de la globalización genera la necesidad de lograr una comunicación eficiente entre personas lo que puede resultar una amenaza para los idiomas no mayoritarios.

Los conflictos que origina el nuevo modelo de sociedad tienen su origen en la evolución tecnológica y es necesario darles 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.

Los objetivos que se plantea el programa de infoingeniería lingüística son:

1. *Creación de un núcleo de know-how avanzado en Ingeniería Lingüística.*
2. *Favorecer la capacitación de los diversos agentes de la CAPV para explotar las oportunidades ofrecidas por la Ingeniería Lingüística.*
3. *Dar respuesta a los problemas y demandas básicos de las aplicaciones de esta tecnología perseguidas por los agentes económicos y la administración.*
4. *Colocar 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.*

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
- Reconocimiento y síntesis de voz

- Producción de documentación y tecnologías de la traducción
- Recursos lingüísticos.

### Empresa Digital Extendida

La razón del enfoque preferente del Programa de Investigación Estratégica hacia la conceptualización de nuevas referencias de gestión de las organizaciones surge por el hecho de que las demandas de la competitividad de las empresas, de un modo generalizable a todos los sectores económicos, exigen unos modelos de gestión capaces de tratar con la complejidad y la incertidumbre.

Frente a tratamientos de la estabilidad de épocas pasadas, los nuevos requerimientos exigen un cambio de paradigma que afecta a las organizaciones de cualquier tipo. En este sentido, emerge con fuerza el concepto de empresa como ente evolutivo y de sus personas como agentes protagonistas de esta evolución.

En respuesta, el tratamiento de los conceptos del aprendizaje, de la comunicación, de la información, del 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.

Por otra parte, el desarrollo experimentado en los últimos años por parte de las tecnologías de la comunicación y de la información y su progresiva aplicación en el mundo empresarial, transformando en algunos casos el propio concepto de los negocios o modificando, en otros muchos, fases fundamentales de los procesos de negocio, están dando lugar a la emergencia de oportunidades en numerosos sectores.

Estas circunstancias (aplicación incipiente, capacidad de desarrollo de oportunidades) animan a justificar el desarrollo de programas de investigación estratégica orientados al desarrollo de nuevos métodos de trabajo en los que se contemplen la aplicación de estas tecnologías para los sectores industriales. Además, hay que tener en cuenta también la existencia en nuestro País de modelos de gestión propios entre los que cabe destacar, por su entidad y relevancia, el modelo cooperativo.

Los objetivos que pretende conseguir el programa son:

1. *El desarrollo de teorías, modelos, métodos y herramientas* que sirvan de soporte a la gestión avanzada de las organizaciones empresariales del País Vasco, de modo que puedan servir de soporte para la transformación organizacional.
2. *La dinamización de la capacitación de los agentes industriales de la Comunidad Autónoma del País Vasco* en relación con las oportunidades que las nuevas tecnologías de información y comunicación ofrecen a las empresas industriales.

Las áreas tecnológicas del programa se clasifican alrededor de dos ámbitos bien diferenciados:

- *Gestión empresarial avanzada*
  - 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
  - Comunicación, información e innovación
  - Los valores como herramientas de gestión

- Desarrollo de los sistemas viables: paradoja de la autonomía y la cohesión en las organizaciones
- La aportación de los modelos de gestión empresarial a la vida social
- *Tecnologías de información y comunicación*
  - Áreas tecnológicas básicas: Infraestructuras y sistemas de comunicaciones, servicios y sistemas basados en el software, acceso a la información y a los servicios
  - Áreas tecnológicas orientadas a la aplicación: Procesos de gestión genéricos, diseño, producción y logística

### 5.3.4. Investigación Estratégica en el Área de Calidad de Vida

#### La Educación Superior del Siglo XXI

Las transformaciones que han caracterizado a la sociedad del siglo XX y la ubicación de nuestro proyecto de transformación y nuestros valores en el cambiante contexto actual, plantean nuevos retos a la Educación universitaria que deberá responder a éstos estableciendo nuevos objetivos y nuevas formas de organización así como nuevas formas y recursos para la enseñanza-aprendizaje. Las políticas educativas deben ser vistas como un proceso permanente de enriquecimiento del conocimiento y de la capacidad técnica pero también, y quizás sobre todo, como una estructuración privilegiada de la persona y de las relaciones entre individuos, entre grupos y entre naciones.

Universidades de todo el mundo intentan responder a esos retos a través de *cambios* en la organización de sus *currícula* y de los recursos didácticos, obligando a las universidades de la CAPV a desarrollar programas en esa línea. Estos cambios suponen, a su vez, el desarrollo de nuevos sistemas organizativos para la universidad: organización de los departamentos, relación con los estudiantes, sistemas de tutorías, relación con el entorno, etc. La búsqueda de nuevos sistemas de gestión constituye así otro de los retos al que la universidad deberá responder.

Frente a un modelo de formación que prioriza la adquisición de conocimientos y que limita la educación formal a un periodo concreto de la vida, los nuevos sistemas de formación deberán concebir la educación como un todo que se desarrolla a lo largo de la vida y que, siguiendo las recomendaciones del *Informe Delors*, debería basarse en cuatro pilares fundamentales: *aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprende a ser*.

Los objetivos del programa se concretan en:

1. *Investigar y desarrollar un nuevo modelo educativo* adaptado a las necesidades del Siglo XXI que desarrolle conceptos como competencias de acción y valores en el sistema educativo.
2. *Investigar y desarrollar medios didácticos* innovadores para el desarrollo de competencias y valores en el sistema educativo.
3. *Investigar y desarrollar la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación* para posibilitar el acceso al conocimiento, para soportar los medios didácticos y crear nuevos métodos didácticos.
4. *Investigar y desarrollar la adaptación del rol del profesor y del alumno* al proceso enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de medios técnicos de apoyo a su nueva función.



5. Investigar y desarrollar nuevos sistemas de evaluación del aprendizaje y de evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.

La investigación que se pretende desarrollar con este Programa está relacionada fundamentalmente con el área de ciencias sociales en el ámbito de:

- **ÁREA 1: ECONOMÍA**
  - Evolución de los perfiles profesionales
  - Análisis de las necesidades de empleo
  - Evaluación del desempeño profesional
- **ÁREA 2: EDUCACIÓN Y DIDÁCTICA**
  - Desarrollo de nuevos modelos de diseño curricular.
  - Diseño y evaluación de nuevas metodologías
  - Desarrollo de recursos didácticos
  - Desarrollo de recursos para el aprendizaje autónomo
  - Desarrollo de herramientas para la tutorización de la formación universitaria, presencial y virtual.
  - Desarrollo de herramientas IST que posibiliten la autoformación del profesorado universitario y los cambios en su perfil.

### Rehabilitación y Conservación del Patrimonio Inmueble

La industria de la construcción ocupa en todas las economías un puesto fundamental en el desarrollo del PIB, representando el 7% del mismo en la CAPV y el 8,5% del empleo. Una parte importan-

te de esta cantidad corresponde a la rehabilitación y mantenimiento de edificios. Dentro de este ámbito, la conservación del Patrimonio Cultural, evidencia auténtica de la historia cultural y de la civilización humana, tiene una especial relevancia por su contribución positiva sobre la creación de empleo de calidad y sobre la preparación de los jóvenes.

Dado el peso económico del sector, es indudable que la mejora de la tecnología, la innovación y difusión de conocimientos en el área tiene efectos inmediatos sobre la economía y el empleo en los diversos sectores de actividad relacionados, pero es necesario destacar además el amplio rango de beneficios indirectos sobre la calidad de vida de los ciudadanos.

Las tecnologías objeto del programa tienen un marcado carácter horizontal y van desde los materiales y las técnicas de unión a las tecnologías de la información, siendo fundamentales los aspectos relacionados con la planificación y la gestión, la economía u otros aspectos sociológicos.

Finalmente, es necesario destacar el déficit tecnológico de la CAPV en este ámbito que conduce a que gran parte de las obras de restauración y rehabilitación sean realizadas por instituciones y organismos radicados fuera de nuestra comunidad.

Los objetivos de la presente propuesta pretenden resolver estas carencias tecnológicas de los sectores involucrados y se concretan en lo siguientes:

1. Desarrollar actividades de *investigación* orientadas al desarrollo de *nuevas tecnologías y metodologías* para la rehabilitación y conservación de edificios.
2. *Incorporar conocimientos* sobre rehabilitación y conservación en la industria de la construcción, llegando hasta la *pequeña empresa* y favoreciendo la *creación de nuevas empresas* y de *empleo de calidad* en este ámbito.
3. Mejorar el *bienestar social* y la *calidad de vida* a través de la rehabilitación edificios y de áreas y barrios marginales o envejecidos. El programa de Conservación del Patrimonio Cultural se subdivide en dos áreas, cada una de las cuales contiene varias líneas:

El Programa se subdivide en cuatro áreas científico-tecnológicas diferenciadas, las cuales a su vez recogen distintas líneas.

- **AREA 1: TECNOLOGÍAS DE REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS**
  - Tecnologías de reparación y refuerzo de edificios.
  - Utilización de materiales especiales en rehabilitación.
  - Tecnologías de auscultación de edificios. END y monitorización.
  - Técnicas de cálculo de refuerzos y modelización.
  - Origen y causas de patología de edificios.
  - Durabilidad de materiales y elementos constructivos.
  - Ciclo de vida de edificios y de actividades de rehabilitación.
  - Patología por humedades. Aspectos térmicos y de ventilación.
  - Problemas de ruido en el interior de edificios.
  - Aspectos térmicos del confort. Aislamiento. Ventilación.
- **AREA 2: GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL PARQUE INMOBILIARIO**
  - Encuesta de causas de patología y sus causas.
  - Planes de inspección y mantenimiento con menores intervenciones.
  - Metodologías de gestión de conservación y mantenimiento de edificios.

- Renovación de instalaciones.
- Mejora de la habitabilidad en parques de edificios en situación precaria respecto normativa actual.
- Renovación urbanística en zonas de edificios degradados.
- **AREA 3: SISTEMA METODOLÓGICO INTEGRAL PARA EL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE**
  - Definición de un modelo de diagnóstico e intervención en el Patrimonio Cultural Inmueble
  - Nuevas metodologías de diagnóstico del estado estructural
  - Nuevas metodologías de diagnóstico del estado de conservación de materiales
  - Nuevas metodologías para la realización de estudios históricos y arqueológicos.
  - Desarrollo de metodologías no destructivas de diagnóstico.
  - Desarrollo de metodologías de conservación preventiva.
  - Integración e implantación de metodologías
- **AREA 4: DESARROLLO DE ESTRATEGIAS INNOVADORAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE**
  - Nuevas metodologías de intervención para el refuerzo estructural
  - Nuevas metodologías de intervención para la conservación de materiales
  - Nuevas metodologías de intervención arqueológica
  - Patrimonio Histórico virtual
  - Definición y desarrollo de protocolos de intervención

### **Biomateriales y Tecnologías Biomédicas**

La convergencia de la ingeniería y las ciencias biomédicas posibilita el desarrollo de una gran variedad de productos, entre los que se encuentran dispositivos de diagnóstico y tratamiento para el uso clínico, prótesis y materiales biocompatibles, y un amplio abanico de instrumentación biomédica. El mercado biomédico es, de hecho, un área de gran potencial de crecimiento, en parte debido al incremento de la esperanza de vida, así como a las exigencias de mejora de la calidad y los costes de la atención sanitaria.

La adquisición de tecnologías e instrumentación biomédicas supone además una parte muy significativa del presupuesto de centros asistenciales y del Departamento de Sanidad, y está caracterizada por la fuerte dependencia exterior debido a la carencia de empresas que trabajen en este sector en la CAPV. Frente a un consumo del 6%, la CAPV únicamente fabrica el 4% del total de productos sanitarios del estado español.

Este programa estratégico está dirigido hacia la potenciación de un tejido empresarial débil en un sector de gran futuro, en el que confluyen demandas sociales y económicas. Más concretamente, los principales objetivos, científico-tecnológicos, empresariales y sociales, que persigue este programa estratégico son:

1. *Fortalecimiento de la capacidad de investigación, desarrollo e innovación tecnológica*, mediante la formación de personal cualificado y grupos multidisciplinares, la creación de infraestructuras, y la apertura de vías de comunicación y movilidad entre el sector generador de las necesidades (sistema clínico-hospitalario), el sector productivo, y el sistema de ciencia y tecnología.
2. *Optimización de la efectividad, calidad, y coste de los servicios sanitarios.*

3. *Avanzar en el desarrollo de las ciencias médicas* (particularmente de disciplinas como neurología, oncología, cardiología, cirugía, ginecología, pediatría y rehabilitación).
4. *Reducción de la dependencia tecnológica externa*, mediante la creación de empresas en la CAPV.

El programa define una serie de áreas prioritarias de investigación, que abarcan tanto ciencias básicas (Matemáticas, Química, Física) y médicas como desarrollos tecnológicos, para dar respuesta a las necesidades de servicio y economía que la sociedad plantea en el ámbito asistencial:

- *Diseño, síntesis, y obtención de biomateriales*: tecnologías conducentes a la creación de nuevos materiales o mejora de biomateriales mediante la incorporación de nuevos compuestos activos.
- *Caracterización, comportamiento en servicio y mejora de biomateriales y productos biomédicos*: tanto la caracterización (físico-mecánica, química, biocompatibilidad) como la mejora de la estructura y funcionalidad están orientadas a las futuras aplicaciones.
- *Fabricación y transformación de biomateriales y productos biomédicos*: incluye, entre otros, el desarrollo de prótesis, tejidos y órganos, micro-transportadores para liberación de sustancias, micro-componentes para cirugía de mínima invasión (instrumental, biosensores, etc), ingeniería sanitaria, tecnologías de manipulación a distancia, dispositivos de control, sistemas en tiempo real y, en general, instrumental y equipo de laboratorio/sanitario.
- *Actividades en el ámbito normativo y ético*: relacionados con ensayos *in vitro*, ensayos clínicos, acreditación de laboratorios, e implantación de comités de ética.

### 5.3.5. Investigación Estratégica en el Área de Recursos Vivos

#### Biofarmacología, Genómica Funcional y Proteómica

El desarrollo biotecnológico de fármacos es una de las áreas de aplicación de la Biotecnología que mayor crecimiento está experimentando en los últimos años a escala mundial y donde las expectativas de mercado para los próximos años son mayores. El desarrollo biotecnológico de fármacos abre nuevas posibilidades a la curación de diversas enfermedades que tienen un gran impacto en nuestra sociedad, tales como el cáncer, enfermedades degenerativas del sistema nervioso central, etc.

Esta propuesta estratégica, de carácter científico-tecnológico-empresarial, supondrá el motor tractor de la generación de un polo Biotecnológico en nuestra Comunidad que posibilitaría el desarrollo de un sector industrial nuevo, en este momento representado por muy pocas empresas, pero que tiene un gran potencial de crecimiento y un alto contenido tecnológico y por el que han apostado muchos de los países de nuestro entorno.

Los objetivos de este programa pueden resumirse en

1. *Crear un Polo Biotecnológico en la CAPV*, que sea referente en el ámbito europeo que favorezca la creación de nuevas empresas y la instalación en Euskadi de otras ya consolidadas.
2. *Actuar como plataforma tecnológica de apoyo* a la investigación básica, clínica y farmacéutica.
3. *Creación de empleo cualificado en la CAPV*.

Todo ello dentro del marco definido por la misión del Plan de cara a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y a aumentar la competitividad de las empresas.

El programa define una serie de áreas prioritarias de investigación que se describen someramente a continuación.

- *Investigación y desarrollo de modelos animales y celulares para el estudio y tratamiento de enfermedades humanas:* el conocimiento del genoma humano, animal y microbiano junto con la capacidad técnica para modificarlo abre una nueva era en la investigación experimental en modelos animales y celulares.
- *Desarrollo de sistemas de diagnóstico e identificación de dianas terapéuticas en enfermedades humanas mediante genómica funcional y proteómica:* La Genómica (DNA-chips) y Proteómica, permiten la identificación de genes asociados a procesos fisiológicos y patológicos (Genómica Funcional) y de las proteínas que con ellos interactúan (Proteómica).
- *Diseño, desarrollo e implantación de procesos biotecnológicos para la producción de fármacos:* Dentro de esta área se contemplan diversos conjuntos de tecnologías de tipo biológico dirigidas al diseño de procesos de producción y a la obtención y caracterización de fármacos.
- *Microencapsulación de fármacos:* la microencapsulación como solución a la vehiculización de fármacos ha tenido una rápida difusión, convirtiéndose en un corto periodo de tiempo en una tecnología clave para la industria farmacéutica.

### Producción Agropesquera Sostenible

El carácter multifuncional y sostenible de la producción agropesquera vasca que se quiere fortalecer, impulsando la competitividad y productividad del sector, al tiempo que respetando el medio natural, obliga a desarrollar sistemas de producción gestionados de una forma integrada que garanticen tanto la seguridad alimentaria de los productos agropesqueros, como la minimización del impacto medioambiental derivado de las actividades productivas.

El desarrollo de una acción de investigación estratégica de desarrollo sostenible de este sector representa una oportunidad de mantenimiento y mejora de la competitividad de un sector estratégico para la CAPV en cuanto a generador de riqueza y empleo y mantenimiento del medio natural, algo que ha caracterizado siempre a Euskadi.

Los objetivos que persigue el presente programa de investigación estratégica son

1. *Evaluación de los recursos existentes:* agrícolas, ganaderos, forestales y pesqueros
2. *Desarrollar tecnologías que garanticen la obtención de productos con seguridad alimentaria*
3. *Describir metodologías para conseguir reducir el impacto de la actividad productiva en el medio natural*
4. *Desarrollar las bases científicas para la utilización de los recursos naturales bajo criterios de sostenibilidad a medio y largo plazo que permitan el mantenimiento de la actividad agropesquera*
5. *Definición de modelos de producción sostenible en el sector agropesquero*
6. *Desarrollo de nuevos productos con destino a nuevos mercados:* energía, farmacia, cosmética y biotecnología.
7. *Aplicación de innovación tecnológica en los procesos y productos*

El programa establece además una serie de áreas prioritarias de investigación en las que concentrar el esfuerzo investigador. Estas áreas son:

- *Tecnologías de información cartográficas y de evaluación de los recursos (teledetección, modelización, sistemas avanzados de información geográfica y de muestreo, etc.)*
- *Producción integrada de los sistemas agropesqueros: gestión empresarial avanzada*
- *Indicadores de impacto en el medio natural de la producción agropesquera. Indicadores de sostenibilidad y establecimiento de parcelas de control: biomarcadores*

- Normalización y mecanización de procesos productivos intensos en mano de obra directa.
- Metodologías para la detección de contaminantes biológicos y de residuos fito y zoonosanitarios en los productos agrarios y en el medio natural: biosensores, kits de análisis rápidos y otro instrumental científico
- Modelos bio-económicos de gestión
- Tecnologías de gestión de residuos agrícolas, ganaderos y forestales
- Tecnologías de extracción y concentración
- Bioprocesos industriales: obtención de nuevos combustibles.

### Seguridad Alimentaria de los Productos Agropesqueros

La alimentación es una necesidad primaria del ser humano y la sociedad demanda alimentos naturales, poco procesados y especialmente seguros, que permitan un adecuado cuidado de la salud a través de una buena alimentación.

Los consumidores deben poder acceder a una amplia gama de productos seguros y de elevada calidad. Cada vez es mayor la complejidad de la cadena de producción de alimentos y por tanto, cada uno de sus eslabones debe tener idéntica solidez a fin de proteger adecuadamente la salud de los consumidores.

La importancia económica y la incidencia de los alimentos en nuestra vida sugieren que la seguridad alimentaria ha de ser uno de los principales intereses del conjunto de la sociedad y, especialmente, de los poderes públicos y de los productores del sector.

En este sentido, es necesario hacer un especial esfuerzo en sentar las bases científico-técnicas dirigidas a la obtención de productos agropesqueros que presenten todas las garantías de seguridad alimentaria.

Los objetivos del programa son:

1. *Evaluar los riesgos* a los que se ven sometidos los productos agropesqueros en sus diferentes fases de producción y/o transformación
2. *Desarrollar nuevas tecnologías* que garanticen la obtención de productos con seguridad alimentaria
3. *Definir modelos y normas técnicas de producción* de alimentos para la certificación de productos con garantía de seguridad alimentaria
4. *Asegurar las garantías sanitarias* mediante la trazabilidad de los productos desde el origen al destino de los mismos
5. *Establecer metodologías de actuación* ante situaciones de crisis y de alertas alimentarias

Para la consecución de estos objetivos el presente programa pretende promover la investigación básica en las siguientes áreas:

- Diseño de protocolos de evaluación de riesgos sanitarios en la producción agropesquera: elaboración de mapas de riesgos en la cadena alimentaria
- Metodologías para la normalización de los procesos productivos y de transformación de los productos alimentarios
- Desarrollo metodologías para la detección de contaminantes biológicos y de residuos fito y zoonosanitarios en los productos agropesqueros: kits de análisis rápidos y otro instrumental científico
- Diseño de sistemas de trazabilidad de los productos agropesqueros
- Desarrollo de herramientas para abordar las situaciones de crisis y alertas alimentarias
- Desarrollo de tecnologías de gestión de residuos de alto riesgo