



ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN 2013-2020



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

## Introducción

El desarrollo económico y el bienestar social de un país están ligados al potencial científico y tecnológico alcanzado y especialmente a la capacidad de innovación que permite dar respuesta y anticipar las futuras demandas de la sociedad en un entorno globalizado, altamente competitivo y dinámico.

Desde finales de 2008, el impacto de la crisis económica y la progresiva erosión de la competitividad de la economía española han puesto de manifiesto la urgencia con la que es necesario abordar un ambicioso proyecto de reformas que, a medio y largo plazo, facilite y promueva la generación de conocimiento de frontera así como su transformación en productos y servicios innovadores, facilitando la creación y consolidación de ecosistemas de investigación e innovación especializados y altamente competitivos, que mejoren la competitividad científica, tecnológica e industrial en España. En este contexto, las políticas públicas destinadas al fomento de la I+D+i y la definición de mecanismos eficientes de articulación entre los agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación*, y de coordinación entre las actuaciones e instrumentos de financiación de la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y la Unión Europea, ocupan un lugar destacado, especialmente en un momento en el que la creciente competencia internacional en materia de talento, conocimiento científico, tecnología y liderazgo empresarial hace necesario adoptar una estrategia común para el conjunto del país que permita obtener sinergias y aumentar el impacto de las inversiones públicas e incrementar la financiación privada dedicada a actividades de I+D+i.

La [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) contiene los principios y objetivos, compartidos por la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, que han de orientar el diseño de las actuaciones públicas durante el período 2013-2020. A su vez, los objetivos definidos en la Estrategia Española están alineados con los objetivos que, para el conjunto de la Unión Europea, define el nuevo programa marco para la financiación de las actividades de I+D+i «Horizonte 2020» para el período 2014-2020 y de este modo contribuir a incentivar la participación activa de los agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* en el espacio europeo y al fortalecimiento de las capacidades de liderazgo internacional del conjunto del Sistema.

Igualmente y en el ámbito de la Administración General del Estado, la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA](#) Y LA [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE INNOVACIÓN](#) representa un esfuerzo de coordinación entre las políticas públicas de fomento de la I+D+i propiamente dichas y el resto de las políticas sectoriales que como la educación, la promoción empresarial, las políticas energéticas, agrarias, medioambientales, de transporte e infraestructuras, telecomunicaciones y Sociedad de la Información, etc., conforman el espectro de la intervención pública y determinan las condiciones del entorno en el que los agentes sociales y económicos desarrollan sus actividades y se relacionan.

Finalmente, cabe señalar que la *Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, aprobada en 2011 con un amplio consenso parlamentario, incluye la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA](#) Y LA [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE INNOVACIÓN](#) como instrumentos del nuevo modelo de gobernanza del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* en el que la coordinación política entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas en materia de políticas de I+D+i adquiere especial relevancia. No obstante, respetando el marco legal y competencial y en el ejercicio de la responsabilidad política exigida, el Ministerio de Economía y Competitividad, a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, y

de acuerdo con el Consejo General de Política Científica, Tecnológica y de Innovación han acordado, considerando los principales referentes internacionales así como el contexto socioeconómico de España, abordar la elaboración de ambos documentos conjuntamente y de forma integrada con la finalidad de fijar un marco estratégico en donde los objetivos y los ejes prioritarios respondan a la necesidad de establecer un proceso continuo desde la generación de las ideas hasta su comercialización en el mercado que sea, simultáneamente, motor de progreso científico, tecnológico, económico, empresarial y social del país.

La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y la Estrategia Española de Innovación se estructura en:

- **7** Principios Básicos.
- **4** Objetivos Generales distribuidos en 18 Objetivos Específicos.
- **6** Ejes Prioritarios.
- **10** Mecanismos de Articulación.

Los **PRINCIPIOS BÁSICOS** de la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** constituyen la base de la colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas para el diseño de las políticas públicas de I+D+i, y en su definición se han considerado las características del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* en su conjunto y la integración del mismo en el *Espacio Europeo de Investigación*. Estos principios son:

1. La **COORDINACIÓN Y COHERENCIA DE LAS POLÍTICAS** de I+D+i y con el resto de las políticas sectoriales como condición fundamental para generar sinergias. Este principio implica a su vez la asunción de la corresponsabilidad de las Administraciones competentes y la adopción de criterios compartidos en materia de gestión, evaluación y, en su caso, cofinanciación.
2. La **DEFINICIÓN DE UN MARCO ESTABLE DE PLANIFICACIÓN** que permita proyectar las inversiones en I+D+i tanto del sector público como del sector privado, promueva la colaboración público-privada y contemple la adopción de nuevos instrumentos que incentiven la inversión privada en actividades de I+D+i y asegure la sostenibilidad de las iniciativas empresariales en materia de I+D+i.
3. La **CALIDAD Y RELEVANCIA** como principio director en la asignación de los recursos públicos competitivos destinados al fomento de las actividades de I+D+i. En este contexto, la competencia y la calidad científica y técnica de las actividades así como de los resultados derivados de las mismas constituyen principios irrenunciables en materia de fomento de la I+D+i para asegurar que dichas inversiones contribuyen de forma sustancial al desarrollo y prosperidad de nuestras sociedades y territorios.
4. La **SOSTENIBILIDAD Y CREACIÓN DE CAPACIDADES DE I+D+i** como principio básico para la articulación de cualquier política que, a medio o largo plazo, persiga la generación de un volumen relevante de iniciativas de excelencia, de agentes empresariales con capacidad de liderazgo, o de mejoras la competitividad de la economía española en su conjunto.
5. La **EFICIENCIA Y RENDICIÓN DE CUENTAS** en todas las actuaciones públicas ligadas al fomento de la I+D+i de las Administraciones Públicas y la difusión de los resultados a la sociedad. Se adoptará un modelo de gobernanza dentro del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* basado en la confianza, la rendición de cuentas y los resultados y que promueva un marco estable de relaciones a medio y largo plazo.
6. La **ALINEACIÓN Y COHERENCIA CON LA POLÍTICA EUROPEA DE I+D+i** como principio que ha de facilitar la participación de los agentes del **Sistema Español de Ciencia,**

**Tecnología e Innovación** en los programas europeos en este ámbito y contribuir a la consecución de los objetivos establecidos en la estrategia «Europa 2020», la «Unión para la Innovación», el «Espacio Europeo de Investigación» y el programa marco «Horizonte 2020».

7. La **DIMENSIÓN DEL GÉNERO** asociada a las políticas públicas de fomento del talento y su empleabilidad como principio general que ha de evitar y corregir la pérdida de talento, enriqueciendo el proceso creativo ligado a la investigación científica y técnica y a la innovación y contribuir a la promoción y consolidación de la excelencia en materia de I+D+i. Este principio supondrá la adopción de medidas activas que promuevan cambios estructurales en las organizaciones científicas y en las normas aplicables así como la integración de la dimensión de género en el diseño de los contenidos de la investigación y la innovación.

Junto a los principios de actuación descritos, la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** establece **CUATRO OBJETIVOS GENERALES**:

- EL **RECONOCIMIENTO Y PROMOCIÓN DEL TALENTO Y LA EMPLEABILIDAD** del mismo como pilar del progreso científico y tecnológico del país y su capacidad de innovar.
- EL **FOMENTO DE LA EXCELENCIA** de la investigación científica y tecnológica como objetivo que, basado en la competencia, permite la creación de una base sólida de conocimientos, contribuye al desarrollo de capacidades de liderazgo científico, tecnológico y empresarial y promueve la innovación.
- EL **IMPULSO** del **LIDERAZGO EMPRESARIAL** como elemento esencial para impulsar la competitividad del tejido productivo en ámbitos estratégicos para la economía española y la de sus Comunidades Autónomas en todos los sectores
- EL **FOMENTO** de **ACTIVIDADES DE I+D+i ORIENTADAS** que permitan identificar y potenciar la innovación y nuevas fuentes de competitividad asociadas a los grandes **RETOS DE LA SOCIEDAD** y que hacen necesario combinar, tanto por su naturaleza y complejidad como por el potencial impacto social y económico de los resultados esperados, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, contribuyendo al futuro liderazgo científico, tecnológico y empresarial de España.

Los cuatro objetivos generales enunciados se desglosan en un total de **18** objetivos específicos, identificados a partir de las características y diagnóstico del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación*, y que a su vez reflejan los objetivos que, para el conjunto de la Unión Europea, se contemplan en el nuevo marco de programación plurianual 2014-2020 «Horizonte 2020». Estos objetivos específicos incluyen:

- I. **RECONOCIMIENTO Y PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD:**
  1. MOVILIDAD Y DESARROLLO DE LA CARRERA INVESTIGADORA.
  2. FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN EN I+D+i.
  3. INCORPORACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN I+D+i.
- II. **FOMENTO DE LA EXCELENCIA:**
  4. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.
  5. SOSTENIBILIDAD Y USOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS.
  6. FOMENTO DEL CONOCIMIENTO DE FRONTERA.
  7. FOMENTO AL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES.
- III. **LIDERAZGO EMPRESARIAL:**
  8. IMPULSO A LA I+D+i EMPRESARIAL.
  9. ACTIVIDADES DE I+D+i ORIENTADAS AL «MERCADO».

10. APOYO A LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS FACILITADORAS ESENCIALES.
- IV. FOMENTO DE LA I+D+i ORIENTADA A LOS **RETOS DE LA SOCIEDAD**:
11. SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR
12. BIOECONOMÍA: SEGURIDAD Y CALIDAD ALIMENTARIAS, AGRICULTURA PRODUCTIVA Y SOSTENIBLE Y SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES
13. ENERGÍA, SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA LIMPIA
14. TRANSPORTE INTELIGENTE, SOSTENIBLE E INTEGRADO
15. ACCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y EFICIENCIA EN LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS Y MATERIAS PRIMAS
16. CAMBIOS E INNOVACIONES SOCIALES
17. ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL
18. SEGURIDAD, PROTECCIÓN DE LAS LIBERTADES Y DERECHOS CIUDADANOS

Finalmente, la consecución de los objetivos indicados, medida por el impacto de los resultados esperados en términos de crecimiento, desarrollo y bienestar, no puede considerarse una cuestión aislada de: **(a)** la articulación con las políticas sectoriales del Estado y de las Comunidades Autónomas con objeto de generar sinergias y facilitar los procesos de innovación empresarial, tecnológica y social; **(b)** la construcción social de una identidad colectiva que basada en la curiosidad, la exploración, la creatividad, el aprendizaje, fortalezca la orientación científica, el espíritu crítico y la búsqueda de la innovación en todos los ámbitos, y **(c)** la estrecha participación y colaboración con el sector privado empresarial con capacidad tractora que fomente el diálogo, la interacción y la generación de ideas.

A su vez, la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** establece **seis EJES PRIORITARIOS** que permiten que orientar las actuaciones de las Administraciones Públicas con objeto de facilitar la consecución de los objetivos planteados. Los ejes prioritarios tienen un carácter transversal e incluyen intervenciones en distintos ámbitos para facilitar la consecución de los objetivos establecidos a medio y largo plazo. Estos ejes son:

1. La construcción de un **ENTORNO FAVORABLE** que facilite el desarrollo de las actividades de I+D+i y promueva la creación de un marco flexible y adaptado a las necesidades de los agentes; impulse la introducción de nuevos instrumentos de financiación especialmente de capital-riesgo; y elimine las rigideces y obstáculos legislativos, financieros, administrativos y de gestión.
2. El impulso a la **ESPECIALIZACIÓN Y AGREGACIÓN EN LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TALENTO** que permita una clara división de roles entre los agentes y promueva la concentración de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación al mismo tiempo que incrementar la colaboración entre actores especializados que, mediante la agregación de sus capacidades, puedan alcanzar el tamaño crítico necesario para competir con éxito en un entorno global.
3. El estímulo a la **TRANSFERENCIA Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO** que promueva modelos abiertos y flexibles de colaboración en materia de I+D+i y en los que la interacción y la integración de conocimientos e ideas entre la investigación, el desarrollo y las aplicaciones comerciales se incorpore como parte nuclear en el diseño de las actividades a realizar.
4. El apoyo a la **INTERNACIONALIZACIÓN** y promoción del **LIDERAZGO INTERNACIONAL** del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y de todos sus agentes así como a consolidar e impulsar la activa participación de los mismos en el desarrollo del *Espacio Europeo de Investigación*.

5. La definición de un marco que impulse la competitividad de los *Sistemas Regionales de I+D+i* y permita vertebrar el tejido productivo, el desarrollo social y económico y la **COHESIÓN TERRITORIAL EN TORNO A LA I+D+I Y LA COMPETITIVIDAD PROMOVRIENDO LA ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE DE LOS TERRITORIOS**.
6. El establecimiento y consolidación de una **CULTURA CIENTÍFICA, INNOVADORA Y EMPRENDEDORA** que permee en el conjunto de la sociedad, fomente la creatividad e impulse un mayor grado de aceptación social e institucional del riesgo y el emprendimiento.

Además, los objetivos y ejes prioritarios de la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** permiten abordar las reformas institucionales y normativas que es necesario acometer, así como las actuaciones en materia de fomento, financiación e incentivos, para facilitar el desarrollo de un ecosistema innovador basado una mayor eficiencia, flexibilidad y transparencia.

La implementación de las actuaciones de fomento de las actividades de I+D+i quedarán reflejadas en los planes de investigación científica y técnica y de innovación que, en lo que a la Administración General del Estado se refiere, se concretarán en el *Plan Estatal de Investigación Científica y Tecnológica y de Innovación* vigente durante el período 2013-2016.

## 2. Antecedentes y justificación

La investigación científica y técnica, el desarrollo tecnológico y la innovación constituyen factores indispensables para el desarrollo y crecimiento económicos de un país y se encuentran en la base del progreso y bienestar sociales. Por ello, desde finales de la década de los noventa, y observando el diferencial de competitividad, en la agenda de la Unión Europea las políticas de I+D+i han ocupado un lugar destacado y así quedó reflejado en la *Estrategia de Lisboa*, en la que la inversión en I+D se contemplaba como una de las claves para la creación de empleo y el crecimiento a largo plazo, la mejora de la competitividad y productividad y para hacer frente a los retos internacionales.

No obstante, desde 2008 el impacto de la crisis financiera y económica en las tasas de crecimiento del conjunto de las economías europeas, unido a los crecientes desafíos que en materia de I+D+i representa el crecimiento registrado en los países emergentes, han obligado a revisar el marco general de actuación y a redefinir las medidas que es necesario adoptar para acelerar el proceso de innovación. La *Estrategia Europa 2020* constituye la nueva «hoja de ruta» que ha de orientar los esfuerzos tanto colectivos como los que corresponden a cada uno de los estados miembros. La nueva *Estrategia Europa 2020* ha fijado cinco objetivos clave que deben alcanzarse al final de la década en materia de empleo, educación, investigación e innovación, integración social y reducción de la pobreza, y cambio climático y energía. La Estrategia incluye además siete iniciativas emblemáticas, para hacer frente a los retos sociales a los que se enfrenta la UE, que constituyen el marco en el que la UE y las actuaciones de los Estados Miembros deben aunar esfuerzos y reforzarse mutuamente, y que incluyen: una agenda digital para Europa, Unión por la innovación, Juventud en movimiento, una Europa que utilice eficazmente los recursos, una política industrial para la era de la mundialización, una agenda de nuevas cualificaciones y empleos y la Plataforma europea contra la pobreza.

En España, las actuaciones destinadas a cumplir con los objetivos de la *Estrategia de Lisboa*, se instrumentalizaron en 2006 a través primero a partir del Plan Avanza, el programa Cenit y la iniciativa Consolider que vertebraron el *Programa Ingenio 2010* y se integraron en el *VI Plan Nacional de I+D+I* (2008-2011). Simultáneamente, la *Estrategia Nacional de Ciencia y*

*Tecnología* (2007-2015) –ENCYT– dotó a estas nuevas iniciativas, y al esfuerzo presupuestario asociado a las mismas, de un marco de referencia estratégica dirigido a la consecución de los siguientes objetivos: (1) situar a España en la vanguardia del conocimiento; (2) promover un tejido empresarial altamente competitivo; (3) lograr la integración de los ámbitos regionales en el Sistema de Ciencia y Tecnología; (4) potenciar la dimensión internacional del Sistema de Ciencia y Tecnología; (5) disponer de un entorno favorable a la inversión en I+D+i y (6) disponer de las condiciones adecuadas para la difusión de la ciencia, la tecnología y la innovación.

A mediados de 2010, y en línea con la *Unión por la Innovación*, la Administración General del Estado aprobó la *Estrategia Estatal de Innovación (e2i)* aún vigente en la que se definieron cinco ejes prioritarios: (1) la creación de un entorno proclive a la innovación; (2) el fomento de la innovación desde la demanda pública; (3) la proyección internacional; (4) el fortalecimiento de la cooperación territorial y (5) capital humano, situando en el centro de estos ejes la transferencia del conocimiento.

En el proceso de elaboración de la nueva [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) se han revisado los dos marcos estratégicos mencionados aún en vigor y la evolución de los indicadores de impacto asociados a los objetivos de la *Estrategia Española de Ciencia y Tecnología* (ENCYT) y de la *Estrategia Estatal de Innovación (e2i)*. Esta revisión, cuyos resultados se incluyen en al final de este documento (Tabla I), ha permitido constatar los desajustes existentes entre la evolución esperada y la evolución real de estos indicadores. Además, la adversa evolución de las principales variables macroeconómicas del país, resultado de la prolongada y profunda crisis financiera y económica por la que atraviesa España, hace necesario revisar en profundidad el espacio estratégico de las políticas públicas de I+D+i que, a medio y largo plazo, han de contribuir a la consolidación y modernización del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* con objeto de incrementar su impacto y contribuir a la reactivación de la economía española y la creación de empleo.

En este contexto, el *Programa Nacional de Reformas* del Gobierno para el año 2012 recoge la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#), y los [PLANES ESTATALES](#) que de la misma se derivan, junto a la creación de la *Agencia Estatal de Investigación*, la *Ley de emprendedores* y el *Programa para el fomento de la competitividad en sectores estratégicos industriales* y la *Agenda Digital para España*, como uno de los instrumentos para el fomento del crecimiento económico y la competitividad del país, y en consonancia con las iniciativas más recientes de los países de nuestro entorno, en los que se han definido nuevas políticas de I+D+i orientadas a la creación de capacidades y sobre todo a la obtención de resultados que permitan acelerar el impacto de estas actividades en el crecimiento económico.

Por último, y no por ello menos importante, la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) forma parte del nuevo modelo de gobernanza del **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** que establece la *Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Este nuevo marco se apoya en la estrecha coordinación y colaboración entre los actores públicos responsables de las políticas de I+D+i para avanzar hacia una mayor integración entre las políticas de I+D+i estatales y autonómicas así como con las políticas sectoriales del Gobierno, de la UE y de Organismos Internacionales.

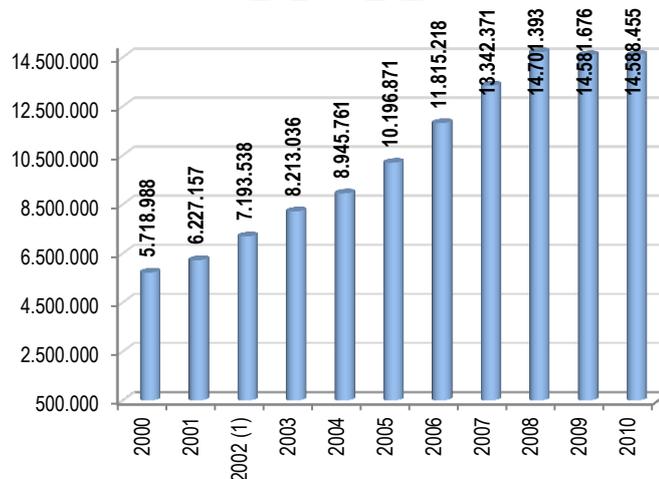
### 3. Caracterización del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación

En este apartado se incluyen los principales rasgos del **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** que son resultado de la evolución reciente del mismo y sus principales indicadores.

El **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** ha experimentado, desde finales de los años noventa, un crecimiento destacado y así lo reflejan los recursos destinados a su financiación (Gráfico 1); el incremento de los recursos humanos dedicados a actividades de I+D (Gráfico 2); la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior de los programas de formación de doctores; los resultados de las actividades de investigación científica y tecnológica tanto en número como en calidad de la misma (Gráfico 3); y la promoción de programas destinados a potenciar la agregación de capacidades de I+D+i y actividades de colaboración público-privada. Este desarrollo incluye, además, la creación de nuevos centros de investigación y desarrollo tecnológico, el reconocimiento de centros de excelencia, la consolidación en todo el territorio de nuevos espacios para la innovación, especialmente en torno a parques científicos y tecnológicos y el despliegue del Mapa de Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares.

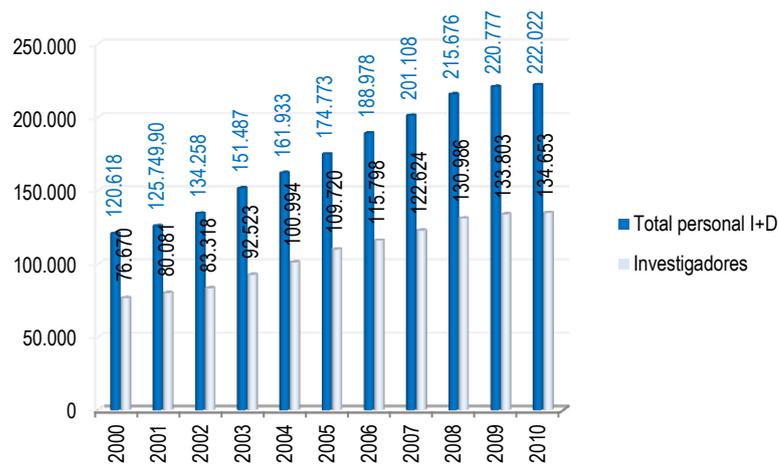
No obstante, la sostenibilidad y futuro desarrollo del **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** hace necesario abordar nuevas medidas de actuación en distintos ámbitos y que afectan, a la cuantía de las inversiones, públicas y privadas, necesarias así como a los incentivos asociados y los resultados esperados. El impacto de la crisis económica ha comenzado a ser visible en la inversión en I+D+i tanto pública como privada que muestra, desde 2009, una tendencia al estancamiento (Gráfico 4).

Gráfico 1. Evolución del gasto total en actividades de I+D 2000-2010.



Fuente: INE, elaborado por FECYT.

Gráfico 2. Evolución de los recursos humanos dedicados a actividades de I+D 2000-2010



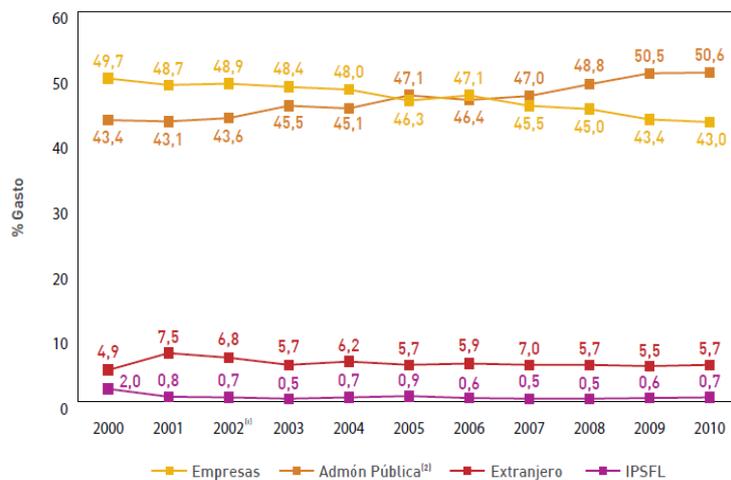
Fuente: INE, elaborado por FECYT.

Gráfico 3. Evolución de la producción científica española 2003-2010



Fuente: SCImago Journal & Country Rank (Consultado en abril de 2012) a partir de datos Scopus, 2003-2010.

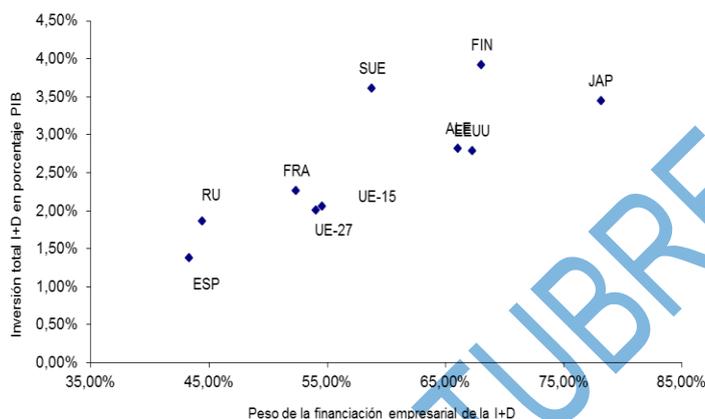
Gráfico 4. Gasto en actividades de I+D por sector de financiación (% sobre gasto total)



Fuente: INE, elaborado por FECYT

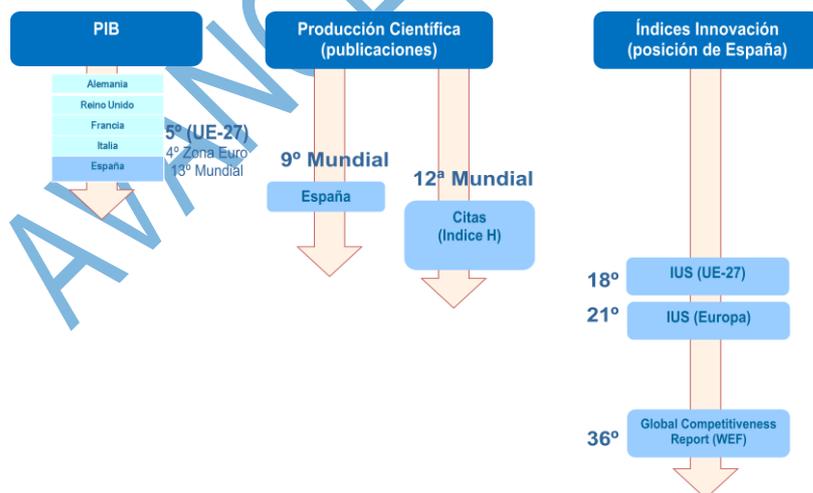
Por otra parte, la participación del gasto empresarial en I+D+i sigue siendo inferior a la del resto de los países de nuestro entorno (Gráfico 5), a pesar de la inclusión de nuevos instrumentos para la colaboración público-privada, y la persistencia de esta brecha se traduce, finalmente, en una baja capacidad innovadora del país (Gráfico 6) en claro contraste con las capacidades científicas desarrolladas. Esta debilidad es un reflejo de la estructura del tejido productivo, dominado por Pymes en sectores tradicionales y de baja intensidad tecnológica., y que se hace evidente en: (a) el reducido número de empresas innovadoras y (b) el limitado peso de los sectores de media/alta tecnología, y a lo que cabe sumar el aún reducido número de empresas que desarrollan actividades de I+D de forma sistemática.

Gráfico 5. Intensidad del esfuerzo de la inversión empresarial en actividades de I+D+i como % de PIB



Fuente: Elaboración propia según datos de Eurostat, 2010. Datos año 2009: UE-27, UE-15, Alemania, España, Finlandia, Francia y Reino Unido; datos año 2008: Estados Unidos, Japón y Suecia.

Gráfico 6. Posicionamiento relativo de España a nivel internacional.

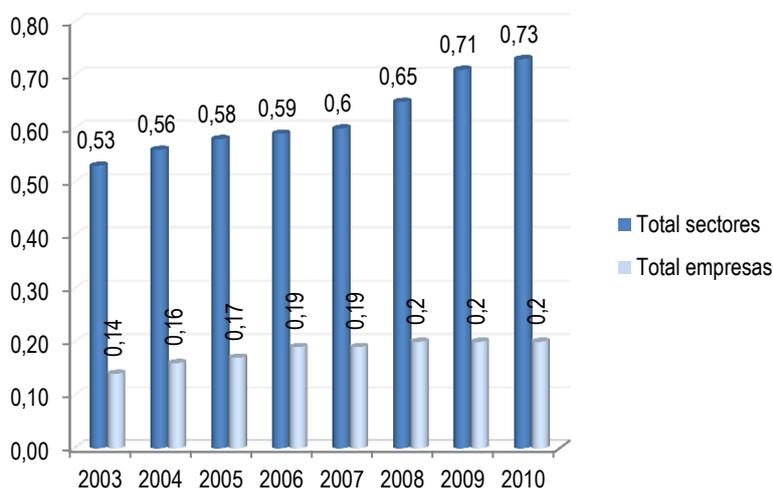


Fuente: Elaboración propia.

De forma similar, y aunque el número de investigadores en relación a la población ocupada en España ha experimentado un importante crecimiento, la distribución observada muestra que el número de investigadores incorporados en las empresas para desarrollar actividades de I+D se

mantiene en niveles claramente insuficientes, en relación a la población activa, para potenciar el liderazgo tecnológico y las capacidades de innovación del tejido productivo (Gráfico 7).

Gráfico 7. Evolución del número de investigadores –equivalencia jornada completa– en España en relación a la población activa (%). 2010



Fuente: Eurostat.

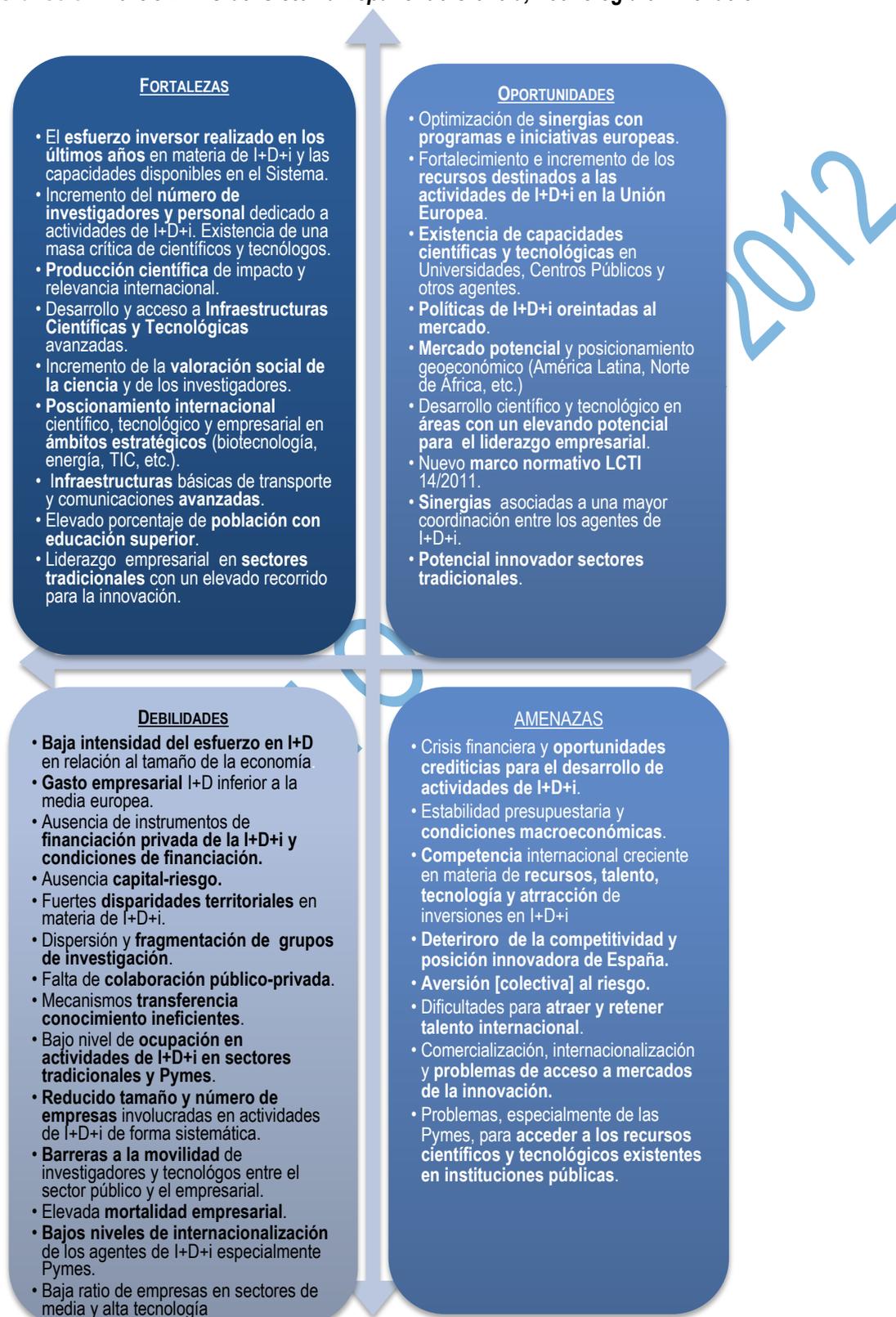
La baja participación del sector empresarial en la financiación de las actividades de I+D y el igualmente bajo grado de inserción de investigadores, doctores y tecnólogos en el tejido productivo constituyen sin lugar a dudas aspectos centrales que la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) aborda como parte de un proceso de reflexión más amplio, y en el que las capacidades científicas y tecnológicas, el capital humano altamente especializado existente y las infraestructuras científicas y técnicas de vanguardia disponibles se reconocen como activos fundamentales para impulsar y recuperar la senda del crecimiento.

Hacer de la innovación, y de la generación y uso del conocimiento científico y técnico, las palancas de dicho crecimiento exige adoptar las reformas y medidas destinadas a incrementar y mejorar los resultados de las actividades de I+D+i. Para ello es preciso tener en cuenta que estas actividades son particularmente sensibles a las características del entorno en el que los agentes se desenvuelven y que, en España, se caracteriza por la presencia de factores que dificultan su desarrollo, tanto en aspectos estructurales, legislativos y financieros como empresariales. Además, es necesario corregir la destacada ausencia de instrumentos eficientes para la financiación de la innovación como el capital riesgo y el capital semilla y que permiten acompañar todo el proceso «de la idea al mercado», evitando los denominados “valles de la muerte”, a través de mecanismos de financiación flexibles y adaptados a cada una de las etapas de la empresa o del proyecto de innovación.

Adicionalmente, el **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** necesita fortalecer el liderazgo internacional de sus agentes; incrementar la competitividad de los mismos y dotarse de instrumentos que, además de fomentar la generación de conocimiento, faciliten la convergencia entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico; potencien la difusión y explotación de las ideas; favorezcan e impulsen la capacidad creativa de la sociedad y promuevan una cultura emprendedora e innovadora que estimule las capacidades productivas en todo el territorio.

Los resultados del análisis del **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** que han permitido definir los objetivos y ejes prioritarios de la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** se recogen en el **Gráfico 8**.

**Gráfico 8.** Análisis DAFO del **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación**



## 4. Objetivos

La **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** presenta una estructura matricial que combina los objetivos generales establecidos y los ejes prioritarios destinados a potenciar la consecución de los resultados (**Gráfico 9**). Las actuaciones específicas que, en el caso de la Administración General del Estado serán objeto de desarrollo de los respectivos *Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación*, son resultado de la intersección entre los objetivos y los ejes prioritarios.

Los **OBJETIVOS GENERALES** constituyen la meta a alcanzar durante el período 2013-2020 durante el cual estará vigente la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** y permiten definir, en estrecha relación con los ejes prioritarios establecidos, las actuaciones e instrumentos que, para su consecución, se contemplan en los planes de I+D+i y el resto de las actuaciones públicas en aquellos ámbitos sectoriales que, como se ha señalado, presentan sinergias importantes para la consecución de dichos objetivos.

**Gráfico 9.** Estructura de la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN**

OBJETIVOS	EJES PRIORITARIOS					
	1. DESARROLLO DE UN ENTORNO FAVORABLE A LA I+D+i	2. FOMENTO A LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TALENTO	3. TRANSFERENCIA Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	4. TERRITORIOS INNOVADORES Y COMPETITIVOS	5. INTERNACIONALIZACIÓN	6. CULTURA CIENTÍFICA, INNOVACION Y EMPRENDIMIENTO
<b>I. RECONOCIMIENTO Y PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD</b>						
1. MOVILIDAD Y DESARROLLO DE LA CARRERA INVESTIGADORA						
2. INCORPORACION DE RECURSOS HUMANOS I+D+i						
3. FORMACION Y CAPACITACIÓN						
<b>II. FOMENTO DE LA EXCELENCIA</b>						
4. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL						
5. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO DE FRONTERA						
6. CONSOLIDACION Y NUEVOS USOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS SINGULARES						
7. DESARROLLO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES						
<b>III. POTENCIAR EL LIDERAZGO EMPRESARIAL</b>						
8. IMPULSO A LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES DE I+D+i						
9. TECNOLOGIAS FACILITADORAS ESENCIALES						
10. ORIENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE I+D+i AL «MERCADO»						
<b>IV. INVESTIGACION ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD</b>						

11. SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR					
12. BIOECONOMÍA: SEGURIDAD Y CALIDAD ALIMENTARIAS, AGRICULTURA PRODUCTIVA Y SOSTENIBLE, SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES, INVESTIGACIÓN MARINA, MARÍTIMA Y EN MATERIA DE AGUAS INTERIORES					
13. ENERGÍA, SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA, y ENERGÍAS LIMPIAS					
14. TRANSPORTE INTELIGENTE, SOSTENIBLE E INTEGRADO					
15. ACCIÓN SOBRE EL CLIMA, EFICIENCIA RECURSOS Y MATERIAS PRIMAS					
16. CAMBIOS INNOVACIONES SOCIALES					
17. ECONOMIA Y SOCIEDAD DIGITAL					
18. SEGURIDAD, PROTECCIÓN DE LAS LIBERTADES Y DERECHOS DE LOS CIUDADANOS					

#### 4.1. FOMENTO Y PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD

La Carta Europea del Investigador (2005/251/CE) señala que la disponibilidad de capital humano en I+D, suficiente y bien desarrollado, es la piedra angular de los avances en los conocimientos científicos, el progreso tecnológico, la mejora de la calidad de vida, la garantía del bienestar de los ciudadanos y representa una contribución esencial a la competitividad de Europa.

El talento se desenvuelve en un entorno global, caracterizado por una intensa competencia por los mejores investigadores y tecnólogos que, atraídos por la reputación y condiciones de trabajo que ofrecen las instituciones, centros de excelencia y empresas fuera de nuestras fronteras está generando importantes desequilibrios a corto plazo que es necesario corregir para evitar la pérdida de capital humano. En este sentido, la mejora y sostenibilidad de la competitividad de la economía española hace imprescindible adoptar medidas orientadas a reforzar y mejorar el capital humano en I+D+i prestando especial atención a las oportunidades de inserción laboral del mismo tanto en el sector público como en el sector empresarial.

El impacto de las actuaciones que en materia de recursos humanos se han puesto en marcha en los últimos años se ha visto frenado, entre otros factores, por: la ausencia de modalidades contractuales que faciliten el desarrollo de una carrera investigadora bien definida; la falta de incentivos y reconocimiento a la movilidad, especialmente la de carácter intersectorial, y un desajuste entre la formación, la capacitación y la empleabilidad de los recursos humanos en I+D+i. Por tanto, aunque España dispone de una notable base de doctores e investigadores, es necesario definir las características y condiciones que permitan su acceso al Sistema, impulsen la movilidad, y establezcan una adecuada trayectoria formativa que incremente su empleabilidad, especialmente en el sector empresarial.

El fomento y promoción del talento y la empleabilidad de los recursos humanos en actividades de I+D+i se concreta en tres objetivos específicos:

- Impulsar la [MOVILIDAD](#) y desarrollar la [CARRERA INVESTIGADORA](#).
- Incentivar la [FORMACIÓN ESPECIALIZADA Y LA CAPACITACIÓN](#) de los recursos humanos para el desempeño de actividades especializadas en materia de I+D+i
- Potenciar la [INCORPORACIÓN](#) de recursos humanos formados en I+D+i.

#### 4.1.1. Impulsar la MOVILIDAD y desarrollar la CARRERA INVESTIGADORA.

La movilidad de doctores y tecnólogos entre instituciones y entre el sector público y el sector empresarial, tanto a nivel nacional como internacional, constituye un factor clave para mejorar las capacidades del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y se convierte en un vehículo fundamental al permitir establecer múltiples formas de colaboración, facilitar los procesos de aprendizaje y la utilización del conocimiento científico y tecnológico así como la creación de canales de comunicación entre grupos de investigación intersectoriales e internacionales. Por ello, junto a las actuaciones orientadas a reforzar la movilidad durante las etapas formativas y el desarrollo de actividades curriculares, en las que podrá contemplarse una participación activa de las empresas en el diseño de contenidos y objetivos, en los correspondientes planes estatales de investigación científica y técnica y de innovación se incluirán medidas complementarias para fomentar la movilidad intersectorial e internacional a lo largo de todo el desarrollo profesional de los recursos humanos.

El desarrollo de la carrera investigadora estará orientado a desarrollar las figuras de contratación y las condiciones de acceso de jóvenes investigadores, tecnólogos y técnicos optimizando las oportunidades contractuales establecidas en la *Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*.

En el desarrollo de esta carrera investigadora se contempla, como aspecto crítico, la eliminación de las rigideces administrativas existentes en el sector público que impiden la movilidad dentro del sector público y entre éste y el sector empresarial; la contratación e incorporación de talento o el establecimiento de un marco predecible y adecuado que permita estabilizar a los jóvenes formados en el Sistema.

Además, la carrera investigadora se contemplará como parte de un proceso, continuo y abierto, en el que se valoren aspectos críticos para el liderazgo del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y sus instituciones como la excelencia, la capacidad formativa, la creatividad, el emprendimiento, y el abordaje de los retos científicos, técnicos y sociales desde nuevas perspectivas que permitan trascender los límites disciplinares convencionales. Para ello se definirán esquemas flexibles de valoración y reconocimiento que contemplen la movilidad con carácter temporal de investigadores y tecnólogos en el sector empresarial sin que ello represente una barrera en el desarrollo y promoción profesionales.

#### 4.1.2. Incentivar la FORMACIÓN ESPECIALIZADA Y LA CAPACITACIÓN de los recursos humanos para el desempeño de actividades especializadas en materia de I+D+i

Los desajustes entre la formación y el desempeño profesional que afecta a una parte de los titulados universitarios deben corregirse mediante una adecuada planificación y mayor coordinación entre la oferta formativa especializada y las demandas científicas, tecnológicas y empresariales presentes y futuras. Para ello debe abordarse la formación *pre* y *post* doctoral desde una perspectiva abierta que facilite e incentive la integración entre la investigación científica y técnica vinculada al sector público y la que se desarrolla en el ámbito empresarial.

Este impulso a la estrecha colaboración entre los agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* en materia de formación para el desarrollo de actividades de I+D+i deberá incluir programas formativos orientados a la I+D+i empresarial, prestándose especial atención al desarrollo y puesta en marcha de doctorados industriales.

Finalmente, la formación de personal técnico que presta su apoyo en el desarrollo y gestión de actividades de I+D+i es un aspecto crítico para el Sistema para lo cual se desarrollarán los correspondientes programas destinados a potenciar dicha especialización tanto de técnicos superiores como en el ámbito de la Formación Profesional, incluyendo la Formación Profesional Dual, con el objetivo de formar y facilitar la incorporación de personal altamente especializado en el conjunto de agentes públicos y empresariales.

#### **4.1.3. Potenciar la INCORPORACIÓN y la EMPLEABILIDAD de recursos humanos formados en I+D+i**

Ahora bien, para que las medidas destinadas a fortalecer la formación y capacitación de los recursos humanos en materia de I+D+i surta efectos es imprescindible impulsar mecanismos eficientes que garanticen la incorporación laboral de los mismos. En este contexto es preciso tener en cuenta las experiencias vividas en España de incorporación de personal adecuadamente formado, que ha sido como un claro estímulo para que las empresas incrementen su demanda de tecnología y su capacidad innovadora. Un modelo estable de incorporación y empleabilidad, tanto de doctores como tecnólogos y técnicos, actúa como factor de atracción de talento hacia los centros de investigación, universidades, centros tecnológicos y empresas.

Para fomentar la empleabilidad de futuras generaciones se promoverá una mayor participación de las empresas en los diseños curriculares de todos los ciclos formativos, los cuales han de incorporar, además, como parte esencial el fomento de la creatividad, el emprendimiento y la formación en habilidades. La promoción de la participación activa de las empresas y sus profesionales en las actividades formativas, especialmente en el ámbito universitario y viceversa, permitirán crear un espacio natural de colaboración estable.

Las actuaciones de las Administraciones Públicas en materia de incorporación de los recursos humanos en I+D+i han de acompañarse de un proceso de evaluación estricta que garantice la idoneidad de las personas empleadas, tanto en el sector privado como, especialmente, en el sector público. En éste, la incorporación con carácter permanente deberá contemplar el desarrollo de la contratación laboral a través de las modalidades existentes como una alternativa al acceso mediante la función pública.

#### **4.2. FOMENTO DE LA EXCELENCIA**

La excelencia y la calidad científico-técnica como principio básico de esta Estrategia tiene un carácter transversal que afecta a todas las actuaciones de las Administraciones Públicas que se asignan en régimen competitivo y mediante aplicación de criterios selectivos transparentes y basados en los más exigentes estándares y principios de calidad.

No obstante, el fomento de la excelencia, entendido como objetivo, compartido además con el conjunto de los países de la Unión Europea, hace referencia a la necesidad de reforzar e incrementar la calidad de la investigación científica y técnica desarrollada en nuestro país por grupos de investigación, centros e instituciones así como fomentar la generación de conocimientos de frontera, avanzar en el desarrollo de tecnologías emergentes y facilitar la disponibilidad y acceso a una avanzada red de infraestructuras y equipamiento científico y técnico que permita avanzar en la vanguardia del conocimiento científico y tecnológico.

La búsqueda y la promoción de la calidad y la excelencia responden a la necesidad de reforzar y ampliar la competitividad internacional de todos los agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y del impacto de los resultados de sus actividades.

Los objetivos específicos incluyen:

- El **FORTALECIMIENTO DE LAS INSTITUCIONES** de I+D
- La consolidación, desarrollo y usos de las **INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS**.
- El fomento del **CONOCIMIENTO DE FRONTERA**.
- La promoción y desarrollo de **TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y DE VANGUARDIA**.

#### 4.2.1. El **FORTALECIMIENTO DE LAS INSTITUCIONES** de I+D

En España, y durante las tres últimas décadas, la investigación científica y técnica se ha desarrollado fundamentalmente apoyándose en la creación y consolidación de grupos de investigación, de distinto tamaño y con configuraciones variables en materia de colaboración. Ello ha permitido aprovechar el talento existente tanto en el sector público de investigación como en el sector empresarial aunque es un modelo claramente insuficiente para incrementar el liderazgo internacional del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y contribuir a definir un nuevo marco de relaciones sistemáticas con el entorno productivo. El camino para potenciar y favorecer una colaboración estrecha, y una mayor integración del sector público con el sistema productivo, es la consolidación de las instituciones que, contando con un tamaño eficiente y adecuadamente gobernadas, sean capaces de ejercer el liderazgo científico a nivel internacional en sus respectivos ámbitos de especialización científica y, además, consideren como parte de su propia estrategia y objetivos la transformación de la ciencia que generan en la tecnología que el sistema productivo español necesita.

La competitividad del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* depende de no sólo de su tamaño, de la cuantía de los recursos invertidos y de los incentivos que promueven las inversiones, destinadas a la financiación de las actividades de I+D+i sino, y muy especialmente, de la calidad y reconocimiento internacional de las instituciones, centros, grupos, e investigadores que deben desarrollar sus actividades en entornos que destacan por su capacidad para atraer talento e inversiones a nivel internacional, consolidándose como espacios de vanguardia científica, tecnológica y empresarial.

El destacado avance que en los últimos años ha registrado la producción científica española, medida en términos de calidad e impacto, no se corresponde con un avance paralelo en el posicionamiento internacional de las principales instituciones de investigación y educación superior españolas. Por ello, en los próximos años, las políticas públicas de I+D+i han de potenciar el reconocimiento internacional de las instituciones públicas de I+D, y para ello se abordarán las actuaciones necesarias que permitan la puesta en marcha de un modelo de gobierno dotado de la flexibilidad, autonomía y rendición de cuentas necesarios para poner en marcha estrategias y programas de I+D+i altamente competitivos, que incluyan el uso y desarrollo de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares, y que permitan atraer recursos e incrementar el potencial investigador a nivel mundial de las instituciones españolas. Para ello tanto de la Administración General del Estado como las Comunidades Autónomas establecerán de forma coordinada las actuaciones que permitan fortalecer a los centros y unidades mediante el reconocimiento y apoyo a sus actividades de I+D+i con capacidades y potencial de liderazgo internacional.

Dentro de este proceso de fortalecimiento institucional se incluirán las Instalaciones Científicas y Técnicas Singulares existentes en nuestro país y al resto de los agentes del Sistema que ocupan un lugar destacado en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, ha de permitir impulsar las capacidades de investigación científica, su grado de especialización, y avanzar en la frontera del conocimiento y generación de tecnologías de vanguardia y al mismo tiempo incrementar los vínculos de interacción y colaboración con resto de los agentes del Sistema especialmente con el tejido empresarial.

#### **4.2.2. Consolidación y desarrollo de INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS**

El liderazgo científico y tecnológico, la investigación en la frontera del conocimiento y el desarrollo de actividades empresariales de I+D altamente competitivas dependen críticamente del acceso a las infraestructuras científicas y tecnológicas necesarias. Estas infraestructuras constituyen uno de los activos más importantes para mantener el liderazgo de los grupos de investigación, la capacidad formativa y la atracción de talento de los centros de investigación de nuestro país.

El avance que se ha registrado en España ha sido significativo y así lo refleja el vigente Mapa Nacional de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas. Se trata de una actuación clave para el adecuado desarrollo territorial del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación así como su integración en el Espacio Europeo de Investigación. A su vez, las Instalaciones Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) representan un importante eje para vertebrar la investigación científica y técnica en las distintas Comunidades Autónomas, definir sus perfiles de especialización y mejorar los retornos sociales y económicos de la misma. Por ello, se fomentará su apertura a la participación de la comunidad científica y tecnológica internacional, su capacidad de generar retornos científicos e industriales, así como su enlace con la realidad del tejido socioeconómico e industrial regional y la imbricación en éstas de la “industria de la ciencia”

No obstante, el despliegue de nuevas iniciativas y la consolidación y actualización de aquellas que ya están en funcionamiento ha de reexaminarse con criterios de sostenibilidad, el nivel de desarrollo científico y tecnológico existente, las capacidades de financiación disponibles y la definición de un esquema de uso que permita una provisión eficiente de servicios al conjunto de usuarios potenciales, científico-tecnológicos e industriales, nacionales e internacionales, prestando especial atención a la apertura de las mismas a las demandas del sector empresarial.

Por otra parte, la construcción de grandes infraestructuras científicas, esenciales para el desarrollo de la ciencia y tecnología de vanguardia a nivel internacional requiere de un importante esfuerzo en el que la colaboración internacional es esencial. En este marco, España participa y participará en el Foro Europeo Estratégico de Infraestructuras Científicas (ESFRI) contribuyendo a la definición de las mejores políticas e instrumentos para desarrollar y apoyar a las Infraestructuras Científicas de interés paneuropeo que contribuirán a la construcción del Espacio Europeo de Investigación.

#### **4.2.3. El fomento del CONOCIMIENTO DE FRONTERA**

El acelerado proceso de generación de conocimientos registrado en las últimas décadas y la coincidencia en el tiempo de un elevado número de avances científicos así como el desarrollo de tecnologías para la investigación hacen de la frontera del conocimiento un espacio altamente dinámico y competitivo, que se desenvuelve de forma creciente fuera de los tradicionales límites disciplinares, y que es necesario fomentar para contribuir a la identificación de nuevas

oportunidades de innovación a largo plazo. En este ámbito, el impulso a la investigación en la frontera del conocimiento, potenciando la investigación en áreas emergentes a partir de aproximaciones interdisciplinares y convergentes, favorecerá la colaboración interdisciplinar entre investigadores y tecnólogos así como entre el sector público y privado.

Las actuaciones públicas en este ámbito han de reflejar una inversión decidida en materia de financiación por aquellas actividades de investigación, recursos humanos, proyectos e infraestructuras, cuyos resultados supongan avances cualitativos y significativos en el ámbito científico y permitan, a medio y largo plazo, mejorar el impacto internacional de nuestras instituciones y sus capacidades científicas y tecnológicas. Igualmente, se reforzarán las iniciativas y actuaciones lideradas por el *Consejo Europeo de Investigación* (ERC) para impulsar la excelencia científica y tecnológica a escala europea y que constituyen un marco de referencia fundamental en las actuaciones, que se llevarán a cabo en la *Estrategia Española* en materia de fomento del conocimiento de frontera.

#### **4.2.4. El impulso al DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y DE VANGUARDIA.**

La investigación en la «frontera del conocimiento» no puede considerarse un ámbito totalmente independiente del desarrollo de tecnologías emergentes y de vanguardia ya que forman parte de un proceso continuo de exploración que se encuentra en la base de la actividad innovadora. Los avances tecnológicos radicales, capaces de transformar el modelo productivo así como la forma de vida de la sociedad, son el resultado de una intensa y estrecha colaboración entre distintos ámbitos científicos y tecnológicos.

Por ello es necesario abordar el diseño de actuaciones destinadas al desarrollo de tecnologías de vanguardia, caracterizadas tanto por una importante incertidumbre, respecto a la viabilidad industrial de las alternativas propuestas, como por la inestabilidad asociada a la competencia de las distintas trayectorias y alternativas tecnológicas. Por tanto, reforzar la capacidad del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* en el ámbito de estas tecnologías constituye un objetivo que ha de contribuir a medio plazo al liderazgo tecnológico e industrial del país.

El fomento y apoyo a las tecnologías emergentes responderá a principios de excelencia y calidad y se concentrará en proyectos de carácter exploratorio y precompetitivo que persigan nuevas oportunidades a pequeña escala, y en todas las áreas del conocimiento que puedan impactar en la evolución de las futuras trayectorias tecnológicas y que potencien las capacidades de liderazgo empresarial en sectores esenciales para la economía española. Las actuaciones públicas en este ámbito potenciarán la introducción de esquemas flexibles de colaboración público-privada que faciliten la identificación de oportunidades escalables en un futuro, basados en la colaboración multidisciplinar y el establecimiento de redes de colaboración nacional e internacional entre centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico e innovación y las empresas.

### **4.3. LIDERAZGO EMPRESARIAL**

En un entorno globalizado y altamente competitivo es imprescindible que la economía española cuente con capacidades de liderazgo tecnológico y empresarial en materia de I+D+i. Aunque la generación, absorción y explotación de nuevas ideas y tecnologías así como la adopción de múltiples innovaciones no tecnológicas ha permitido a numerosas empresas españolas desarrollar capacidades de liderazgo en sus respectivos nichos de mercado, la evolución general de la posición competitiva de la economía española contrasta con el potencial científico de los

últimos años y, además, pone de relieve la presencia de una brecha significativa en la capacidad del tejido productivo para generar y comercializar productos y servicios de alto valor añadido a escala global.

La inversión en I+D, la aplicación sistemática de modelos de innovación o la participación en extensas redes de investigación, desarrollo, producción y comercialización internacionales han de implicar a un número mayor de empresas, especialmente medianas y pequeñas, para lo cual es imprescindible que las mismas incorporen la innovación como parte esencial de su modelo de negocio. Por ello, potenciar la competitividad de las empresas que realizan actividades de I+D y facilitar el crecimiento del número de empresas implicadas en los procesos de innovación y la difusión de una cultura innovadora en el tejido empresarial conforman uno de los ejes rectores de las actuaciones en materia de política de I+D+i en estrecha coordinación con el resto de las políticas sectoriales de las Administraciones Públicas.

En relación a las pymes, particularmente las medianas, con carácter general, deben crecer tanto en tamaño como en ambición tecnológica. Además, y en relación a las grandes empresas, en España existe un doble problema: son pocas en relación al conjunto del tejido empresarial y, sobre todo, el gasto medio en I+D que realizan es reducido, y debería duplicarse o incluso triplicarse para ser equiparable al de las grandes empresas de los países de nuestro entorno. Además, es necesario que las empresas que ya invierten de forma sistemática en I+D refuercen su apuesta y multipliquen su nivel de inversión en I+D con una enfoque ambicioso y de liderazgo global.

Para ello junto con el fomento de la I+D empresarial, la innovación tecnológica y el impulso a la incorporación de tecnologías facilitadoras de carácter horizontal, entre las que se incluyen las iniciativas de I+D+i que forman parte de la *Agenda Digital para España*, es necesario reducir las barreras a la innovación existentes en el entorno, impulsar la transferencia y mejorar las capacidades de absorción de conocimientos por parte de empresas en sectores claves para nuestra economía, incorporar la innovación no tecnológica como un elemento clave en materia de liderazgo empresarial, y fomentar la colaboración entre los agentes del Sistema.

Los objetivos de la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) que responden a este principio de actuación incluyen:

- El impulso de las [ACTIVIDADES DE I+D+i EMPRESARIALES](#) como factor clave de competitividad.
- El estímulo de la [I+D ORIENTADA AL MERCADO](#).
- La promoción de las [TECNOLOGÍAS FACILITADORAS ESENCIALES](#).

#### **4.3.1. El impulso de las [ACTIVIDADES DE I+D+i EMPRESARIALES](#)**

La inversión empresarial en I+D+i es una variable fundamental en la definición de una economía competitiva; determina la capacidad generar empleo, es una herramienta estratégica para el mejor posicionamiento competitivo de las empresas españolas en el mercado internacional y constituye un elemento sustancial en el desarrollo y vertebración de las relaciones entre los agentes del *Sistema*.

Para ello debe incrementarse la participación de las empresas, y en particular de las Pymes, en la ejecución de actividades de I+D+i y comprometidas activamente con la innovación, tanto tecnológica y no tecnológica, en todos los sectores de actividad y especialmente en sectores tradicionales que, como el agroalimentario, el transporte, el turismo y el ocio, etc., o en sectores

que como el aeroespacial y las TIC, son estratégicos para el conjunto de la economía española y sus regiones.

En este sentido, y teniendo en cuenta que el tejido productivo español está dominado por empresas, especialmente Pymes, con una escasa capacidad para desarrollar I+D o absorber una parte de la generada en los centros de investigación, universidades y centros tecnológicos, se diseñarán actuaciones destinadas a facilitar una mayor adecuación y aprovechamiento de los resultados de investigación ya existentes y prometedores desde el punto de vista de su explotación y resultados comerciales mediante el fortalecimiento de las redes de colaboración entre empresas así como de la colaboración público-privada.

En lo referido a la gran empresa, ésta debería interiorizar, como un principio dentro de sus actuaciones su papel de liderazgo y elemento tractor de la I+D empresarial, para así contribuir al impulso de la innovación del tejido empresarial español. Dado que el gasto empresarial en I+D realizado hoy por las grandes empresas españolas (en términos unitarios) es muy reducido en comparación con el de las empresas de países de nuestro entorno socioeconómico, se estimulará el crecimiento de sus niveles de inversión como instrumento para impulsar el conjunto de la I+D empresarial y así reforzar la competitividad española. Se lanzarán iniciativas orientadas al impulso de actuaciones empresariales de I+D+i de gran calado y ambición que busquen posiciones de liderazgo empresarial en entornos globales. En su ejecución, las grandes empresas desarrollarán su capacidad tractora sobre otras compañías medianas y/o pequeñas y los centros generadores de conocimiento.

Además es necesario fomentar la imagen de España como país atractivo para la localización y desarrollo de actividades de I+D+i lideradas por empresas extranjeras y multinacionales con una capacidad tractora sobre el resto del tejido productivo que actúan además como focos de atracción de talento, generando empleo cualificado y contribuyendo de manera sustancial a la transferencia de conocimiento e internacionalización del conjunto de las actividades de I+D+i del país, con el objetivo, de cubrir el ciclo completo de la I+D+i desde la generación de la idea hasta su puesta en el mercado

Este objetivo requiere a su vez que las Administraciones Públicas adopten medidas destinadas a: (a) impulsar y consolidar la colaboración estable entre las entidades generadoras del conocimiento, particularmente en el sector público, y el tejido productivo; (b) facilitar el desarrollo de un entorno financiero atractivo para las empresas y especializado en la financiación de proyectos de innovación de alto potencial económico y (c) proporcionar un entorno macroeconómico y normativo que permita el crecimiento de las empresas y corrija las elevadas tasas de mortalidad empresarial detectadas, especialmente en aquellas que han de hacer frente a los desafíos derivados de la globalización tecnológica y de los mercados.

#### **4.3.2. El estímulo de la I+D ORIENTADA AL MERCADO**

Facilitar el nexo entre los actores involucrados, potenciar la convergencia de intereses y establecer un entorno de colaboración estable es una cuestión crítica para el desarrollo de un Sistema eficiente que promueva la generación de sinergias entre el sector público y el sector privado, fomentándose las actividades de investigación cuyo desarrollo, pasadas las etapas iniciales, permita satisfacer las necesidades de los usuarios al mismo tiempo que impulsar la búsqueda de nuevas soluciones e innovaciones a partir de los problemas no resueltos que plantean los propios usuarios. Se trata de promover un ecosistema innovador abierto, altamente

participativo y que permita capitalizar las ventajas derivadas de la circulación de ideas, conocimientos y tecnologías y su constante adaptación y transformación.

El objetivo es favorecer el intercambio de ideas, fomentar la colaboración en materia de I+D+i y contribuir a la creación de una visión compartida mediante la constitución de foros estables que faciliten, a través de la participación de los distintos agentes, la definición mediante los correspondientes ejercicios de prospectiva de los escenarios de desarrollo científico, tecnológico y económico, y el establecimiento de un entorno de diálogo y confianza que promueva la colaboración y facilite la transferencia y difusión de ideas y resultados entre los distintos agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación*.

Sin perjuicio de impulsar medidas que permitan mantener un buen nivel de conocimiento de frontera, es necesario también impulsar una investigación capaz de ser utilizada por el tejido productivo en el corto y medio plazo. En este sentido, por una parte se identificarán e impulsarán actuaciones de fomento y promoción de la I+D+i en ámbitos estratégicos para el tejido industrial y la competitividad de España como son la salud, la energía, el sector agroalimentario, la industria agroalimentaria, el aerospacial, el turismo, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, etc. y, por otra, dentro del ámbito de las Estrategias Regionales de Especialización Inteligente, se dará cabida a una orientación sectorial a nivel regional.

Por su parte, las Administraciones Públicas promoverán la adopción de medidas e instrumentos que permitan mejorar la calidad y seguridad jurídicas en materia de colaboración científica y desarrollo tecnológico, faciliten una gestión estratégica de los derechos de propiedad intelectual e industrial y favorezcan la implantación de modelos de innovación abiertos, efectivos y adaptados a las especificidades de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

#### **4.3.3. La promoción de TECNOLOGÍAS FACILITADORAS ESENCIALES**

Las tecnologías facilitadoras esenciales juegan un papel clave en el fortalecimiento de las capacidades productivas e industriales de las economías avanzadas ya que facilitan la mejora de la competitividad de las empresas y de la eficiencia de las Administraciones. Los avances tecnológicos en estas áreas tienen un carácter transversal que producen un efecto catalizador de gran impacto sobre el resto de las industrias que componen la economía española.

Entre estas tecnologías facilitadoras se incluyen la micro y nano electrónica, la fotónica, la nanotecnología, la biotecnología, los materiales avanzados, las tecnologías químicas o los sistemas de fabricación del futuro que, por la horizontalidad de sus aplicaciones sientan las bases para futuras ventajas competitivas.

Especial mención merecen las tecnologías de la información y las comunicaciones y que son factores clave en la mejora de la competitividad de las empresas y de la eficiencia de las Administraciones y que además constituyen un sector intensivo en I+D+i. Los avances tecnológicos en estas áreas tienen un carácter transversal que producen un efecto catalizador de gran impacto sobre el resto de las industrias que componen la economía española.

Las actuaciones que se diseñen contemplarán un enfoque integral que promueva la combinación y convergencia de estas tecnologías y refuerce el carácter intersectorial de las mismas para permitir la adopción y aprovechamiento en nuevas tecnologías industriales, productos, servicios y aplicaciones novedosas.

#### 4.4. EL APOYO A LA I+D+I ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD

Abordar los retos globales a los que se enfrentan nuestras sociedades y avanzar en la búsqueda de soluciones capaces de dar respuesta las demandas tanto presentes como futuras resultantes del importante proceso de cambio y transformación que vivimos constituyen uno de los principios de actuación en el diseño de las políticas públicas de I+D+i, y así queda reflejado en los objetivos de «Horizonte 2020» en el que a escala europea se determinan los ámbitos temáticos que deberán abordarse desde una perspectiva interdisciplinar y considerando en su desarrollo la integración de la excelencia científica, el cambio tecnológico y el potencial innovador.

El fomento de la colaboración público-privada como necesidad para afrontar los retos sociales I+D+i responderá a estructuras flexibles de colaboración nacional e internacional, muchas de las cuales exigen movilizar la inversión privada así como la puesta en práctica de nuevos esquemas de compra pública y pre-comercial de soluciones escalables en función de los desarrollos alcanzados.

Para hacer frente a estos retos, es imprescindible que las acciones de I+D+i cuenten con la implicación de todos los actores involucrados en los ámbitos temáticos propuestos y dado que en algunos ámbitos las competencias están transferidas a las Comunidades Autónomas, se requerirá a su vez una acción consensuada y coordinada con las mismas.

Por su parte, la investigación en Ciencias Sociales y Humanidades se contempla con un carácter transversal y formará parte esencial de la investigación científico-técnica y de las innovaciones a desarrollar en la búsqueda de soluciones a los retos de la sociedad, teniendo en cuenta que muchas de las propuestas tendrán un carácter disruptivo con efectos importantes sobre nuestro modelo de consumo, convivencia, comportamiento, liderazgo y relaciones socio-políticas. Igualmente, en la definición de los retos y en la búsqueda de soluciones innovadoras habrá de tenerse en cuenta la importancia de los comportamientos y percepciones sociales de la ciencia y la tecnología, de las ventajas y riesgos asociados en la medida en que dichos comportamientos facilitan o inhiben el propio proceso de innovación.

Los retos de la sociedad identificados en esta Estrategia y por tanto objeto de futuras acciones y desarrollos instrumentales en los correspondientes *Planes Estatales de Investigación Científica y Técnica y de Innovación* incluyen:

- SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR.
- La BIOECONOMÍA: seguridad y calidad alimentarias; agricultura productiva y sostenible; sostenibilidad de recursos naturales e investigación marina, marítima y en aguas interiores.
- La búsqueda de fuentes de ENERGÍA Y MODELOS ENERGÉTICOS seguros, limpios y eficientes.
- La creación de SISTEMAS DE TRANSPORTE inteligentes, sostenibles e integrados.
- El impacto del CAMBIO CLIMÁTICO y una eficiente utilización de recursos y materias primas.
- CAMBIOS SOCIALES E INNOVACIÓN.
- ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL
- SEGURIDAD, PROTECCIÓN DE LAS LIBERTADES Y DERECHOS DE LOS CIUDADANOS

#### 4.4.1. SALUD, CAMBIO DEMOGRÁFICO Y BIENESTAR

Los cambios demográficos registrados en las últimas décadas, el constante incremento en la esperanza medida de vida, y la aspiración legítima a disfrutar una mayor calidad de vida y nivel de salud son factores que condicionan, entre otros, el futuro desarrollo y bienestar de la sociedad. En este contexto, la primera década de este siglo se ha destacado por el impulso al desarrollo científico y tecnológico en materia de investigación biomédica y salud y, particularmente, en el conocimiento de los mecanismos biológicos que nos permiten una mejor comprensión de las enfermedades humanas, con el objetivo de mejorar la salud a lo largo de la vida y el bienestar para todos y fomentar sistemas sanitarios y asistenciales de alta calidad, innovadores y económicamente sostenibles.

Este conocimiento ha sido la base para una auténtica transformación en nuestra manera de entender la enfermedad y, por lo tanto, el marco sobre el que desarrollar intervenciones preventivas y terapéuticas efectivas para poder luchar contra ella, tanto a nivel individual como a nivel colectivo. La Salud se sitúa así como un auténtico reto de una sociedad que aspira a una mayor calidad de vida en la que el bienestar de sus ciudadanos es un motor de desarrollo y competitividad a nivel global.

En este contexto, la investigación en Salud y el Sistema Nacional de Salud como marco de desarrollo fundamental, representa un valor fundamental de la España del siglo XXI. Por tanto, en este ámbito las políticas de I+D+i en España establecerán, en los correspondientes planes estatales, los instrumentos destinados al fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en mejorar la salud de los ciudadanos, incluyendo entre sus prioridades, la investigación de las enfermedades de mayor prevalencia, la investigación clínica de las enfermedades humanas, la salud pública y los servicios de salud y, en último término el desarrollo de la medicina personalizada en la que el reto se sitúa en tratar al individuo y no la enfermedad. Este enfoque innovador se hace tanto más necesario en cuanto los Servicios de Salud deben maximizar el uso de los recursos para, en un estrategia de sostenibilidad financiera del sistema ser capaces de implementar actividades encaminadas a la prevención y detección precoz de los procesos patológicos que, a largo plazo, permitan una extensión de la cultura de la salud y, por ende, una disminución de la carga de la enfermedad sobre el conjunto de la sociedad. En este marco se contemplan las capacidades del conjunto del sistema nacional de sanidad como ventaja competitiva para el desarrollo de modelos y protocolos de interoperabilidad y transmisión de información de referencia internacional en los que España actúe como centro de innovación en el área de la salud.

Este impulso en materia de I+D+i incluirá actuaciones destinadas a maximizar el potencial de tecnologías como la genómica, proteómica, biotecnología, nanotecnología y TIC y maximicen los retornos derivados del uso de las infraestructuras científicas y técnicas existentes, las cuales se apoyarán atendiendo a las demandas y criterios de oportunidad de la propia comunidad científica y tecnológica, así como el desarrollo de la investigación científica y técnica colaborativa, incluyendo la de carácter transdisciplinar y multisectorial que contemple la participación empresarial de sectores tecnológicos e industriales que en un futuro serán claramente convergentes, como es el caso de la industria farmacéutica, biotecnológica, tecnologías sanitarias, *e-health*, imagen, alimentación, cosmética, veterinaria, química, ingeniería, materiales, equipamiento, etc. Igualmente, se contemplarán las innovaciones sociales como elemento crítico de futuros avances tecnológicos ligados a la salud y al cambio demográfico.

De particular relevancia será el fomentar la presencia de la investigación en salud a nivel europeo, tanto en el marco de «Horizonte 2020» como en el Programa de Salud para el Crecimiento. Esta presencia de los investigadores españoles se potenciará a través de las actividades cooperativas que se han desplegado a lo largo del Séptimo Programa marco y que han permitido a los investigadores españoles establecer redes estables de colaboración en el entorno europeo, marcando pues el rumbo que en «Horizonte 2020» creará un espacio competitivo a nivel global para la investigación en salud.

#### **4.4.2. BIOECONOMÍA: seguridad y calidad alimentarias; agricultura productiva y sostenible; sostenibilidad de los recursos naturales e investigación marina, marítima y en aguas interiores.**

En la actualidad, la preocupación por la seguridad alimentaria y el medio ambiente representa un aspecto prioritario para las sociedades avanzadas. Dar respuesta a los retos planteados en este ámbito requiere introducir los mecanismos e instrumentos adecuados para acelerar la transición tecnológica que, teniendo un carácter transversal, potencie la colaboración científica e industrial hacia una economía sostenible y permita abordar los retos medioambientales y sociales relacionados con: (a) la producción y gestión sostenible de la agricultura, la ganadería, la acuicultura y la pesca, teniendo en cuenta el bienestar y la salud animal; (b) la creciente demanda de alimentos más saludables, seguros y de mayor calidad, considerando la cadena alimentaria en su integridad desde la producción primaria hasta el consumo; (c) la nutrición y la genómica nutricional y (d) la biotecnología, incluyendo el aprovechamiento de residuos y subproductos.

En este contexto, las líneas de acción a considerar contemplarán también como ámbitos de especial relevancia para el conjunto de la economía española los vinculados con la pesca, acuicultura y biotecnología marina así como los relacionados con la explotación y sostenibilidad de los recursos forestales, los recursos hídricos continentales, mares y océanos, así como la protección del medio ambiente marino, la adaptación al cambio climático y la predicción de riesgos, incluyendo los geológicos marinos.

Además se fomentarán, entre otros aspectos, las actividades de I+D+i en el ámbito de la genética y genómicas aplicadas a la alimentación, la mejora de la seguridad y la calidad alimentarias las aplicaciones biotecnológicas, el desarrollo de tecnologías de producción y conservación para adaptar los productos a las demandas del consumidor, y la gestión segura, eficiente y equilibrada de la cadena agroalimentaria y de las cadenas de aprovisionamiento.

A su vez, el fomento de la innovación en las pymes del sector agroalimentario, y la adopción de un modelo de producción sostenible y eficiente de los recursos mediante sistemas de gestión, producción y fabricación innovadores, será un factor clave para el futuro desarrollo empresarial de la economía española en su conjunto, que cuenta con una industria auxiliar especializada en el sector agroalimentario y sectores afines con un alto potencial de desarrollo tecnológico e innovador.

#### **4.4.3. ENERGÍA, SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS LIMPIAS**

El objetivo específico es promover la transición hacia un sistema energético seguro, sostenible y competitivo que permita reducir la dependencia de los carburantes fósiles en un escenario en el que se contemplan, simultáneamente, la escasez de los mismos, el crecimiento de la demanda a nivel mundial y el impacto de la misma en el cambio climático.

La incorporación progresiva de energías limpias requiere de una estrecha coordinación entre las políticas energéticas, las políticas de fomento a la I+D+i y las políticas industriales así como de la acción conjunta de gobiernos y agentes empresariales destinada a eliminar las barreras tecnológicas y regulatorias existentes así como los costes y riesgos asociados al desarrollo del nuevo sistema energético.

En este ámbito, y teniendo en cuenta los compromisos internacionales en materia de energía, es necesaria la coordinación de las actuaciones que de este marco estratégico se deriven en los futuros planes estatales de investigación científica y tecnológica y de innovación con los fondos europeos orientados al sector energético, y especialmente con el *Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas* (SET Plan) y las correspondientes iniciativas en las que participa España.

Por ello, junto con el impulso y consolidación de las energías renovables en relación con las capacidades y ventajas competitivas existentes en España, se apoyará, en consonancia con las Iniciativas Industriales Europeas de Energía Eólica, Solar, Bioenergía, Marina y Redes Inteligentes, el estudio de las infraestructuras de captura y almacenamiento geológico como una tecnología de transición para mitigar los efectos adversos en materia de cambio climático.

Al mismo tiempo se impulsará la adopción de nuevas tecnologías e innovaciones que haga compatible el crecimiento de sectores clave para la economía española y la sostenibilidad medioambiental, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y liderando iniciativas en el ámbito de la I+D+i potenciando la colaboración y el compromiso de los agentes empresariales.

Por último, la sostenibilidad energética y medioambiental se concibe como un elemento de competitividad y de calidad que debe ser considerado en todas las etapas del proceso edificatorio, así como de la innovación para la eficiencia y el mejor aprovechamiento de los recursos. Así pues, las actuaciones que se articulen a través de los correspondientes planes estatales de investigación científica y técnica y de innovación contemplarán el impulso al liderazgo internacional de las capacidades científicas, tecnológicas y empresariales existentes en técnicas de construcción, introducción y aplicación de nuevos materiales y sistemas dirigidos a mejorar la eficiencia energética.

#### 4.4.4. SISTEMAS DE TRANSPORTE inteligentes, sostenibles e integrados

El impulso a la innovación operativa y tecnológica en el sector del transporte constituye una actividad prioritaria para potenciar el liderazgo internacional de la economía española, y para ello es preciso reforzar la coordinación interadministrativa, la colaboración entre las Administraciones y el sector empresarial, así como con terceros países, ya que esta mayor coordinación es imprescindible para que el sector evolucione de manera equilibrada.

El objetivo estratégico de la planificación de las infraestructuras y servicios del transporte es impulsar el desarrollo de un sistema de transporte que utilice eficientemente los recursos y sea competitivo, seguro y asequible, dando soporte a un crecimiento económico equilibrado y a la mejora de la competitividad, reforzando la cohesión territorial y la accesibilidad, y favoreciendo la integración funcional mediante un enfoque intermodal; todo ello considerando los requerimientos de calidad de los ciudadanos en su calidad de usuarios finales o de empresarios, preservando el medio ambiente y avanzando en la sustitución progresiva del uso de recursos no renovables.

La eficiencia en el transporte de personas y de mercancías está determinada en gran parte por la

capacidad de optimizar las conexiones entre los distintos sistemas –marítimo, terrestre y aéreo-, de modo que se garantice la agilidad y simplificación en las operaciones de trasbordo. Esto reducirá costes tanto a las Administraciones Públicas, en la construcción y mantenimiento de infraestructuras que serán complementarias, como a los sectores empresariales, debiendo repercutir este ahorro en el precio de sus productos, ganando así en competitividad y dando a la industria española del sector, nuevas oportunidades de negocio.

En una sociedad donde el riesgo cero no existe, garantizar la seguridad es una de las demandas principales de los ciudadanos. Los avances tecnológicos en el ámbito de los transportes han sido uno de los factores que han propiciado la globalización y, con ella, el incremento de la actividad en el sector. Es por eso que, junto a la articulación de medidas coordinadas de respuesta operativa en situaciones de emergencia, es esencial el diseño de sistemas preventivos, dada la magnitud de las consecuencias negativas que tienen los accidentes causados, tanto por causas del propio servicio que se presta como por otras exógenas.

Estos retos deben ser abordados en paralelo al apoyo de acciones centradas en la implantación de *Sistemas Inteligentes de Transporte* para la gestión, control y vigilancia del mismo, la mejora de la seguridad en todos los modos, la reducción del consumo energético, especialmente de los combustibles fósiles, así como en el desarrollo de la próxima generación de medios de transporte, especialmente a través de las tecnologías limpias para los distintos medios de transporte, navegación por satélite, sistemas, equipamiento y carburantes. Se trata de promover el desarrollo de un modelo basado en la movilidad sostenible mediante un cambio de paradigma en el sistema de transporte, que permita la aplicación de nuevas soluciones menos contaminantes, más seguras y mejor integradas.

Además, y dentro del marco estratégico establecido, se potenciará la capacidad de liderazgo internacional de las capacidades científicas, tecnológicas y empresariales existentes en técnicas de construcción y operación de líneas ferroviarias de alta velocidad y de altas prestaciones en general.

Finalmente, y en estrecha relación con el desarrollo de tecnologías facilitadoras, especialmente en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación, se fomentará la búsqueda de soluciones innovadoras, como la incorporación de tecnologías de comunicación avanzadas, teletrabajo y de comercio electrónico, tanto en las relaciones del ciudadano con las Administraciones Públicas y con el sector privado, así como dentro del propio sector del transporte.

#### 4.4.5. CAMBIO CLIMÁTICO Y UNA EFICIENTE UTILIZACIÓN DE RECURSOS Y MATERIAS PRIMAS

El impacto del cambio climático es un desafío global que compromete el futuro desarrollo social y económico de nuestra sociedad ya que aunque España cuenta con notables iniciativas y experiencias en materia de eco-innovación, como resultado del reconocimiento de estas actividades mediante certificaciones y sellos verdes, existe un amplio recorrido en materia de investigación científica, tecnológica e innovación en este ámbito.

En España, la desertificación, los incendios forestales, la erosión y empobrecimiento de los suelos, la reducción de los recursos de agua dulce y la progresiva salinización de las reservas de agua, junto con la contaminación, la sobre explotación y pérdida de biodiversidad, son señales inequívocas de la urgencia con la que es necesario potenciar el desarrollo de actividades que,

permitan hacer un uso eficiente de los recursos naturales y aseguren la integridad medioambiental como factor igualmente de competitividad y desarrollo socio-económico.

En este ámbito se promoverá la investigación científica, técnica y la innovación en materia de recursos hídricos, en particular los sistemas de gestión integral del agua y las tecnologías orientadas a mejorar la eficiencia de su utilización en los regadíos, entornos rurales, urbanos e industriales así como todas las actividades que permitan avanzar en la protección de ecosistemas acuáticos, mares y océanos.

Igualmente se fomentarán, por su particular relevancia e impacto en el conjunto del territorio, las actividades de I+D+i orientadas a prevenir y paliar los efectos devastadores de los incendios forestales sobre el clima, la biodiversidad, los recursos, y el entorno natural, rural y urbano. La necesidad de abordar desde una nueva perspectiva integral e innovadora este problema implica fortalecer el desarrollo tecnológico que permita la modelización de procesos, la definición de un sistema integrado de prevención y extinción de incendios forestales, de protección inmediata del suelo quemado contra la erosión post-incendio y de restauración posterior del ecosistema.

El fomento de la coordinación, con especial referencia a la coordinación interadministrativa, la colaboración público-privada y la colaboración internacional, constituye un aspecto clave para mejorar la comprensión y prospectiva en materia de cambio climático y medioambiental de forma sistémica y más allá de las aproximaciones sectoriales, contribuyendo a reducir la incertidumbre y a identificar los grados de vulnerabilidad, riesgo, costes y oportunidades existentes. Por último cabe destacar que la necesidad de potenciar un importante desarrollo tecnológico, especialmente ligado a la disponibilidad de instrumentación avanzada para afrontar los importantes desafíos ligados al cambio climático requiere, a su vez, el fortalecimiento de la investigación científica en la frontera del conocimiento ligada a la astronomía, la geodesia, la geofísica y otros ámbitos científicos fundamentales..

#### 4.4.6. CAMBIOS E INNOVACIONES SOCIALES

La naturaleza de los cambios ligados a los retos en materia de salud, demografía, recursos naturales, clima, energía y transporte, etc. pone de relieve la necesidad urgente de promover la búsqueda de nuevas soluciones basadas en la utilización intensiva del conocimiento científico, tecnológico y especialmente la innovación entendida en un sentido amplio y por tanto más allá de los límites de la innovación tecnológica. Hay que fomentar las sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas en un contexto de transformación sin precedentes y en una creciente interdependencia mundial.

No obstante, el éxito de la importante empresa colectiva, que el conjunto de la Unión Europea aborda a través de «Horizonte 2020» y el resto de las actuaciones emblemáticas contenidas en la propia *Estrategia Europa 2020*, no está exento de dificultades y barreras económicas, científicas y tecnológicas y, también sociales.

La percepción social de la tecnología, la capacidad de absorción de innovaciones por parte de la sociedad y su capacidad para crear y contribuir activamente a este proceso de innovación juegan un papel determinante y, con frecuencia, representan factores que o bien se olvidan o bien ocupan un lugar marginal y anecdótico en el diseño de los grandes proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Los procesos sociales constituyen un factor crítico en el proceso de innovación tanto como agente activo del mismo y como vehículo de los valores, modelos de comportamiento, transformación y adaptación que el cambio tecnológico y la innovación conllevan, y como tales constituyen un ámbito de investigación cuya relación con el resto de los ámbitos señalados debe reforzarse en el diseño de las actuaciones de fomento de la I+D que se incluyan en los futuros planes estatales.

Además, la prestación de servicios públicos eficientes y eficaces, la relación de la Administración con empresas y ciudadanos, y los nuevos paradigmas de participación ciudadana, transparencia y gobierno abierto se sitúan como otros retos relevantes para la Administración y para la sociedad.

Todo ello sin olvidar que el fomento de la investigación en este ámbito ha de contribuir al diseño de soluciones que permitan el desarrollo de una sociedad innovadora, inclusiva y responsable en un contexto de cambio y transformación sin precedentes. De este modo, en el desarrollo de las actividades de I+D+i dentro de los ámbitos temáticos propuestos se prestará especial atención a cuestiones relacionadas con la interdependencia económica y cultural; los cambios demográficos; la exclusión social y la pobreza; el impacto de los flujos migratorios; la transformación de las instituciones necesarias, los nuevos modelos de gobierno y las respuestas sociales asociadas y sus efectos en el sistema político.

Igualmente, se contemplará el diseño de actuaciones de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación aplicadas a la conservación y sostenibilidad del importante patrimonio histórico, cultural y social de nuestra sociedad, así como a preservar el importante valor cultural, social y económico del patrimonio lingüístico todo el territorio.

#### 4.4.7. ECONOMÍA Y SOCIEDAD DIGITAL

La adopción de las tecnologías digitales y el desarrollo de la Sociedad de la Información están impulsando la transformación de la economía y la sociedad hacia un entorno digital que avanza de forma progresiva y se implanta con carácter transversal en todos los sectores de actividad económica convirtiéndose en el entorno dominante para las transacciones económicas, la prestación de servicios, la definición de un nuevo modelo de organización del trabajo y de relaciones sociales.

A lo largo de los próximos años ningún sector podrá quedar al margen de esta transformación que modificará la forma de hacer negocios, los productos y servicios disponibles, los canales de venta o los mecanismos de relación con el consumidor. El aprovechamiento de las oportunidades industriales, comerciales y de prestación de servicios relacionadas con este proceso de evolución supone uno de los retos principales para la economía del país.

La necesidad de impulsar el sistema de I+D+i en TIC ha sido reconocida por la Unión Europea en su Agenda Digital para Europa, que ha establecido como objetivo para los países miembros duplicar el gasto público anual total en investigación y desarrollo de las TIC, de manera que se suscite un incremento equivalente del gasto privado.

La evolución hacia este modelo de sociedad digital no se puede entender sin que la mayoría de ciudadanos accedan de forma habitual a Internet y se beneficie de las nuevas oportunidades. La inclusión digital, el desarrollo de nuevas capacidades y la adaptación de los modelos de formación exigen una apuesta decidida por la innovación en estos ámbitos.

La prestación de servicios públicos eficientes y eficaces, la relación de la Administración con empresas y ciudadanos, y los nuevos paradigmas de participación ciudadana, transparencia y gobierno abierto se sitúan como otros retos relevantes para la Administración y para la sociedad.

Para poder hacer frente a los retos anteriores, la investigación y la innovación tecnológica y social jugarán un papel clave en poner a disposición de ciudadanos, empresas y administraciones nuevos avances que impulsen este proceso de transformación hacia la economía y la sociedad digital.

#### 4.4.8. SEGURIDAD, PROTECCIÓN DE LAS LIBERTADES Y DERECHOS DE LOS CIUDADANOS

El proceso de globalización iniciado en décadas precedentes se traduce finalmente en un creciente interdependencia que incrementa la vulnerabilidad de nuestra sociedad y de los ciudadanos así como de las instituciones, principios y valores que han permitido el desarrollo de los principios de convivencia y gobernanza de las sociedades europeas. El objetivo es fomentar sociedades seguras en un entorno cambiante, interdependiente y sometido a crecientes amenazas mundiales, reforzando la cultura de libertad y justicia.

La naturaleza de este reto es de carácter global y de primera magnitud como consecuencia de los acontecimientos internacionales y de los procesos de cambio social, político y estratégico que están teniendo lugar. La naturaleza de las amenazas que en materia de seguridad y defensa registra nuestra sociedad se extiende más allá de las fronteras de un país y requiere de una intensa cooperación internacional. Esta cooperación, que tiene una indudable dimensión geopolítica y estratégica, se extiende a cuestiones críticas tales como la seguridad marítima y aérea, terrorismo, seguridad de la red (ciberseguridad), o la necesidad de disponer de capacidades que permitan dar respuesta a situaciones de emergencia de toda índole, tal y como queda reflejado en la *Estrategia Española de Seguridad* en la que se recogen las principales directrices a seguir en este ámbito.

El objetivo es contribuir al desarrollo de políticas coordinadas a nivel internacional en todos estos aspectos, que refuercen la seguridad y las capacidades de defensa a nivel nacional, fomentando el desarrollo de tecnologías e innovaciones que permitan el desarrollo de una industria de seguridad y defensa competitiva a nivel internacional. Dado el carácter tractor que tradicionalmente ha venido desempeñando el sector de seguridad y defensa en múltiples ámbitos tecnológicos, los efectos multiplicadores y la transferencia de los avances logrados a otros sectores productivos redundarán positivamente en el bienestar de la sociedad.

### 5. EJES PRIORITARIOS

La [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) incluye a su vez un total de seis ejes prioritarios que responden a las características del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y que permiten orientar las actuaciones de las Administraciones Públicas con objeto de corregir las debilidades observadas. Igualmente, los ejes prioritarios permiten identificar los compromisos y esfuerzos presupuestarios, políticos y de coordinación de las Administraciones así como establecer una hoja de ruta coordinada que oriente todas las acciones y reformas estructurales y sistémicas que es necesario abordar con carácter urgente para dotar al Sistema en su conjunto de eficiencia, flexibilidad y competitividad.

Estos ejes prioritarios son:

- DESARROLLO DE UN ENTORNO FAVORABLE A LA I+D+i
- GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TALENTO
- TRANSFERENCIA Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
- INTERNACIONALIZACIÓN DEL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y SUS AGENTES
- ESPECIALIZACIÓN REGIONAL Y DESARROLLO DE TERRITORIOS INNOVADORES Y COMPETITIVOS
- CULTURA CIENTÍFICA, INNOVADORA Y EMPRENDEDORA

Los ejes prioritarios establecidos promueven, de forma equilibrada, la contribución de los diferentes agentes públicos y privados del sistema de I+D+i; fomentan la investigación y generación de conocimiento y su traslación y transferencia al tejido productivo, en correspondencia con las capacidades y necesidades del mismo a medio y largo plazo, y a la sociedad en su conjunto.

Por tanto, responden a necesidades del **Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación** y al papel que corresponde a las Administraciones Públicas en la creación de las condiciones necesarias para promover la I+D+i como motor de la transformación económica y del bienestar social del país. Los ejes prioritarios a los que se hace referencia están referidas a las actuaciones que es preciso acometer con objeto de acelerar el proceso de innovación en España y a los cambios en actitudes y valores que es necesario abordar para fomentar la explotación del conocimiento, la creatividad y el talento de nuestra sociedad.

Igualmente, y ocupando un espacio importante se contempla la vertebración con las prioridades y actuaciones fijadas por las Comunidades Autónomas a través de sus respectivas «Estrategias Regionales de Especialización Inteligente (RIS3)» que ligadas al futuro de las políticas de cohesión comunitarias (FEDER, FSE, FC, FEADER y FEMP) forman parte de las condiciones *ex ante* establecidas por la Comisión y han de integrar de forma coordinada las estrategias de I+D+i regionales promovidas en estrecha relación con las demandas y necesidades del tejido productivo y del resto de los agentes. De este modo, se define un marco estratégico común que permite establecer sinergias entre las políticas de I+D+i y las actuaciones ligadas a las políticas de cohesión respondiendo de este modo a uno de los objetivos establecidos en la Estrategia Europa 2020.

### 5.1. DESARROLLO DE UN ENTORNO FAVORABLE A LA I+D+i

En el entorno en el que se desenvuelven los agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* aún perviven: (1) prácticas de gestión y procedimentales especialmente en el sector público que inhiben la innovación; (2) una compleja trama en materia de legislación y normativa que impone elevados costes de transacción a todos los agentes; (3) un modelo de financiación de las actividades de I+D+i con una escasa participación de iniciativas destinadas a financiar empresas innovadoras de alto riesgo a lo largo de toda su cadena de crecimiento; y (4) importantes barreras a la innovación asociadas a una escasa cultura científica y tecnológica y al rechazo social al riesgo como motor del progreso.

El impulso de las actividades de I+D+i que derivan de los objetivos establecidos en la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** requiere de un entorno financiero, normativo, económico y social que estimule la innovación más allá de los incentivos directos asociados a las subvenciones públicas.

Por ello, la creación de un entorno favorable a la I+D+i supone no solo priorizar aquellas medidas destinadas a financiar de manera directa las actividades de I+D+i sino la implementación de un conjunto de medidas orientadas a: favorecer la inversión empresarial en I+D+i; mejorar las condiciones de financiación privada de las actividades de I+D+i; apoyar la creación de empresas de base tecnológica; mejorar las prácticas de gestión de los derechos de propiedad industrial e intelectual; implementar medidas que faciliten la movilidad intersectorial e internacional de los recursos humanos o incorporar la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva como parte del proceso de innovación. Además, es necesario impulsar un nuevo modelo de políticas públicas de I+D+i que permitan poner en marcha instrumentos eficientes basados en la demanda y no exclusivamente en la oferta que estimulen la generación de capacidades de liderazgo empresarial.

Entre los factores asociados a la creación y consolidación de un entorno favorable destaca el esfuerzo que es necesario realizar para definir nuevos instrumentos de financiación que potencien la adicionalidad de las ayudas públicas –es decir, que la ayuda pública permita incrementar el volumen o impacto de la inversión en I+D+i- y consiga realmente un efecto complementario y potenciador, siendo clave evitar un efecto sustitución entre la financiación pública y la privada.

Las medidas de financiación indirecta contemplarán incentivos a la financiación de la I+D+i a través de créditos otorgados por las entidades financieras; el apoyo a procesos de ampliación de capital o de salida al mercado bursátil y la creación de un sistema de garantías adaptado a las características de las empresas innovadoras. El impulso del capital riesgo en toda la cadena de crecimiento de las empresas innovadoras (semilla, startup, crecimiento, sostenibilidad y desarrollo) representa una asignatura pendiente del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* a la que se prestará especial atención en el futuro como parte de los ejes prioritarios de esta Estrategia.

En el ámbito de la fiscalidad existe un importante margen de mejora que incluye la optimización de los estímulos fiscales a las actividades de I+D+i, especialmente en las condiciones para su aplicabilidad, así como las cuestiones relativas al fomento del mecenazgo, micro mecenazgo y patrocinio.

Finalmente, las compras públicas, que suponen en 13% del PIB, representan un poderoso instrumento para promover la innovación, por lo que se establecerán las medidas de tipo normativo y organizativo, incluyendo la revisión del marco general de la contratación del sector público e introduciendo nuevas cláusulas en las que se valoren positivamente los resultados en I+D+i de las empresas así como su contribución a los indicadores de la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#). Estas medidas permitirán facilitar el desarrollo empresarial en sectores claves y contribuirán a la mejora de la calidad de los servicios prestados a los ciudadanos.

En el ámbito sectorial, en especial en los sectores sometidos a una mayor regulación *ex ante*, se prestará especial atención a las propuestas innovadoras que pudieran resultar en mejoras de la competitividad de la industria del sector no solo en el mercado español, sino también y especialmente en los mercados internacionales.

Las medidas que permitan desarrollar un entorno favorable a la inversión en I+D+i señaladas deben igualmente acompañarse de actuaciones orientadas a la atracción de centros de I+D+i de internacionales y de inversión extranjera puesto que junto a los efectos tractoros, de liderazgo

tecnológico y de creación de empleo hay que sumar el impacto de dichas inversiones como indicador de la confianza del capital extranjero en nuestro país y un reconocimiento del desarrollo científico y tecnológico registrado en los últimos años en España.

## 5.2. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TALENTO

La generación de conocimiento y talento tiene un carácter transversal y como prioridad de las actuaciones públicas en materia de I+D+i contempla la necesidad e promover la especialización científica y tecnológica de los agentes del Sistema incluyendo instituciones, centros, empresas, grupos y recursos humanos. Además, la agregación de capacidades, junto con la especialización científico-técnica de los agentes de ejecución, permite identificar y aprovechar las fortalezas y el potencial de excelencia de cada uno de los agentes del Sistema y alcanzar la masa crítica necesaria para el liderazgo internacional.

Mediante un proceso articulado y coherente que fomente la generación de conocimiento y talento en torno a la necesaria especialización científico-tecnológica y agregación de capacidades se pretende corregir la fragmentación que caracteriza tanto a los grupos de investigación y a las actividades de I+D desarrolladas en el sector público y en las empresas, y potenciar su integración en redes de colaboración nacionales e internacionales y fortaleciendo las relaciones de colaboración entre el mundo de la investigación científica y el mundo empresarial. La especialización permitirá la agregación de capacidades de todos los agentes de una forma articulada y dinámica contribuyendo a la creación de verdaderos ecosistemas de I+D+i.

En materia de recursos humanos la especialización está estrechamente ligada a los objetivos detallados en el apartado 4.1 y los aspectos prioritarios a considerar incluyen: (a) la identificación y oferta formativa de perfiles adecuados y especializados tanto en la gestión de la innovación y de la investigación como en la ejecución de múltiples tareas de carácter técnico que acompañan a la investigación científica y tecnológica; (b) el impulso a la movilidad de científicos y tecnólogos; (c) la búsqueda de una mayor correspondencia entre la oferta formativa y las demandas del sector empresarial; y (d) un diseño curricular que combine la necesaria formación teórica y generalista con una clara orientación aplicada hacia ámbitos relacionados con el desempeño de actividades de I+D+i.

Por último, deberán contemplarse las medidas necesarias para contribuir a la generación de nuevas vocaciones científicas y tecnológicas como parte del diseño curricular a lo largo de todo el ciclo educativo y que contarán con el apoyo y participación de todos los agentes del Sistema que además deben facilitar el reemplazo generacional de los recursos que trabajan en I+D+i, especialmente en el sector público.

## 5.3. TRANSFERENCIA Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

La conversión del conocimiento científico y técnico en riqueza y bienestar es un proceso crecientemente complejo e interdependiente que requiere la intervención de agentes con capacidades, objetivos e intereses distintos en el que además es necesario conectar disciplinas, sectores y territorios que ofrecen numerosas oportunidades para innovar más allá de los límites tradicionales de las propias organizaciones, sectores y ámbitos disciplinares. La «*innovación abierta*» involucra tanto a multiplicidad de agentes externos, incorpora nuevas herramientas de gestión del conocimiento y contempla todas las dimensiones intangibles del proceso.

Por tanto, la valorización del conocimiento implica a todos los agentes del Sistema que ha de permitir: (a) detectar grupos de investigación y tecnologías innovadoras con un elevado potencial de aplicación en el mercado en sectores y tecnologías claves para nuestra economía; (b) definir modelos de protección del conocimiento y de los resultados de la investigación que faciliten su transmisión y utilización; (c) establecer mecanismos de transferencia de tecnología y comercialización, con especial interés en la creación de Empresas de Base Tecnológica; (d) fomentar las relaciones entre centros de investigación, investigadores y empresas y (e) estimular la colaboración público-privada de carácter estable.

En este contexto, deben potenciarse las medidas que contribuyan a mejorar la capacidad de absorción de los mismos por las empresas. Una parte importante de las actuaciones que derivan de los objetivos de la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) están orientadas a facilitar el diálogo y la comunicación entre los agentes del Sistema, considerándose prioritario facilitar estos procesos de intercambio mediante el impulso y fortalecimiento de estructuras -comerciales, empresariales, foros, etc.- y el establecimiento de reglas claras sobre la gestión de los derechos de propiedad intelectual, de tal modo que se genere confianza entre los agentes involucrados.

Las medidas de impulso a la transferencia y gestión del conocimiento contemplarán además tres dimensiones críticas: (1) la transferencia intersectorial que permitirá acelerar los procesos para la aplicación y adaptación de conocimientos, tecnologías y patentes en distintos sectores; (2) la transferencia interterritorial orientada a generar sinergias entre los sistemas de I+D+i de los distintos territorios, y (c) la transferencia entre agentes del Sistema derivada de una estrecha colaboración y participación previa a la obtención de resultados y que permita conectar y anticipar futuras necesidades apoyándose una red eficiente de estructuras que actúen como interfaz entre los investigadores y el tejido productivo.

#### 5.4. INTERNACIONALIZACIÓN Y LIDERAZGO INTERNACIONAL

La globalización del conocimiento, de las tecnologías y de los mercados de la innovación, hace de la capacidad de liderazgo internacional de instituciones públicas, universidades, empresas y grupos de investigación, un factor crítico y diferenciador en un entorno altamente competitivo.

El dinámico escenario en el que se desarrollan nuevos conocimientos científico-técnicos y se suceden las innovaciones introduce importantes desafíos para países que tradicionalmente han ostentado una indiscutible posición de liderazgo científico y tecnológico, especialmente ligados al rápido desarrollo de los países emergentes, cuyos esfuerzos en ciencia, tecnología e innovación son importantes. A lo largo de la última década, la posición dominante de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón en la I+D+I mundial ha abierto paso a un incremento sustancial y rápido del peso de los países “BRIC” (Brasil, Rusia, India y China).

La relativamente reciente construcción del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y la orientación de los instrumentos diseñados para fomentar las actividades de I+D+I en nuestro país son, entre otros, factores que explican su aún bajo grado de apertura e impacto internacional. No obstante, y dado que la I+D+I está cada vez más basada en la interconexión internacional, se han registrado progresos notables en indicadores como el grado de movilidad internacional de científicos y tecnólogos, las colaboraciones que se realizan en el seno de programas, organismos e infraestructuras internacionales como el Programa Marco europeo de I+D, el CERN, la Agencia Espacial Europea o el EMBL, la creciente inversión del tejido

empresarial en el extranjero, o el número de publicaciones realizadas conjuntamente con autores o equipos de varios países.

Igualmente, en determinados ámbitos, como el de la salud, la energía, la defensa o el espacio, la cooperación internacional se ha consolidado como una herramienta fundamental para lograr el desarrollo de capacidades tecnológicas de la industria nacional en tecnologías avanzadas, desarrollo que no podría lograrse independientemente por sus elevados costes.

Junto a la necesaria construcción de capacidades de liderazgo internacional, estrechamente ligadas a la excelencia y calidad de las instituciones y grupos de investigación que trabajan en la frontera del conocimiento científico y tecnológico, es también necesario promover la participación activa de investigadores, centros de investigación y empresas en el desarrollo y consolidación del *Espacio Europeo de Investigación* a través de los instrumentos diseñados para ello, entre los que destaca el nuevo programa marco europeo de I+D+I, «Horizonte 2020».

Por ello, la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) sienta las bases para incentivar actuaciones concretas que permitan a España aumentar sus cuotas de competitividad poniendo en valor en Europa las capacidades de nuestro sistema de ciencia, tecnología e innovación fomentando una mayor participación y un mayor liderazgo de nuestra comunidad científica y tecnológica y de nuestras empresas en el Programa Marco europeo de I+D+I.

La cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación es una seña de identidad y un aspecto estructurador del tejido científico, industrial y competitivo de las sociedades más avanzadas. Por ello es necesario definir un escenario de colaboración estratégica a medio y largo plazo en materia de I+D+I con terceros países que facilite la participación de los agentes del sector público y empresarial en las redes internacionales de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, con los siguientes objetivos:

- Contribuir a resolver los [RETOS SOCIALES](#) especificados en esta Estrategia, que determinarán los aspectos en los que se centrarán las acciones de cooperación internacional en materia de I+D+I.
- Respaldar las acciones que se llevan a cabo en el marco de la política exterior del Estado, contribuyendo a potenciar las [RELACIONES DE ESPAÑA CON TERCEROS PAÍSES](#) en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación y con las Organizaciones Internacionales y a apoyar la política de cooperación internacional para el desarrollo.
- Optimizar las sinergias entre las actuaciones de España en materia de I+D+I y las que se han marcado la Unión Europea y sus Estados Miembros en sus estrategias de cooperación internacional en este campo, creando un [MARCO INTEGRADO DE COOPERACIÓN](#) que asegure el máximo impacto de cada uno de los programas que se realicen, con enfoques específicos en función del área geográfica o los países involucrados.
- Incrementar el atractivo de España para atraer y retener [LA EXCELENCIA Y EL TALENTO](#).
- Promover oportunidades para el [LIDERAZGO INTERNACIONAL DE LA I+D EMPRESARIAL](#) y la innovación españolas, con especial énfasis en la colaboración público privada.
- Potenciar la presencia internacional de empresas españolas innovadoras y favorecer la presencia y participación en redes comerciales y mercados globales.
- Reforzar la «Marca España» en el exterior y su relación con la investigación científica y de excelencia y con el liderazgo empresarial en sectores claves de nuestra economía.

La presente Estrategia define el marco para determinar los objetivos, criterios, instrumentos, ámbitos geográficos y áreas de cooperación que permitan favorecer la integración del

componente internacional en las acciones del SECTI, implicando equilibradamente a todos los agentes, científicos, tecnólogos y empresas. En este contexto, se impulsará la acción coordinada entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

### 5.5. TERRITORIOS INNOVADORES Y COMPETITIVOS: LA «ESPECIALIZACIÓN REGIONAL INTELIGENTE»

La realidad territorial -regional y local- constituye un elemento crítico que determina la promoción del desarrollo económico y social; impulsa o inhibe la competitividad de las pequeñas y medianas empresas y condiciona la capacidad de respuesta frente a los desafíos de la globalización. Los sistemas regionales y locales de producción han de enfrentar estos retos apoyándose en un nuevo enfoque que permita a su tejido empresarial, particularmente las Pymes, desarrollar un alto potencial de crecimiento a partir su apertura hacia mercados globales y especialmente hacia demandas especializadas, muchas de ellas en nichos de mercado emergentes y con un elevado componente de innovación que facilita su inserción en las cadenas y redes globales de producción.

En línea con el nuevo modelo de gobernanza del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* y con el objetivo de lograr una mayor articulación socioeconómica y territorial, la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) contempla como aspecto central la complementariedad entre los objetivos propuestos, y las acciones a través de las cuales se instrumentalizan en los correspondientes planes de investigación científica y técnica y de innovación, con los instrumentos y objetivos estratégicos definidos en el marco de las nuevas «estrategias regionales de especialización inteligente» -RIS3- que representan la condición ex ante exigida por la Comisión Europea para la adjudicación de los fondos correspondientes a las políticas de cohesión. De este modo se impulsará un modelo de desarrollo económico, social y territorial competitivo, y sostenible basado en la innovación.

Además, y como consecuencia del marco establecido en la *Estrategia Europa 2020* las políticas de I+D+i de la Unión Europea se encuentran en un proceso de redefinición, con un impacto directo en la revisión de los instrumentos específicos de financiación en este ámbito, como es el caso del nuevo marco de actuación «Horizonte 2020», y con un notable impacto en la reformulación y orientación de las políticas de cohesión territorial y el resto de las políticas sectoriales de la Unión Europea, en las que la innovación adquiere un especial protagonismo.

En este contexto, se contempla la búsqueda de sinergias entre las distintas actuaciones de fomento de la I+D+i existentes en la Unión Europea, lo que ha de permitir maximizar el impacto en términos de desarrollo y cohesión territorial y crecimiento económico las actuaciones públicas orientadas a la I+D+i. Por tanto, el desarrollo de territorios innovadores y competitivos constituye una prioridad estrechamente vinculada a las *Estrategias Regionales de Especialización Inteligente* (RIS3) que se encuentran en fase de elaboración por parte de las respectivas Comunidades Autónomas y que constituyen un instrumento clave para mejorar los niveles de coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

Así la integración de las *Estrategias Regionales de Especialización Inteligente* en el marco de la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) permite desarrollar con las Comunidades Autónomas una agenda integrada para promover la transformación productiva y territorial a partir de: (1) el apoyo a las actividades de I+D+i orientadas a las demandas de los agentes del Sistema; (2) el uso intensivo de tecnologías de la información y las comunicaciones

y (3) el impulso al desarrollo empresarial y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas.

Es por tanto necesario promover sinergias mediante la colaboración y la creación de agrupaciones empresariales y agregación de capacidades de I+D existentes en el sector público que orientadas a la investigación tecnológica y aplicada, pruebas de concepto, acciones de validación temprana, primeras pruebas de producción y adopción de tecnologías facilitadoras incrementen el potencial tecnológico y competitivo de las iniciativas empresariales. En este proceso la mejora de las infraestructuras de I+D+i, el fortalecimiento de los centros para alcanzar los niveles de excelencia necesarios o la incorporación de talento en el sector empresarial y el impulso de la movilidad intersectorial y entre el sector público y privado forman parte esencial de una estrategia de especialización regional inteligente.

Por último, el desarrollo de los sistemas regionales de producción y servicios y el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles en el territorio no puede abordarse considerando únicamente la explotación de las capacidades existentes o aquellas que es necesario desarrollar sin tener en cuenta la necesaria colaboración entre territorios y la conformación de una arquitectura flexible de vínculos que es necesario gestionar como parte del ecosistema global de la innovación integrado por redes globales de producción y consumo.

Finalmente, y dentro de este apartado destinado a la especialización territorial, aunque en estrecha relación con la economía y la sociedad digital se incluyen las actuaciones de desarrollo y promoción que, en entornos urbanos se dirigen a impulsar la transformación económica y social de sus territorios mediante iniciativas coordinadas e inversiones ligadas a: (a) el capital humano y relacional; (b) la creación de nuevas redes de infraestructuras y comunicación; (c) el fomento del conocimiento e innovación; (d) la adopción de modelos de transporte inteligentes y sostenibles; (e) la sostenibilidad medioambiental y de los recursos y (f) la implantación de un nuevo modelo de gestión y gobernanza basado en una amplia participación ciudadana. Las ciudades inteligentes o «smart cities» constituyen una prioridad que, por su carácter transversal, facilitan el desarrollo de actividades de I+D+i con un importante impacto en los entornos locales y urbanos convirtiéndose en el factor de progreso y bienestar de los mismos.

## 5.6. CULTURA CIENTÍFICA, DE LA INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

La consecución de los objetivos establecidos en el marco de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación requiere que, con carácter transversal, las actuaciones a desarrollar contemplen la necesidad de incrementar la cultura científica y tecnológica y la creatividad en el conjunto de la sociedad española y de forma particular entre las jóvenes generaciones. El reto es contribuir al acercamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación a los ciudadanos, acortando distancias entre el mundo científico y tecnológico y la sociedad en general. Así, en materia de divulgación de los resultados de las actividades de I+D+i se fortalecerá la imagen de la investigación, la tecnología y la innovación como actividades que promueven el desarrollo y bienestar de la sociedad.

La cultura científica de la sociedad no puede entenderse desvinculada de la educación, la formación y la divulgación así como del reconocimiento de las actividades realizadas por los agentes del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Así mismo, la cultura científica y tecnológica debe integrarse como una parte crítica para el desarrollo de nuevas vocaciones científicas y tecnológicas, por tanto, en el ámbito educativo se priorizarán, desde las

primeras etapas, las actividades que promuevan el interés por el emprendimiento, la innovación y el riesgo controlado.

La cultura científica y tecnológica de la sociedad española ha de reflejarse en la creación de un entorno favorable a la innovación en el que creatividad y emprendimiento se integren como uno de los valores fundamentales de las jóvenes generaciones y actúen como palanca del cambio social, cultural y económico.

## 6. MECANISMOS DE ARTICULACIÓN

La caracterización, hasta ahora frecuente, del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* como un «sistema de sistemas» no responde a una realidad funcional ya que el mismo carece de un marco estable de colaboración, cofinanciación, cogestión y corresponsabilidad que permita la necesaria articulación política, territorial y sectorial destinada a incrementar la eficiencia y el impacto de las intervenciones públicas en materia de I+D+i, que evite redundancias y carencias, y persiga el máximo retorno de las inversiones en I+D+i, medido por el impacto científico y técnico así como económico de sus resultados.

El *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* es complejo en su gestión y heterogéneo en sus resultados, y hasta ahora no ha contado con una visión compartida y objetivos comunes que impulsen la capacidad de sus agentes para competir en un entorno globalizado y dinámico y faciliten su eficaz articulación en el *Espacio Europeo de Investigación*.

Sin embargo, la *Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* permite avanzar hacia un nuevo modelo de gobernanza que ha quedado reflejado en la elaboración y contenidos de la [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#) en los que se ha buscado una mayor integración entre las políticas de fomento de la I+D+i y las políticas sectoriales y su relación con las capacidades productivas de nuestro territorio.

Ahora bien, la consecución de dichos objetivos requiere de una estrecha colaboración entre los distintos agentes implicados en la definición de las políticas y de las correspondientes actuaciones que las desarrollan, en la financiación de las actividades asociadas y en la propia ejecución de dichas actividades. Por ello a continuación se incluyen los mecanismos de articulación que han de permitir una acción coordinada especialmente en las actuaciones de las Administraciones Públicas.

La consecución de los objetivos de [ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN](#), compartidos por todos los agentes implicados en el fomento y coordinación de las políticas de I+D+i, requiere de la adopción de instrumentos ligados al propio proceso de gestión de dichas políticas y sus actuaciones a los que sumar los propios mecanismos de articulación del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* contemplados en la *Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* y en el que merece especial atención la creación del [SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN](#).

El desarrollo de esta Estrategia contempla el uso coherente de **diez** mecanismos de articulación:

1. Desarrollo de un [SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN](#) que permita una gestión eficiente de los recursos incrementando los niveles de coordinación y transparencia sobre las actuaciones desarrolladas. Este Sistema Integrado de Información ha de permitir integrar y estandarizar las necesidades de información del Sistema Español

de Ciencia, Tecnología e Innovación con el objetivo de mejorar la calidad de los **indicadores de seguimiento** de las actuaciones así como de impacto de los resultados.

2. La **RACIONALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES PÚBLICAS** en materia de I+D+i, impulsadas por los departamentos de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, y basada en un importante esfuerzo coordinado de simplificación administrativa mediante la adopción de procedimientos e instrumentos basados en esquemas sencillos, flexibles y dinámicos.
3. La implantación progresiva de una **REGULACIÓN** que, en el ámbito de las ayudas públicas a la I+D+i con objeto de reducir las cargas regulatorias y los costes de transacción soportados por los agentes, y de mejorar la comunicación e información con los mismos, incluyendo además la colaboración para eliminar barreras captación de talento especialmente en países no comunitarios.
4. La **CORRESPONDABILIDAD DE TODAS LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS** en la consecución de los objetivos y compromiso con los ejes prioritarios establecidos.
5. La **COHERENCIA DE LOS INCENTIVOS** que promueven las actuaciones públicas en sus correspondientes ámbitos de actuación y los objetivos de la Estrategia, prestándose especial atención al impulso a la internacionalización de las actividades de I+D+i y a la participación de los agentes en el Espacio Europeo de Investigación.
6. La puesta en marcha de **INSTRUMENTOS DE PROGRAMACION CONJUNTA Y DE COFINANCIACIÓN** para el impulso de ámbitos estratégicos y que faciliten el desarrollo y consolidación de las capacidades del Sistema y el liderazgo científico, tecnológico y empresarial de sus agentes. Los nuevos instrumentos han de permitir superar las disfuncionalidades derivadas de la excesiva fragmentación de las ayudas públicas y los esquemas de financiación individual dominantes.
7. El compromiso con el diseño de actuaciones destinadas a promover **LA IMPLICACIÓN DE LAS EMPRESAS** como actores principales a través de la puesta en marcha de instrumentos que permitan un **MAYOR APALANCAMIENTO PRIVADO** y captar recursos del exterior a través de la atracción de la inversión de I+D de empresas extranjeras.
8. La **ARMONIZACIÓN DE CRITERIOS Y PRÁCTICAS DE EVALUACIÓN** -ex ante y ex post- basadas en principios y criterios científico-técnicos y de oportunidad de mercado en el caso de la innovación en los procesos de asignación de los recursos públicos destinados al fomento de la I+D+i y que promuevan la competencia entre los agentes en la asignación de los recursos públicos y el fomento de la financiación por resultados.
9. La **COGESTIÓN Y COFINANCIACIÓN RESPONSABLE DE LAS INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICO TÉCNICAS SINGULARES** en base a escenarios de financiación coherentes con las necesidades del sector público y del sector empresarial, el nivel de desarrollo científico y tecnológico existente y las propias capacidades de financiación y endeudamiento disponibles.
10. El impulso por parte de las Administraciones Públicas al desarrollo de repositorios, propios o compartidos, de **ACCESO ABIERTO** de las publicaciones y resultados de la investigación financiada con fondos públicos sin perjuicio de los acuerdos en virtud de los cuales se hayan podido atribuir o transferir a terceros los derechos sobre dichas publicaciones, y no será de aplicación cuando los derechos sobre los resultados de la actividad de investigación, desarrollo e innovación sean objeto de protección jurídica.

Finalmente, la consecución de los objetivos establecidos requiere de un marco estable en las actuaciones de las distintas Administraciones implicadas así como del establecimiento de

procedimientos y canales de comunicación e información que garanticen la adecuada representación de los intereses de todos los territorios, sus instituciones y agentes.

## 7. INDICADORES DE ESFUERZO, RESULTADOS E IMPACTO

De acuerdo con la *Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* corresponde a la Comisión Delegada del Gobierno para la Política Científica, Tecnológica y de Innovación realizar el seguimiento de las políticas de gobierno en la materia así como determinar el procedimiento de evaluación de los resultados de la ejecución de dichas políticas.

No obstante, la evaluación coherente de las iniciativas y actividades que derivan de los objetivos y prioridades establecidos en la **ESTRATEGIA** así como de los planes que las desarrollan constituye un ejercicio obligado para garantizar el adecuado retorno de las inversiones públicas en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por ello, la **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DE INNOVACIÓN** incluye el conjunto de indicadores que han de permitir medir el grado de compromiso de los agentes responsables de la definición de las políticas públicas de I+D+i con los objetivos y prioridades establecidas así como hacer un adecuado seguimiento de los resultados observados.

En este marco se plantea un conjunto de indicadores y metas orientados a la medición del esfuerzo y de los resultados que:

- Sean resultado de compromiso ambicioso y a la vez respondan de forma realista a las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación del Sistema que es necesario poner en valor.
- Faciliten la comparación internacional, y en especial a los indicadores del nuevo Panel de Indicadores de Innovación Europeo –IUS.
- Sean relevantes en relación a los objetivos planteados y las actuaciones que se diseñan para la consecución de los mismos y contemplen el esfuerzo de todos los agentes implicados en su ejecución.
- Además, han de reflejar el impacto a medio y largo plazo en la mejora de la posición competitiva de la economía española y en su capacidad para generar actividad y empleo de alto valor añadido.

Los indicadores establecidos no deben limitar la incorporación y el seguimiento de otras ratios que en función de los aspectos concretos y ámbitos del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* deban contemplarse como parte de la evolución del mismo.

Por último, en la fijación de las metas a alcanzar en el año 2020 se han analizado las tendencias y evolución de cada uno de los indicadores en los últimos años a partir de las cuales se han realizado las correspondientes proyecciones.

A continuación y con carácter preliminar se recogen los principales indicadores de resultados ligados a cada uno de los objetivos de Estrategia que serán objeto de mayor desarrollo en versiones posteriores de este documento.

	INDICADOR	INDICADOR
<b>I. RECONOCIMIENTO Y PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD</b>		
<b>1. MOVILIDAD Y DESARROLLO DE LA CARRERA INVESTIGADORA</b>	% Estudiantes españoles cursando estudios de tercer grado en el exterior/Total estudiantes tercer grado	% Doctores ocupados en empresas/Total doctores
<b>2. INCORPORACION DE RECURSOS HUMANOS I+D+i</b>	%o Investigadores (personal I+D)/Población ocupada	% Investigadores (personal I+D) en empresas/Total investigadores (personal I+D)
<b>3. FORMACION Y CAPACITACIÓN</b>	% Población con estudios de tercer ciclo/Total población	% Doctores ocupados en el sector I+D/Total doctores
<b>I. FOMENTO DE LA EXCELENCIA</b>		
<b>4. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</b>	(1)	(1)
<b>5. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO DE FRONTERA</b>	% gasto interno I+D dedicado a investigación básica/Total gasto interno I+D	Participación española y resultados en convocatorias europeas para conocimiento de frontera
<b>6. CONSOLIDACION Y NUEVOS USOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS SINGULARES</b>	% Gasto Público Infraestructuras Científicas y Tecnológicas (nacionales e internacionales)/Total Gasto Público I+D	(1)
<b>7. DESARROLLO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES</b>	Patentes solicitadas en tecnologías emergentes/Total	Nº de publicaciones en tecnologías emergentes/Total
<b>III. LIDERAZGO EMPRESARIAL</b>		
<b>8. IMPULSO A LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES DE I+D+i</b>	% Gasto I+D financiado empresas/ Gasto total I+D	% de empresas innovadoras sobre el total de empresas Gasto empresarial en actividades innovadoras/ Cifra de negocios
<b>9. TECNOLOGIAS FACILITADORAS ESENCIALES</b>	% gasto interno desarrollo tecnológico/ Total gasto interno I+D	(1)
<b>10. ORIENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE I+D+i AL MERCADOS</b>	% de pymes que colaboran en innovación (IUS)	% patentes solicitadas por centros públicos y universidades (e investigadores)/Total patentes
<b>IV. RETOS DE LA SOCIEDAD</b>		
		(2)

(1) Pendiente de definir

(2) Los indicadores ligados a las actividades de I+D+i orientadas a los retos de la sociedad estarán ligados a indicadores específicos de cada uno de los ámbitos y contemplando la naturaleza de las actuaciones correspondientes.