



PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA REGIÓN DE MURCIA • 2007-2010

Aprobado por el Consejo
de Gobierno de la Comunidad
Autónoma de la Región de Murcia
en sesión celebrada el día
19 de enero de 2007.



Región de Murcia
Consejería de Educación y Cultura

EDITA:

Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

COORDINA:

Dirección General de Universidades y Política Científica
C/ Villaleal, 2, entlo. Edificio Centro. 30001 Murcia

COLABORAN:

Dirección General de Investigación
Dirección General de Calidad Asistencial, Formación e Investigación Sanitaria
Director General de Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información
Instituto de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (IMIDA)
Instituto de Fomento (INFO)
Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia

DISEÑO GRÁFICO:

Principia Comunicación

REALIZACIÓN E IMPRESIÓN:

Quaderna Editorial

DEPOSITO LEGAL:

MU-253-2007

Sumario

1	UNA POLÍTICA PROPIA E INTEGRADORA	13
2	UNA REGIÓN QUE PROGRESA	19
3	CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA REGIÓN DE MURCIA	25
4	VISIÓN, PROPUESTA DE VALOR Y OBJETIVOS DEL PCTRM 2007-2010	39
5	CLUSTERS DEL CONOCIMIENTO	47
6	ÁMBITOS DE ACTUACIÓN	63
7	EJES DE ACTUACIÓN Y PROGRAMAS	71
8	MARCO PRESUPUESTARIO	103
9	SISTEMA DE SEGUIMIENTO	107
10	ANEXOS	119

Ramón Luis Valcárcel Siso

*Presidente de la Comunidad Autónoma
de la Región de Murcia*

CON FRECUENCIA tendemos a sobrevalorar la importancia de los recursos materiales, económicos o naturales, en detrimento de los recursos humanos. Pensamos, por ejemplo, que aquellos países o regiones más prósperos económicamente lo son debido a que poseen grandes riquezas y, sin embargo, olvidamos que son las personas las que, con su intelecto y su esfuerzo, ponen en valor cuanto las rodea, las que crean y modifican su entorno para satisfacer sus necesidades.

Aunque la historia de la humanidad y su progreso sólo han sido posibles gracias al conocimiento humano, qué duda cabe de que es en los últimos siglos, y muy especialmente en el pasado siglo XX, cuando la ciencia y la tecnología se han constituido en los dos grandes pilares sobre los que se asienta nuestro bienestar económico y social.

Para alcanzar el bienestar de nuestros ciudadanos corresponde a las administraciones públicas colaborar con las empresas y los agentes sociales con el fin de optimizar los recursos y favorecer las sinergias. Y en este sentido, en el ámbito de la Región de Murcia, un instrumento primordial del Gobierno regional para definir estrategias, prioridades y asignar recursos en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, es el Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010.

Con este Plan, que se enmarca en la iniciativa global “Plan Estratégico Regional Murcia - Horizonte 2010” el Gobierno de la Región de Murcia pretende impulsar en los próximos años la I+D+I como palanca estratégica para el desarrollo de la Región, incrementando la productividad y la competitividad de nuestras empresas y contribuyendo a la creación del Espacio Europeo de Educación Superior y de Investigación conforme a los objetivos propuestos en la “Declaración de Lisboa”.

Así mismo, para continuar avanzando en los ámbitos social, económico y cultural, necesitamos de jóvenes innovadores y creativos con un alto nivel de formación, por lo que la apuesta por la calidad docente e investigadora de nuestras universidades se constituye en otro objetivo primordial complementario a la planificación estratégica en I+D+I en la Región de Murcia.

Estoy convencido de que nuestra Región, caracterizada por una privilegiada situación geográfica, un entorno social y territorial estable, un significativo dinamismo económico y una cultura emprendedora, está preparada para afrontar, y ganar, con el esfuerzo de todos, los nuevos retos de mayor competitividad y oportunidades en la sociedad del conocimiento.

Espero y deseo que las distintas acciones contempladas en este Plan fortalezcan nuestro Sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa y contribuyan a la consolidación de una Región de Murcia tecnológicamente avanzada, en la que el conocimiento y la innovación sean el factor primordial para su desarrollo.

Juan Ramón Medina Precioso

Consejero de Educación y Cultura

LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS conforman un marco para la definición y aplicación de estrategias capaces de coordinar las distintas políticas públicas. En el caso de la política científico-tecnológica, la cercanía a los centros de producción de conocimiento, a los distintos agentes sociales y económicos y el disponer de una mayor información sobre la realidad regional, posibilitan una mejor coordinación y planificación de las acciones que en el ámbito de la I+D+I hay que desarrollar para contribuir al desarrollo regional y al bienestar de los ciudadanos.

La Región de Murcia, en consonancia con la Estrategia de Lisboa para el crecimiento y el empleo de la Unión Europea y con la creación del Espacio Europeo de Educación Superior y de Investigación, tiene que afrontar en los próximos años el reto de incrementar su competitividad y convertirse en una sociedad innovadora que haga de la ciencia y el conocimiento una herramienta fundamental para alcanzar sus objetivos de desarrollo y bienestar, contribuyendo así a la cohesión económica y social de Europa.

El Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010 (PCTRM 2007-2010), impulsado por el Gobierno de la Región de Murcia, en el marco del Plan Estratégico Regional y de la iniciativa Horizonte 2010, se concibe en el ámbito de este proceso continuado de adaptación al nuevo contexto, que queda plasmado en los últimos años a través de los sucesivos planes y estrategias centrados en diferentes campos relacionados con la mejora de la posición de la Región de Murcia en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología. Entre ellos, cabe destacar la Estrategia Regional de Innovación y Transferencia de Tecnología, denominada "Murcia Innova", el Plan de Ciencia y Tecnología 2003-2006, la Estrategia de Ciencia de la Región de Murcia, el Libro Blanco de la Innovación de la Región de Murcia o el Plan Estratégico de la Región "Murcia Horizonte 2010", por citar los más destacados.

Los resultados obtenidos a través de estas iniciativas han contribuido a mejorar los principales indicadores de I+D+I en la Región de Murcia. No obstante, se hace preciso un paso adelante, un esfuerzo conjunto de los agentes económicos y sociales de la Región y de las distintas Administraciones públicas, lideradas, en este caso, por la Administración Regional, para poner

en marcha una nueva estrategia de Ciencia y Tecnología que, beneficiándose de los resultados de las anteriores iniciativas, refuerce el Sistema, reduzca sus debilidades y convierta sus fortalezas en nuevas oportunidades.

Incrementar el peso específico de las actividades de I+D+I en la Región, alcanzar una óptima correspondencia entre los indicadores de Ciencia y Tecnología, los recursos disponibles y las necesidades del Sistema, el fomento de la transferencia de tecnología, el incremento del esfuerzo en innovación y desarrollo tecnológico de las empresas de la Región de Murcia, la mejora del capital humano investigador y la consecución de niveles de excelencia tanto en la investigación como en su gestión, son algunos de los objetivos del Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010, que establece áreas prioritarias de actuación determinadas de forma conjunta por todos los agentes del Sistema Regional.

El Plan supone una iniciativa sin precedentes en nuestra Comunidad en cuanto a ejercicio de análisis, reflexión y prospectiva del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología y Empresa y sus necesidades presentes y futuras.

Su elaboración es el resultado del trabajo y del esfuerzo de más de trescientas personas, entre investigadores, gestores, empresarios, consultores, expertos, agentes de interfaz, funcionarios y representantes de universidades, centros tecnológicos y de investigación, fundaciones públicas, agencias regionales, etc., reunidos en torno a foros de debate y en mesas de trabajo.

Más de diez reuniones sectoriales específicas, quince mesas de trabajo, además de un foro virtual, un buen número de documentos de análisis y prospectiva y seis reuniones del Comité de Seguimiento, han sido necesarias para que el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma aprobase el Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010, con un objetivo en el horizonte: conseguir que el gasto en I+D+I en la Región de Murcia alcance el 1,5% del PIB Regional, para lo que será preciso movilizar cerca de 1.500 millones de euros, de los que más de la dos terceras partes serán aportadas por las Administraciones Públicas, incluidos los provenientes de la Unión Europea.

El Plan establece seis agrupaciones de conocimiento de los diversos actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología y Empresa y orientados a la generación y explotación del conocimiento científico y tecnológico en las áreas: Agroalimentaria, Naval y del Mar, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Sostenibilidad, Biosanitaria y Patrimonio, Cultura y Sociedad. Con esta metodología de trabajo se ha buscado aproximar el conocimiento y los recursos a determinadas áreas críticas de la estructura productiva murciana.

Se definen doce objetivos que persiguen incrementar en cantidad y calidad la investigación y el desarrollo tecnológico, favorecer las actividades empresariales intensivas en conocimiento, mejorar el entorno innovador y facilitar la articulación de los diferentes agentes del Sistema, tanto públicos como privados.

Para alcanzar estos objetivos, el Plan se articula en torno a cinco Ejes de Actuación y once Programas que dan respuesta a las necesidades identificadas en las reuniones mantenidas en los grupos del conocimiento y presenta tres ámbitos de actuación para la consecución de la necesaria masa crítica y la generación del conocimiento básico y estratégico, así como la mayor exigencia y compromiso del sistema productivo y su capacidad de absorción de los nuevos conocimientos y desarrollos.

Entre las acciones contempladas en el Plan destacan como más novedosas aquellas tendentes a establecer una carrera investigadora, incorporar tecnólogos e investigadores a las empresas, captar investigadores foráneos, fomentar la generación de conocimiento en áreas estratégicas, internacionalizar la investigación regional, planificar las nuevas grandes infraestructuras científicas y tecnológicas, poner en valor los resultados de la investigación, crear empresas basadas en el conocimiento y potenciar las estrategias empresariales innovadoras.

El nuevo Plan, además de movilizar fondos públicos y de estimular las inversiones de las empresas murcianas en I+D, captará recursos del sector privado aportados directamente por las empresas en partidas destinadas a la innovación en procesos y productos.

Finalmente, resulta muy satisfactorio señalar que, en el marco de esa amplia participación en la elaboración del Plan, se han alcanzado elevados niveles de acuerdo, pues de lo contrario hubiese sido imposible determinar las áreas de actuación y la asignación de recursos, por lo que expresamos nuestro más profundo agradecimiento por las aportaciones realizadas y por el espíritu de colaboración mostrado.

1

Una política propia
e integradora

«La competitividad de Europa debe basarse en la investigación y el desarrollo y no en la competencia de los costes»

UNICE

EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LOS PRÓXIMOS AÑOS

va a requerir un cambio en el modelo de crecimiento económico que va a estar basado en la competitividad exterior y en la reorientación del esquema productivo, adecuándolo a las nuevas condiciones de los mercados. Esto implica la necesidad de avanzar hacia la sociedad del conocimiento y realizar una apuesta decidida por la competitividad, basada cada vez más en la ciencia y la tecnología, lo que requiere de un capital científico-tecnológico sólido sobre el que apoyarse. Se trata de un contexto de mayor competitividad pero también de mayor oportunidad, en el que la sociedad y la economía se fundamenten en la rápida interpretación de los avances científicos y sus aplicaciones tecnológicas y produzcan profundas transformaciones de carácter económico, social y cultural.

En la Unión Europea (UE) se han emprendido iniciativas importantes para la modernización de la economía. La **estrategia de Lisboa para el crecimiento y el empleo**¹, iniciada en 2005, establece un conjunto de políticas y reformas para que el marco regulador y económico de Europa sea más propicio a la investigación y la innovación. Entre ellas figura el objetivo crucial de aumentar el gasto en investigación y desarrollo al 3% del PIB, aunque recientemente revisado a la baja (2,6%) por la CE. El acuerdo sobre el nuevo marco financiero, incluida la política de cohesión, el VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo, y el Programa Marco de Competitividad e Innovación (PIC) establecen partidas financieras significativas dirigidas a la innovación.

En este marco, la Región de Murcia debe afrontar el reto de convertirse en una sociedad innovadora que haga del conocimiento una herramienta fundamental para alcanzar sus objetivos de desarrollo y bienestar. Un planteamiento que requiere una gran reflexión y un profundo cambio a todos los niveles, donde el ámbito científico-tecnológico debe tener un protagonismo creciente dentro de un contexto de elementos interrelacionados. Siendo la dicotomía entre investigación y desarrollo tecnológico cada vez menos evidente, la consolidación de una oferta científica de primer nivel no es sino una garantía de la capacidad del Sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa (CTE) de la Región de Murcia para responder a las necesidades de su tejido socioeconómico más próximo. Y es por ello que la consolidación del capital científico-tecnológico debe ser un compromiso tanto de los agentes que lo conforman como de las empresas y la sociedad en su conjunto como principales beneficiarios.

¹ «Acciones comunes para el crecimiento y el empleo: El programa comunitario sobre la estrategia de Lisboa» - COM (2005) 330, 20.7.2005.

El *Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010 (PCTRM 2007-2010)*, impulsado por el Gobierno de la Región de Murcia en el marco del Plan Estratégico Regional y de la iniciativa Horizonte 2010, se concibe en el ámbito de este proceso continuado de adaptación al nuevo contexto. Proceso que queda plasmado en los últimos años a través de los sucesivos planes y estrategias centrados en diferentes campos relacionados con la mejora de la posición de la Región de Murcia en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología. Entre ellos cabe destacar el Proyecto RITTS², denominado *Murcia Innova*; el *Plan de Ciencia y Tecnología 2003-2006*; el *Plan Estratégico de la Región de Murcia 2007-2013 "Horizonte 2010"*; y el *Plan Director para el Desarrollo de los Sectores de Alta Tecnología en la Región de Murcia*, la *Estrategia de Ciencia de la Región de Murcia* y el *Libro Blanco de la Región de Murcia*, elaborado por COTEC (2004), entre otros. Las experiencias pasadas y los resultados obtenidos a través de planes anteriores han contribuido a aumentar los conocimientos sobre el sistema de I+D+I de la Región y a incrementar los resultados de sus principales indicadores, que se pueden aprovechar para la definición de nuevas actuaciones, consolidando sus fortalezas y convirtiendo sus debilidades en oportunidades para el cambio.

En este sentido es preciso señalar que, según los últimos datos sobre I+D publicados por el INE referidos a 2005, la Región de Murcia es una de las que mayor tasa de crecimiento ha experimentado en España. Estos datos significan que la Región ha emprendido una buena ruta, pues en un año se ha alcanzado el 1,7% del gasto interno total de I+D con respecto al total nacional, o lo que es igual, un incremento en cifras absolutas cercano a los 32 millones de euros en un solo ejercicio, lo que supone un incremento anual del 19%, mientras que los datos de España muestran un incremento del 14% respecto a 2004 y un gasto de I+D del 1,13% del PIB.

La Región de Murcia, pese a su crecimiento, sólo llega al 0,75% del PIB, lo que supone un gasto interno total de 170.099 millones de euros, con un dato muy esperanzador, pues el sector empresarial ha movilizado en I+D un total de 76.006 millones de euros, es decir, más de un 44% del total del gasto interno en I+D de la Comunidad Autónoma, seguido de la enseñanza superior con un 38%. La Administración Pública, por su parte, aporta 29.183 millones de euros, es decir, algo más del 17% de este indicador.

Simultáneamente y con el fin de desarrollar un instrumento jurídico que articule el Sistema de CTE, el Gobierno Regional ha elaborado, pendiente de su aprobación, la *Ley de Fomento y Coordinación de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*, que pretende servir de instrumento para la coordinación y planificación del Sistema de CTE de la Región de Murcia, en el marco de un Espacio Europeo de Enseñanza Superior y de Investigación y ante la consolidación de la sociedad y de la economía

² Regional Innovation and Transfer of Technology Strategy (Estrategia Regional de Innovación y Transferencia de Tecnología) de la DG Empresa de la Unión Europea.



del conocimiento. Esta ley refleja la voluntad de la Región de Murcia de articular el sistema y de hacer de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación el motor para el progreso social, económico y cultural de la Región y para la mejora de las condiciones de vida de sus ciudadanos.

Para poder afrontar con decisión este necesario proceso de transformación resulta preciso comenzar a caminar, reconociendo el trayecto recorrido, que aunque insuficiente ha permitido incrementar sustancialmente los principales indicadores del Sistema. No obstante, la Región de Murcia debe aumentar de forma significativa el gasto total en I+D y acompañarlo de un cambio de su estructura productiva que permita impulsar y absorber dicho esfuerzo. Una tarea que no excluye a ningún agente y que necesita de la participación del mayor número de ellos en su materialización. Y es por ello, por lo que, conforme a la citada Ley, se definen los Planes Regionales de Ciencia y Tecnología como *"el instrumento para la ordenación, sistematización y coordinación de las actuaciones de los poderes públicos de la Región de Murcia en materia de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación"* y para ello deben contener, de conformidad con los objetivos sociales, económicos y culturales de la Comunidad Autónoma, las previsiones, ordenadas por programas, de las actuaciones que se pretenden realizar durante su periodo de vigencia.

Además, el Plan establecerá sus objetivos y previsiones, así como el contenido del mismo y las pautas estratégicas para generar y explotar el conocimiento científico y tecnológico.

Ley y Plan pretenden crear un entorno distinto que contribuya al fomento de la I+D como factor de competitividad de la Región de Murcia, incidiendo en la coordinación y planificación de las actuaciones tendentes al fortalecimiento del Sistema de CTE y a través de una definición de prioridades y de asignación de recursos conforme a los objetivos estratégicos previamente establecidos.

Por este motivo, el proceso de elaboración del *Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010* está basado en el concepto de clusters del conocimiento en los ámbitos de mayor necesidad e interés para la Región. Cada uno de ellos integra a los diversos actores del Sistema de CTE de la Región de Murcia implicados en la generación y transmisión del conocimiento científico en campos identificados, aunando conocimiento y recursos en dichas áreas críticas.

La política de clusters se ha convertido en un elemento importante de las políticas de innovación de los Estados miembros de la UE, y por eso recibe el apoyo de instrumentos comunitarios. La nueva generación de programas europeos de política regional para 2007-2010 promueve un planteamiento basado en clusters regionales innovadores, de ahí la oportunidad y el acierto de basar este Plan para el cuatrienio 2007-2010 en plataformas del conocimiento en función de las necesidades y prioridades de la Región y detectadas por los sectores productivos.

Este Plan Regional debe ser capaz de discriminar positivamente a los agentes más comprometidos. Además, las actuaciones y los programas deben ser ágiles, no sólo para dar cobertura a planteamientos realizados desde la esfera pública, sino también a propuestas y planteamien-



tos de colaboración que tienen su origen en los agentes privados. Para ello, el *PCTRM 2007-2010* se concibe con suficiente flexibilidad para apoyar los proyectos más ambiciosos, participando de manera directa en ellos cuando así se considere.

El *PCTRM 2007-2010* enlaza con el anterior Plan 2003-2006, pero afronta su desarrollo desde una perspectiva más realista y más europea, y constituye por primera vez una apuesta por la definición de sectores estratégicos y por la asignación de recursos en función de áreas prioritarias, definidas conjuntamente entre la Administración regional y los distintos agentes del Sistema Regional de CTE.

El Plan es el resultado del trabajo y el esfuerzo que los agentes que conforman el Sistema de CTE de la Región de Murcia han realizado a lo largo del año 2006 con el ánimo de dotar a la Región de los instrumentos necesarios para hacer de la sociedad murciana una sociedad del conocimiento. Más de 300 empresas, agentes de la Administración, representantes de las tres universidades y de los centros de investigación y tecnológicos han participado en la elaboración del presente Plan con el ánimo de proponer respuestas locales a la globalización y de contribuir a la construcción de un espacio europeo común basado en el conocimiento y la educación desde la Región de Murcia.

Especial mención merece el trabajo realizado por estos agentes en los seis clusters del conocimiento seleccionados: Agroalimentario, Biosanitario, Naval y del Mar, TIC, Sostenibilidad y Patrimonio, Cultura y Sociedad; y que ha permitido realizar una importante labor de análisis y prospectiva sectorial en base al estudio de las fortalezas, amenazas y oportunidades de los diversos sectores productivos y de las necesidades sociales y culturales regionales. Fruto de este trabajo es el amplio consenso alcanzado sobre cuáles son los ámbitos de conocimiento hacia los que el Plan de Ciencia y Tecnología 2007-2010 debe dirigir sus recursos en los próximos años, sin olvidar la investigación básica como motor de la producción del conocimiento.

En definitiva, con este Plan 2007-2010 la Región de Murcia pretende alcanzar un elevado grado de competitividad basado en el conocimiento y la innovación. El Plan se convierte así en un instrumento de planificación y ejecución de las políticas a implantar para llevar a la Región de Murcia a su integración en el Espacio Europeo de Educación Superior y de Investigación en el marco de la sociedad del conocimiento.

A través del Plan 2007-2010 se pretende, además, una aproximación integral a la solución de los problemas de adaptación de la Región de Murcia a la sociedad del conocimiento, establecer un marco para la cooperación nacional y europea y una vía para el incremento de las inversiones en I+D hasta alcanzar el equilibrio entre el peso de la Región en el contexto socioeconómico nacional y su esfuerzo en investigación e innovación.

En conclusión, el objetivo fundamental de esta iniciativa es el de implantar estrategias que faciliten la adaptación de la sociedad murciana a las nuevas formas de vida y de trabajo que se van a consolidar en el siglo XXI y en las que el conocimiento está llamado a ser una importante fuente de riqueza y bienestar.



2

Una Región que progresa

UN BREVE RESUMEN DE LAS PRINCIPALES VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

nos permitirá posicionar a la Región de Murcia en el contexto económico nacional y enmarcar adecuadamente su Sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa.

La Región de Murcia es una Comunidad Autónoma uniprovincial, integrada por 12 comarcas desde la costa al interior y limítrofe con Andalucía, la Comunidad Valenciana y la Comunidad Castellano-Manchega, y bañada por el Mediterráneo. La población en 2006 era de 1.362.546 habitantes, equivalente a un 3% de la población de España, lo que supone un crecimiento de un 20,3% en la última década, frente al crecimiento del 9% para todo el territorio nacional. Es la segunda Comunidad uniprovincial de mayor cantidad de habitantes, luego de Madrid.



En el contexto económico, Murcia ha sido la región española con una mayor tasa media anual de crecimiento del PIB real durante el periodo 1995-2004 (4,1%), superior en casi dos puntos al de la UE 15 y en 0,8 puntos al de España. A pesar de este crecimiento, el último informe de cohesión publicado por la Unión Europea todavía sitúa a la Región de Murcia en el grupo de regiones que no alcanzan la media del PIB per cápita comunitaria y la contribución de la producción de la Región al conjunto nacional, medida como VAB, está por debajo de su potencial: mientras que la población supone un 3,03% del total para España, el VAB aporta sólo un 2,45%.



Mercado de trabajo

A finales de 2006 la tasa de actividad de la Región de Murcia se situó en el 58,57%, ocho puntos por encima del dato de 1996 y ligeramente superior a la media nacional (58,44%), aunque aún muy por debajo de la media de la UE 25 (70,2% en 2005) y afecta sobre todo a las mujeres y los jóvenes. En el tercer trimestre del 2006, la Región de Murcia, junto a Asturias, han presentado un ligero descenso respecto del segundo trimestre del 2006 de la ocupación, 5.600 y 6.000 ocupados menos, respectivamente. Por otra parte, la tasa de desempleo ha pasado del 22,54% registrado en 1996, al 7,89% de 2006, inferior a la tasa nacional (8,15%), las otras Comunidades que se sitúan por debajo son Galicia y Castilla y León.

En cuanto a la distribución por sectores, casi el 59% de los ocupados en 2006 trabajaban en el sector servicios, manteniendo la tendencia creciente de los últimos 10 años. Es significativo el hecho de que en el sector agricultura mientras que decae el número total de personas ocupadas, aumenta ligeramente el número de mujeres en un 24%; subrayando que el número de empresarias o miembros de cooperativas en agricultura aumenta en 200 para ese mismo año.

La proporción de la población mayor de edad con educación superior, excluyendo doctorado, está 4 puntos por debajo de la proporción nacional (18,1% regional frente al 22% nacional).

Sectores productivos

Antes de realizar un análisis de los sectores productivos regionales resulta oportuno señalar el carácter y tamaño de las empresas de la Región. Según datos obtenidos del Panel Empresarial de la Región, un 93% de las empresas de la Región son microempresas, es decir, con 9 o menos empleados. La mayoría de éstas están en el sector servicios. En proporción, y como cabe esperar, las empresas de mayor tamaño tienden a estar en el sector industrial. En comparación con las Comunidades uniprovinciales, la Región de Murcia se encuentra, detrás de la Comunidad de Madrid, en la segunda posición en cantidad de empresas.

En la evolución del reparto sectorial se observa que mientras que la agricultura y la actividad industrial agroalimentaria, tradicionalmente con un gran peso en la economía murciana, han ido perdiendo importancia en los últimos años, la construcción y el sector servicios han seguido un camino inverso y su participación en el PIB regional se ha incrementado. De hecho, los sectores productivos de mayor importancia en la economía de la Región de Murcia, de acuerdo con su grado de participación en el PIB, pertenecen a este sector y son: Servicios de no mercado¹, con una participación del 15,8% en 2004; Inmobiliarias y servicios empresariales, con un 12,2%; Comercio y reparación, con un 11,7%; y transportes y comunicaciones, con el 10,3%.

¹ Código CNAE 75 (Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria) y la parte del 80 y el 85 que no corresponden a servicios de mercado: Educación y Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales.

Los dos únicos sectores con fuerte participación en el PIB regional que no pertenecen a los servicios son la agricultura (con una participación en 2005 del 6,7%) y la construcción (12,2%).

Por otra parte, diversos sectores, casi todos ellos industriales, auguran un gran potencial futuro, con un crecimiento muy importante aunque con una participación en el PIB todavía muy reducida (inferior al 3% en todos los casos). Destacan, por su fuerte crecimiento, los llamados sectores "*utilities*", es decir, aquellos relacionados con la distribución de energía eléctrica, agua y gas, con una tasa de crecimiento del 27,68% entre los años 1999-2002, aunque sólo participaron en un 2,3% en el PIB de 2004.

Entre los sectores en declive se encuentran ciertas actividades industriales con escaso peso en la economía murciana y un crecimiento muy escaso o incluso negativo, como es el caso de la extracción de productos energéticos, textil, confección, cuero y calzado y la fabricación de material de transporte.

Productividad regional

Desde 1995 se ha registrado un importante crecimiento de la producción y el empleo tanto en el ámbito nacional como en el regional, en el que se han alcanzado todavía mayores incrementos. Sin embargo, la productividad apenas ha aumentado a nivel nacional en términos absolutos y tampoco a nivel regional, situándose la Región en los últimos puestos de las Comunidades Autónomas españolas en términos relativos. Una de las causas hay que buscarla en que el mayor crecimiento se ha producido en los sectores y ramas de actividad con menor productividad.

La productividad española entre 1990 y 2003 registró una reducida tasa media del 1%, mientras que la Región de Murcia presentó también registros poco favorables, con un crecimiento medio de la productividad del 0,8%. Sin embargo, en el periodo 2000-2003, el crecimiento de la productividad regional se ha acelerado significativamente, alcanzando el 1,3% de tasa media, muy superior a la nacional, que es del 0,4%.

Sectorialmente, la Región de Murcia presenta una productividad algo superior a la de la media del país en la agricultura, mientras que para el resto de los sectores la productividad está por debajo de la media nacional: el 94,2% en la construcción, el 93,8% en los servicios y el 83,3% en la industria.

Principales variables socioeconómicas en la Región de Murcia y en España							
	MURCIA			ESPAÑA			RM/ESP
Datos físicos y demográficos							
Superficie (Km ²)	11.313			504.645			2,24%
	Total	H	M	Total	H	M	
Población	1.362.546	692.102	670.444	44.395.286	21.933.924	22.461.362	3,07%
Mercado de trabajo (miles)							
	Total	H	M	Total	H	M	
Activos	645,7	391,7	254,0	21.660,6	12.619,7	9.041,0	2,98%
Ocupados	594,8	368,1	226,7	19.895,6	11.859,4	8.036,2	3,04%
Parados	50,9	23,6	27,3	1.765,0	760,3	1.004,8	2,54%
Tasa desempleo (%)	7,89	6,06	10,74	8,14	6,02	11,11	-
Estructura sectorial del empleo (%)							
Agricultura	11,2			5,3			-
Industria	17,1			17,3			-
Construcción	16,3			12,4			-
Servicios	55,4			65			-
Producción (millones €)							
VAB	22.959,1			905.455			2,5%
Estructura sectorial del PIB (%)							
Agricultura	6,7			3,3			
Industria	17,3			17,9			
Construcción	12,2			11,6			
Servicios	63,8			67,2			
Productividad Total 90,8							
Agricultura	106,2			100,0			
Industria	83,3			100,0			
Construcción	94,2			100,0			
Servicios	93,8			100,0			

Fuente: INE. Los datos demográficos se refieren a enero de 2006; los datos de mercado de trabajo, al tercer trimestre de 2006 (EPA); los datos del PIB, 2005; productividad, 2003.

3

Ciencia y Tecnología
en la Región de Murcia

1 El Sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa de la Región de Murcia

El Sistema de CTE de la Región de Murcia está conformado por diversas estructuras y agentes involucrados activamente en el desarrollo de la Región, y marcado por un entorno financiero, educativo y social que, a través de sus recursos materiales y humanos, incentiva el desarrollo de la ciencia y la tecnología y facilita el proceso innovador.

En particular, el Sistema de CTE de la Región de Murcia está formado por los siguientes actores: la sociedad murciana y las empresas como demandantes de innovación y tecnología; la Administración; la oferta científica; la oferta tecnológica y de innovación y, por último, las infraestructuras de soporte a la innovación.

La Región dispone de una cuarentena de organismos que gestionan, fomentan y/o ejecutan labores relacionadas con la Ciencia y la Tecnología. Entre las más importantes están las organizaciones incluidas en la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia.

Administración Pública

La Administración Pública, como agente demandante y de apoyo en materia de ciencia, tecnología e innovación, se presenta en tres niveles distintos: europeo, nacional y regional. En el primer caso, a través de los distintos Programas Marco; en el segundo, con los Planes Nacionales de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación, implementados por la Administración General del Estado; y en el tercero, a través de los planes de Ciencia, Tecnología e Innovación de carácter regional.

La Administración de la Región de Murcia se representa en distintos órganos que impulsan y apoyan el desarrollo en ciencia, tecnología e innovación:

Consejería de Educación y Cultura

- D. G. Universidades y Política Científica
- D. G. de Investigación

Consejería de Sanidad

- D. G. de Calidad Asistencial, Formación e Investigación Sanitaria
- D. G. de Salud Pública
- SMS con su Red de Hospitales y Centros Asistenciales

Consejería de Agricultura y Agua

- D. G. de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria
- D. G. de Regadíos y Desarrollo Rural

Consejería de Industria y Medio Ambiente

- D. G. de Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO)

Ente Público Empresarial adscrito a la Consejería de Industria y Medio Ambiente que tiene entre sus funciones el fomento de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica, tanto en nuevos procesos como en bienes y servicios industriales y conexos, de interés para la Región; así como velar por la coordinación de las actuaciones en la Región de Organismos y Entidades en ese campo.



Fundaciones del sector público

Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología (FS-ARCT)

Tiene entre sus fines colaborar en la propuesta, orientación, coordinación y ejecución de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación y en la de sus programas e instrumentos, favoreciendo el fortalecimiento de las relaciones de cooperación entre los agentes del sistema. En el ámbito de las estrategias del Ejecutivo Regional en materia de política científica, y especialmente del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia contribuirá al fomento y ejecución de la investigación científica y tecnológica de excelencia en todos los ámbitos del conocimiento, de la transferencia y aplicación de los resultados de la actividad investigadora y del aprecio social por la ciencia y la tecnología.

Fundación Integra

Su misión principal es desarrollar el proceso de implantación de la Sociedad de la Información en la Región.

Instituto Euromediterráneo del Agua (IEA)

Sus objetivos son la creación de una Red Internacional de Cooperación en materia de agua entre los países miembros del Consejo de Europa y los del área del Magreb en la cuenca mediterránea, el desarrollo de proyectos de investigación sobre tecnología, gestión del agua y programas específicos, y la difusión de los resultados de investigación y conclusiones de los estudios sobre programas específicos.

Agencia de Gestión de la Energía de la Región de Murcia (ARGEM)

Sus objetivos son favorecer el desarrollo regional de una manera sostenible, respetando el medio ambiente, mediante el uso racional de la energía; la formación de usuarios y técnicos sobre el uso racional de la energía; actividades y campañas de información y difusión de buenas prácticas; difusión de las ventajas de energías renovables; acciones para mejorar la eficiencia energética; intercambio de experiencias.

Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia (FFIS)

Instrumento sectorial de ejecución de la política científica sanitaria liderada por la Consejería de Sanidad a través de la coordinación, desarrollo y gestión de la investigación realizada en el sistema sanitario regional. Específicamente tiene entre sus fines fundacionales la promoción y desarrollo de los programas de investigación aplicada a la biomedicina y a las ciencias de la salud.

Oferta Científica y Tecnológica

UNIVERSIDADES

La Región de Murcia cuenta con 3 Universidades, dos públicas y una privada, que cubren la mayoría de las disciplinas científicas.

Universidad de Murcia (UMU)

Universidad creada en 1915. Constituye el más antiguo y mayor centro del conocimiento de la Región de Murcia.

Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

Universidad creada en el año 1998 con una vocación hacia disciplinas de carácter tecnológico.

Universidad Católica San Antonio (UCAM)

Universidad privada creada en 1996 al amparo de los acuerdos entre el Estado Español y la Santa Sede.

CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario (IMIDA)

Su función principal es impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico en los sectores agrario, forestal y alimentario, el pesquero, el marisqueo, la acuicultura marina, la alguicultura y cualquier otra forma de cultivo.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC)

El CEBAS-CSIC persigue generar los conocimientos necesarios que permitan desarrollar estrategias para conseguir la sostenibilidad de los frágiles recursos existentes en zonas semiáridas, gestionándolos correctamente y haciendo posible en ese entorno el desarrollo de una agricultura de calidad y la obtención de alimentos vegetales saludables y seguros.

Centro Oceanográfico de Murcia (IEO-COM)

Forma parte de la red de Centros Oceanográficos del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y enfoca su actividad investigadora principalmente en las áreas de Acuicultura, Medio Marino y Protección Ambiental.



Sistema Regional de Salud

- Incluye los centros de investigación de la Consejería de Sanidad (Dirección General de Salud Pública y Dirección General de Calidad Asistencial, Formación e Investigación Sanitaria), la investigación anidada en la Fundación para la Formación y la Investigación Sanitaria de la Región de Murcia (FFIS) y los Centros Asistenciales del Servicio Murciano de Salud que cuenta con 9 hospitales, tres de los cuales son universitarios, y tres, gerencias de atención primaria.

CENTROS TECNOLÓGICOS

Normalmente están relacionados con sectores productivos considerados tradicionales. Se constituyen como Asociaciones Empresariales sin fines de lucro.

CT del Calzado y Plástico de la Región de Murcia (CTEC)

El Centro Tecnológico del Calzado realiza investigación básica y aplicada en el sector del calzado, plástico y sectores afines.

- 65 empresas asociadas.

CT del Mármol y la Piedra Natural de la Región de Murcia (CTM)

El CT del Mármol presta servicios de I+D+I en el sector de la piedra, en especial de formación, investigación y servicios tecnológicos.

- 65 empresas asociadas.

CT del Mueble y la Madera de la Región de Murcia (CETEM)

El CETEM realiza proyectos de investigación y presta servicios avanzados destinados a empresas del sector del mueble.

- 155 empresas asociadas.

CT del Metal de la Región de Murcia (CTME)

Realiza actividades de asesoramiento y apoyo a empresas de los sectores de maquinaria industrial y agrícola, equipos industriales y fabricación de acero y tubos, entre otros.

- 223 empresas asociadas.

CT de la Artesanía de la Región de Murcia (CTA)

Presta servicios de laboratorio, asesoramiento tecnológico, normalización y calidad, formación y vigilancia tecnológica para empresas del sector, además de dar apoyo y financiación para la compra de nuevas herramientas de calidad y diseño.

- 58 empresas asociadas.

CT Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC)

Es el más antiguo de los Centros Tecnológicos presentes en la Región. Su objetivo es aumentar la competitividad de las empresas, especialmente mediante servicios de asesoría y asistencia técnica, así como de formación.

- 151 empresas asociadas.

CT de la Energía y Medio Ambiente de la Región de Murcia (CETENMA)

Investiga en temas de medio ambiente y energía con una clara orientación hacia las empresas. Entre los servicios ofrecidos se encuentran servicios técnicos en gestión de recursos hídricos, valorización de reciclado e ingeniería y tecnología.

- 58 empresas asociadas.

CT de la Construcción (CTCON)

Su objetivo fundamental es la oferta de servicios tecnológicos, mediante la coordinación, difusión y promoción de las infraestructuras de innovación y nuevas tecnologías existentes.

- 81 empresas asociadas.

CT de las TICs (CENTIC)

El CENTIC es el centro tecnológico de más reciente creación de la Región de Murcia. Sus servicios se dirigen a empresas del sector de las telecomunicaciones (tanto industria como servicios), tecnologías de la información y electrónica profesional.

- 32 empresas asociadas.

CT Naval y del Mar (CTN)

Mejora competitiva de las empresas mediante actuaciones de innovación. Entre las actividades del centro se encuentran la realización de proyectos de I+D tecnológico, la transferencia de tecnología, el asesoramiento a las empresas al adquirir o usar ciertas tecnologías, el desarrollo de nuevos productos o procesos.

- 9 empresas asociadas.

Las actuaciones de estos diez centros tecnológicos están coordinadas por CECOTEC, órgano integrado por los Presidentes de los centros tecnológicos y presidida por el Presidente del INFO y Consejero de Industria y Medio Ambiente. CECOTEC tiene una unidad técnica operativa, que adscrita al Departamento de Innovación del INFO se encarga de asistir, impulsar y ejecutar las directrices emanadas de la mesa de Presidentes.



Además de los Centros Tecnológicos, el Laboratorio Agroalimentario y de Sanidad Animal (LAYSA) lleva a cabo actividades en las áreas de producción, sanidad animal y vegetal, pesca, residuos y medio ambiente.

Infraestructuras de soporte

El Sistema de CTE de la Región de Murcia se completa con las infraestructuras de soporte, que contribuyen a dinamizar el tejido empresarial y a propiciar su interacción con el entorno científico-tecnológico como mecanismo para que se difundan y generalicen los procesos de investigación aplicada e innovación. Estas estructuras de interfaz pueden agruparse en cinco modalidades de acuerdo con sus funciones y ámbitos de actuación.

Entorno científico y tecnológico:

Los organismos que dan respuesta por parte de la oferta científica a las necesidades crecientes de interacción con el entorno productivo son los siguientes:

- Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRI), que son unidades con la función de facilitar y promover la colaboración de los grupos de investigación con las empresas. Existen OTRIs en las universidades de la Región, en centros de investigación y tecnológicos.
- Fundación Universidad Empresa de la Región de Murcia (FUERM), que tiene como objetivo el fomento y establecimiento de cauces de comunicación entre la Universidad y la Empresa, así como la formación de los cuadros técnicos y directivos de las empresas y el desarrollo y gestión de proyectos de investigación en su ámbito.

Las estructuras que operan en este entorno favorecen, por un lado, la interacción entre las entidades de dicho entorno (entre otros los centros tecnológicos y los departamentos de I+D de empresas) y las unidades productivas y, por otro lado, con los centros de investigación.

Estas estructuras se agrupan en torno a los centros de innovación y tecnología y a las OTRIs de los centros tecnológicos (Centro Tecnológico Nacional de la Conserva, Centro Tecnológico del Metal y Centro Tecnológico del Mármol).

Entorno productivo:

Las entidades que realizan una labor de dinamización de las empresas ante la innovación, promoviendo y facilitando sus procesos de desarrollo e incorporación de tecnología, pueden ser tanto de origen público como privado a iniciativa del tejido empresarial:

- Parque Tecnológico Fuente Álamo.
- Centro Europeo de Empresas Innovadoras (CEEI) de Cartagena.

Entorno financiero:

Son organismos de interfaz con capacidad de dar o complementar el soporte financiero a los agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia:

- **Invermur:** dedicados a la búsqueda y selección de oportunidades en las que invertir el capital, bajo fórmulas de financiación crediticia o participación en el capital social como son el capital riesgo, capital de desarrollo, capital semilla.
- **Undemur:** Sociedad de Garantía Recíproca para el apoyo y promoción económica de las Pymes.
- **Murcia Emprende** es una iniciativa de capital riesgo del INFO y de las Cajas de Ahorro que operan en la Región: Cajamurcia, Caja de Ahorros del Mediterráneo y Cajamar, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo de la Región de Murcia, poniendo a disposición de las empresas este instrumento financiero alternativo y complementario a los canales clásicos de financiación.

Entorno de difusión y promoción científica:

Las Academias Científicas y Culturales desempeñan un papel relevante en la difusión social de la ciencia y como agentes de promoción y de sensibilización social en materia científica:

- Las Universidades de la Región.
- Real Academia de Medicina y Cirugía.
- Academia de Ciencias de la Región de Murcia.
- Academia de Farmacia Santa María de España.
- Academia de Legislación y Jurisprudencia.
- Real Academia "Alfonso X el Sabio".
- Real Academia de Bellas Artes "Santa María de la Arrixaca".
- Agrupación Astronómica de Murcia.
- Sociedades científicas regionales.
- Las fundaciones y otras instituciones privadas sin fines de lucro (IPFSL), promovidas por entidades financieras y otras de carácter privado, desempeñan también una importante labor de apoyo en la promoción científico-tecnológica.

Otras infraestructuras de soporte

- Cámaras de Comercio.
- Organizaciones Empresariales.
- Organizaciones Sindicales.

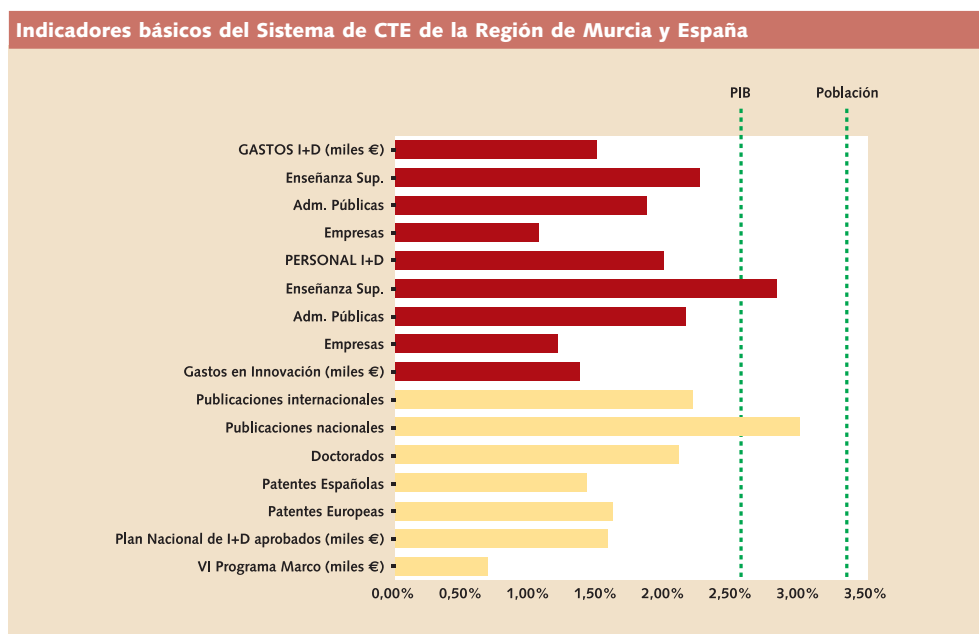


2 Indicadores del Sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa de la Región de Murcia

En los últimos años se ha producido un cambio en el modelo de la innovación, de manera que en la actualidad una innovación es *“la implantación de productos (bienes o servicios) o procesos nuevos o significativamente mejorados, nuevos métodos de marketing o nuevos métodos organizativos”*¹.

Con esta nueva orientación se analizará con detalle la situación de la Región de Murcia desde el punto de vista de la innovación, tomando como referencia la relación entre indicadores de *input* y *output*.

A modo de resumen, en la tabla siguiente se pueden ver recogidas algunas de las magnitudes básicas del Sistema de CTE de la Región de Murcia y su comparación con los valores del resto de la nación. Se presentan dos variables genéricas para su comparación: el PIB y la población.



1 Tercera edición del Manual de Oslo (OCDE 2005).

Fig. 3. Indicadores básicos del Sistema de CTE de la Región de Murcia y España

REF.	INDICADOR	MURCIA	ESPAÑA	RM/ESP. (%)
Variables de referencia				
(1)	Población	1.335.792	44.108.530	3,03
(2)	PIB (Millones €)	22.812	904.323	2,5
Indicadores Input				
(3)	BERD	0,33%	0,61%	
	GERD	0,75%	1,07%	
	Gastos I+D (miles €)	170.099	10.196.871	1,67
	Empresas	76.006	5.485.033	1,39
	Adm. Públicas	29.183	1.738.053	1,68
	Enseñanza Sup.	64.866	2.959.928	2,19
	Personal I+D (Investigadores)	4.236,5	174.772,9	2,42
	Empresas	(2.663,4)	(109.720,3)	(2,43)
		1.246,5	75.700,7	1,65
		(506,2)	(35.246,4)	(1,44)
	Adm. Públicas	660,1	32.076,7	2,06
		(440,5)	(20.445,6)	(2,15)
	Enseñanza Sup	2.329,7	66.995,5	3,48
		(1716,7)	(54.028,3)	(3,18)
(4)	Gastos en Innovación (miles €)	171.202	13.635.950	1,25
Indicadores Output				
(5)	Publicaciones internacionales	1.674	74.537 2,2	
	Por 10.000 hab. y año	4,7	6,1	
	Publicaciones nacionales	449	15.216 3	
	Por 10.000 hab. y año	1,3	1,1	
(6)	Doctorados	1.485	69.693	2,1
(7)	Patentes Españolas	41	2.864	1,43
	Patentes Europeas	5	307	1,62
(8)	Plan Nacional de I+D aprobados (miles €)	22.517	1.425.626,8	1,58
(9)	VI Programa Marco (miles €)	3.277,98	441.421,31	0,7

(1) Padrón Municipal a 1 Enero 2005. (2) Estadísticas INE. Datos 2005 (3) INE 2005. Personal en I+D expresado en EJC (4) INE Avance 2005. (5) ICYT. Años 2000-2002. CINDOC (2005). (6) Las Cifras de la Educación en España. Ed. 2005. (7) OEPM 2004. (8) Memoria PNI+D 2003. (9) CDTI.

La Región de Murcia ha registrado una mejora en términos absolutos y relativos en cuanto a los **recursos destinados a actividades de I+D**, pasando del 1,5% en 2004 al 1,67% en 2005, respecto al porcentaje del gasto en I+D de la Región sobre el total nacional.

Los recursos que la Región de Murcia destina a actividades de I+D son equivalentes a un 0,75% del PIB, aún lejos de los países y regiones líderes en Europa. En este sentido, la Comunidad de Madrid, Comunidad Foral de Navarra, País Vasco y Cataluña son las comunidades autó-

nomas que realizaron un mayor esfuerzo en I+D, mientras que las que mayor tasa de crecimiento presentaron son Región de Murcia, Extremadura y Aragón.

La distribución del gasto por sectores de ejecución no guarda un paralelismo con respecto al total nacional. Así, en la Región de Murcia, el gasto es mayoritariamente realizado por las instituciones de enseñanza superior, que destinan algo más de 64 millones de euros a la I+D (38,13%), muy por encima de la media española, que se sitúa en el 29,03%. También las Administraciones Públicas realizan un gasto ligeramente superior en la Región de Murcia que en el resto de España. Por contra, la participación de las empresas es mucho menos activa en la Región (44,68%) que en el Estado (53,79%), aunque se observa una mejoría significativa respecto al año 2004. Esta aportación de sólo un 1,07% al total nacional del gasto empresarial en I+D, sin duda constituye un factor de pérdida de competitividad para las empresas murcianas.

La proporción del **gasto en I+D atribuible a empresas** en la Región de Murcia en 2005 es del 0,33% PIB frente al 0,61% de media nacional. El 54% de los gastos en I+D corresponde a empresas de sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología así como de servicios de alta tecnología, frente al 38% que registra España. Esta cifra es inferior a la media europea (89,19% en 2002), y significa que aún es escasa la inversión en tecnologías de futuro (los sectores de fabricación de media-alta y alta tecnología) frente a la inversión en sectores tradicionales (sectores de fabricación de media-baja y baja tecnología) y muestra que, salvo excepciones, los sectores productivos de intensidad tecnológica alta y media-alta tienen una débil presencia en la Región de Murcia.

El porcentaje de **gasto en innovación empresarial** en la Región de Murcia sobre el total nacional sólo alcanza el 1,25%, porcentaje inferior al de otras Comunidades Autónomas uniprovinciales y menor al que le correspondería por su peso económico. Así mismo, es significativo el hecho de que un 65,3% de las empresas que realizan actividades de innovación en la Región de Murcia cuenta con una plantilla de menos de 250 trabajadores frente al 80% nacional.

En cuanto al **personal dedicado a actividades de I+D**, la Región de Murcia dispone de un stock de investigadores inferior a su peso económico (2,52%), tanto en datos globales (2,42%) como en los relativos a empresas (1,65%) y Administración Pública (2,06%), lo que se refleja sobre todo en la proporción sobre el empleo total (del 0,6% en Murcia y del 0,9% en España).

Más de la mitad del personal dedicado a I+D en la Región de Murcia (55,25%) lo hace en el ámbito de la enseñanza superior, seguido del sector empresarial (26,68%) y de la Administración Pública (18,07%). En el conjunto del país se produce el efecto contrario: el personal dedicado a la I+D en el sector empresarial en España representa el 44,11%, y en la enseñanza superior el 39,11%.

Otro de los aspectos que tienen una importancia significativa en el análisis de los recursos destinados a actividades de I+D es la existencia de capital riesgo de fase inicial, incluyendo el capital semilla y el capital de arranque, lo que permite analizar el relativo dinamismo en la crea-

ción de nuevas empresas. En la Región de Murcia existe un único fondo de capital riesgo, participado mayoritariamente por la Administración Regional y denominado Invermurcia Capital. En lo que hace referencia a este indicador, la Región se encontraba en el año 2000 (último dato disponible) con el 0,03% del PIB, en un nivel menor que la media europea (0,057%). Además, la Región cuenta con la sociedad de capital riesgo Murcia Emprende y la sociedad de garantías recíprocas UNDEMUR.

La Región de Murcia ocupa un importante lugar en la **producción científica**, superando la media nacional en lo relativo a publicaciones en revistas de ámbito nacional, así como en el número de publicaciones por investigador.

El número de **patentes** registradas es un indicador que refleja la eficacia de la investigación y el desarrollo tecnológico de las empresas murcianas. Estas patentes regionales suponen el 1,45% del total del Estado y el 0,8% de las patentes europeas. La Región se encuentra en el cuarto puesto de las comunidades uniprovinciales, por debajo de Madrid, Navarra y Asturias. En cuanto al ratio de solicitudes de patentes presentadas en España por millón de habitantes en el 2005, al igual que en el 2004, la Región de Murcia se situó en la última posición con respecto a las comunidades uniprovinciales y en las últimas posiciones a nivel nacional, sólo por delante de Canarias, Extremadura, Ceuta y Melilla.

La solicitud de **patentes europeas** en la Región de Murcia muestra una importante evolución en los últimos años, pasando de un índice de patentes por millón de habitantes de 1,6 en el año 2002 a 13,9 en el año 2004. Aún así, se encuentra muy por debajo de la media europea (133,59), lo que puede deberse, por una parte, a la propia estructura productiva, con poco peso de los sectores de intensidad tecnológica alta; y por otra, a la ausencia de una cultura proclive a patentar debido al desconocimiento de las ventajas que reporta una adecuada protección de la propiedad industrial.

El peso de la Región de Murcia no es proporcional al porcentaje de **ayudas para I+D obtenidas** de convocatorias de ámbito nacional tal y como indica el hecho de que la Región recibiese, en el año 2003, menos del 1,6% de las ayudas para I+D concedidas por el Plan Nacional. Atendiendo a la participación en el VI Programa Marco de la Unión Europea, de un total de 441 millones de euros de retorno a España en el 2004, el 40% corresponde a Madrid, el 20,4% a Cataluña y el 13,4% al País Vasco. La Región de Murcia, con un retorno que no alcanza el 1% del total, en sintonía con el resto de comunidades autónomas, empeora respecto al retorno obtenido con el V PM (1999-2002).



4

Visión, Propuesta de Valor y
Objetivos del PCTRM 2007-2010

1 Visión

La Visión del *Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010* es hacer de Murcia **una Región en la que las empresas, los agentes sociales y el Gobierno regional colaboren para conseguir el bienestar social a través de la excelencia y la especialización científico-tecnológica.**

2 Propuesta de valor

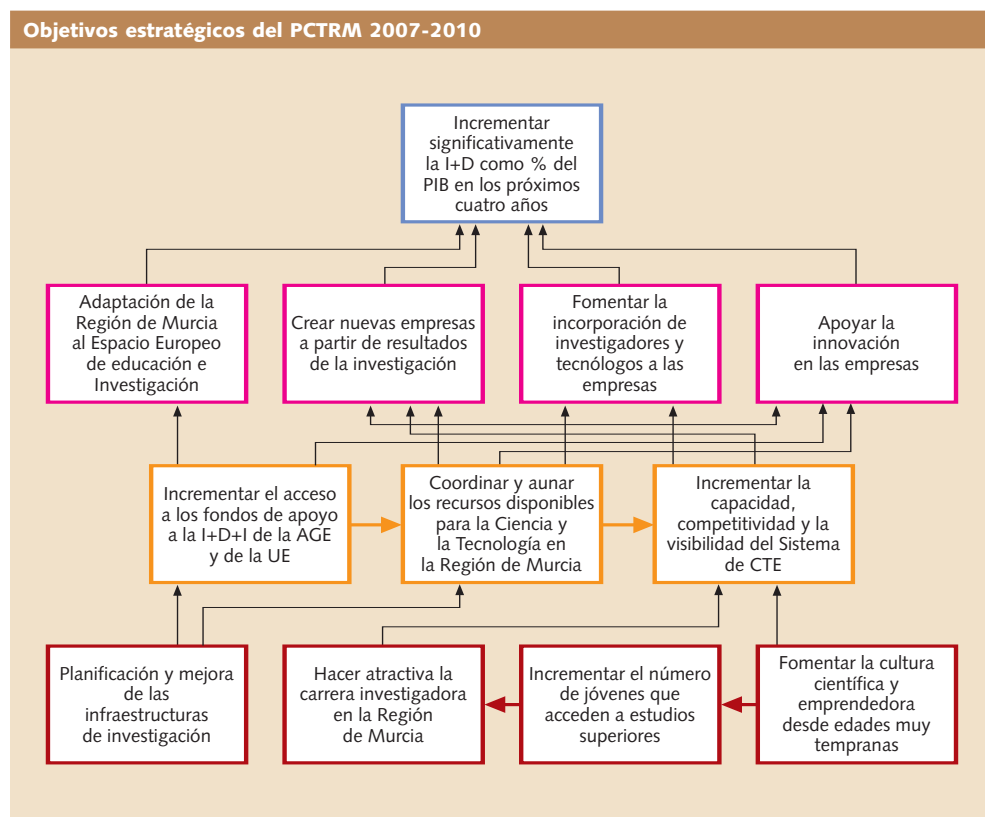
La propuesta de valor de la Región de Murcia describe las características positivas que marcan el carácter diferencial de la Región. No se limita a aspectos puramente relacionados con la Ciencia y la Tecnología, sino que incorpora elementos relacionados con la calidad de vida, los negocios, los servicios públicos y la forma de administrar la Región. La propuesta de valor de la Región de Murcia está basada en:



- **Generación y aplicación de conocimiento.** Una Región en la que las universidades, centros de investigación, centros sanitarios y centros tecnológicos se encuentran comprometidos con las necesidades de la sociedad. Este compromiso queda reflejado tanto en la capacidad, calidad y fortaleza científico-técnica de la investigación, como en la creación y fortalecimiento de los vínculos entre la investigación de base y el desarrollo tecnológico que precisará la economía murciana y sus sectores productivos, al tiempo que fomentarán de manera clara la especialización formativa.
- **Cohesión Política y territorial.** Región uniprovincial con un entorno político-territorial estable y un significativo dinamismo económico.
- **Privilegiada Situación Geográfica.** Su capacidad histórica de ser el núcleo central de referencia de una amplia zona interregional que vincula en amplias y profundas relaciones culturales, económicas y humanas todo el sureste español.
- **Cultura Emprendedora.** Mentalidad innovadora de sus empresas líderes, donde creatividad y calidad de los productos y servicios han sido siempre parte estratégica.

3 Objetivos estratégicos

El *PCTRM 2007-2010* establece un conjunto de objetivos estratégicos que, una vez cumplidos, permitirán llevar a cabo la misión definida con anterioridad. La Región de Murcia sólo podrá avanzar hacia un modelo de crecimiento basado en el conocimiento con un aumento decidido de los recursos destinados al conocimiento y a la investigación y con unas políticas que mejoren el entorno innovador y la articulación del Sistema de CTE de la Región de Murcia.



Se definen doce objetivos:

- Los cuatro primeros se centran en el incremento de la investigación y el desarrollo tecnológico en la Región de Murcia y en la mejora de su calidad.
- Los tres siguientes están relacionados con la importancia de definir prioridades para favorecer la transformación de la estructura productiva de la economía murciana, mediante un aumento de la importancia de las actividades intensivas en conocimiento, así como en la definición y coordinación de la política de investigación e innovación y en el fomento de la cultura científica y tecnológica.



- Los cuatro siguientes pretenden mejorar el entorno innovador y favorecer las relaciones y la articulación de los diferentes agentes, públicos y privados, que componen el Sistema de CTE de la Región de Murcia, así como la necesidad de incrementar la capacidad de innovación del conjunto de las empresas, elemento fundamental para mejorar la competitividad.
- El último objetivo hace referencia a la generación de riqueza como consecuencia de la apuesta de la Región de Murcia por el conocimiento.

OE1. Fomentar la cultura científica y emprendedora desde edades muy tempranas

Se debe promover el talento y la creatividad desde las primeras etapas educativas, ya que constituyen las competencias clave necesarias para vivir y trabajar en una sociedad moderna orientada a la innovación. Entre ellas figuran las capacidades empresariales en el más amplio sentido, la capacidad de lectura, la competencia científica y matemática, las lenguas, aprender a aprender, y las competencias sociales y de expresión cultural. También figura la competencia digital, que es una condición indispensable para una mayor penetración de las TIC y su potencial de innovación.

OE2. Incrementar el número de jóvenes que acceden a estudios superiores y particularmente en carreras técnicas

La falta de cualificaciones apropiadas, en especial en el campo de la ciencia, la ingeniería y las TIC, se ha identificado como dificultad fundamental para avanzar en Ciencia y Tecnología. Según los datos de Eurostat sobre recursos humanos en ciencia e ingeniería, la UE ha logrado recientemente aumentar el número total de licenciados en matemáticas, ciencia y tecnología¹, pero la proporción global de licenciados en ciencia e ingeniería sigue disminuyendo, lo que agrava en estas disciplinas una estructura de edad desfavorable en algunos países y puede socavar la capacidad futura de Europa para innovar.

OE3. Hacer atractiva la carrera investigadora en la Región de Murcia

El salto hacia adelante que la Región de Murcia necesita en el ámbito de la investigación y el desarrollo requiere incrementar la masa crítica del Sistema de CTE de la Región de Murcia y aumentar la dimensión de éste, con el fin de estimular la generación de un mayor volumen de conocimiento científico y tecnológico. Para hacerlo posible, se debe incrementar el número de investigadores de las universidades, los centros de investigación públicos y privados, y posibilitar la incorporación al Sistema de CTE de la Región de Murcia de los jóvenes investigadores altamente preparados. También se tiene que priorizar la atracción de talento científico.

¹ Documento de trabajo de la Comisión SEC (2006).

OE4. Planificación y mejora de las infraestructuras de investigación

La Región de Murcia debe tener un sistema universitario, un sistema de salud y una red de centros de investigación de alto nivel que dispongan de estructuras ágiles capaces de satisfacer las crecientes y cambiantes necesidades de la investigación avanzada y de calidad. Las infraestructuras científicas y los centros de alta tecnología son, hoy día, un elemento imprescindible de apoyo a la calidad de la investigación tanto en el ámbito público como en el privado, y también piezas clave en los procesos de desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento.

OE5. Incrementar la capacidad, competitividad y la visibilidad del Sistema de CTE

La sociedad del conocimiento surge de la confluencia entre el aprendizaje continuo, la generalización de la investigación y su transferencia por todo el cuerpo social y económico, y el uso intensivo y extensivo de las tecnologías de la información y la comunicación². Además, en este contexto, es importante apoyar las actividades relativas a la producción científica y las patentes que no solamente garantizan la difusión de los conocimientos, sino que constituyen el termómetro de la excelencia.

OE6. Coordinar y optimizar los recursos disponibles para la Ciencia y la Tecnología en la Región de Murcia

Las actividades de las Administraciones en el campo de la investigación deben ser consideradas como un sistema, debido a la diversidad de agentes y elementos que intervienen y a la necesidad de que éstos estén interrelacionados adecuadamente, con objeto de asegurar la efectividad. La utilización del concepto de Sistema de CTE reconoce este hecho y pone de manifiesto la necesidad de articularlo como condición necesaria para alcanzar su dimensión óptima.

OE7. Incrementar el acceso a los fondos de apoyo a la I+D+I de la AGE y de la UE

Las ayudas regionales promovidas y financiadas en el marco del PCTRM deben coordinarse con los recursos disponibles en el contexto nacional y comunitario, así como, en su caso, con los de las Administraciones locales. Estos fondos constituyen una importante fuente de recursos, tanto para las empresas como para los organismos tecnológicos y de investigación, al tiempo que facilitan la integración de éstos en un entorno suprarregional.

OE8. Adaptación de la Región de Murcia al Espacio Europeo de Educación Superior e Investigación

La investigación que se lleva a cabo en la Región de Murcia tiene que ser plenamente competitiva en el ámbito internacional, sobre todo en Europa. El impulso continuo a la calidad de la

² Consejo de Educación, 2000.



investigación y del desarrollo permitirá la plena integración de la Región de Murcia en el Espacio Europeo de Educación Superior e Investigación y le garantizará el papel de motor de la innovación y el desarrollo económico de la Región. En este sentido se impulsará el desarrollo del sistema universitario y la elaboración de políticas universitarias de investigación complementarias a las desarrolladas por las distintas Administraciones públicas.

OE9. Crear nuevas empresas a partir de resultados de la investigación

La mejora de la capacidad de innovación de la economía murciana requiere una mejor transferencia de conocimiento de las universidades y los centros de investigación a las empresas y un aumento importante del número de empresas innovadoras y de base tecnológica. Asimismo, es necesario fomentar el espíritu emprendedor, puesto que los emprendedores favorecen el cambio productivo con la incorporación de nuevas ideas al tejido económico. Para lograr este objetivo, debe adoptarse una nueva cultura emprendedora y desarrollarse los instrumentos necesarios para favorecer la transferencia de conocimiento y tecnología de las universidades y los centros de investigación a las empresas.

OE10. Fomentar la incorporación de investigadores y tecnólogos a las empresas

El Sistema de CTE de la Región de Murcia debe asegurar al sector empresarial la aportación de recursos humanos con una elevada calidad científica y técnica. En este sentido, la movilidad de las personas es una herramienta fundamental de transferencia de conocimiento. El sector empresarial de la Región de Murcia se caracteriza por una presencia reducida de investigadores, muy inferior a la de los países de nuestro entorno. La existencia de capital humano con un grado elevado de cualificación en las universidades, los centros sanitarios y los centros de investigación, hace necesario crear instrumentos específicos para favorecer su incorporación a las empresas, lo cual comporta efectos beneficiosos en lo que respecta al nivel científico-técnico empresarial y al fortalecimiento de las relaciones universidad-empresa.

OE11. Apoyar la innovación en las empresas

La capacidad de innovación de las empresas es un elemento determinante de su productividad y competitividad y, en consecuencia, del crecimiento económico. El tejido productivo de la Región de Murcia se caracteriza por un nivel de innovación muy inferior al de los países líderes de la Unión Europea. Por este motivo, el Plan de Ciencia y Tecnología promueve el aumento, para el conjunto del tejido productivo, de los recursos empresariales destinados a la innovación. Asimismo tiene en cuenta la gestión y la capacidad de innovación tecnológica y organizativa de las empresas, de manera que puedan obtener nuevas ventajas competitivas y una mejor posición internacional.

OE12. Incrementar la I+D como % del PIB en los próximos cuatro años

Incrementar el gasto en I+D puede ser una herramienta clave para facilitar la llegada de la "sociedad basada en el conocimiento", tal como se definió en la Cumbre de Lisboa del año 2000. La política tecnológica debe, no obstante, ir ligada a políticas de empleo, de educación y de otro tipo, adecuadas, con el fin de reforzar los efectos positivos. El objetivo es alcanzar el 1,5% del PIB en consonancia con el *Plan Estratégico de la Región de Murcia 2007-2013 "Horizonte 2010"*.

5

Clusters del conocimiento

LA PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DEL NUEVO PLAN DE CIENCIA y Tecnología de la Región de Murcia (PCTRM) parte del concepto de plataforma o cluster del conocimiento.

El cluster del conocimiento pretende constituirse en un instrumento integrador de los diversos actores del Sistema de CTE de la Región de Murcia en grupos orientados a la generación y explotación del conocimiento en campos identificados. Su objetivo es aunar conocimiento y recursos en áreas críticas.

Las ventajas que ofrece este nuevo enfoque son:

- Su carácter participativo, extendiendo la visión del PCTRM a grupos orientados hacia áreas de conocimiento científico-tecnológico.
- Los clusters no son estancos sino que permiten que organizaciones, tanto de la oferta como de la demanda científico-tecnológica, se unan según sus necesidades. De esta forma los grupos de investigación se pueden unir a los clusters de más interés para su investigación. Se admite incluso la participación de grupos externos.
- Cada cluster tiene objetivos propios a cumplir dentro de la vigencia del plan, así como su propia estructura organizativa para asegurar agilidad, flexibilidad y eficacia.
- Por último, es un concepto fácilmente asimilable a la política actual de la UE y, por lo tanto, es más fácil identificar recursos adicionales.

Cabe resaltar que:

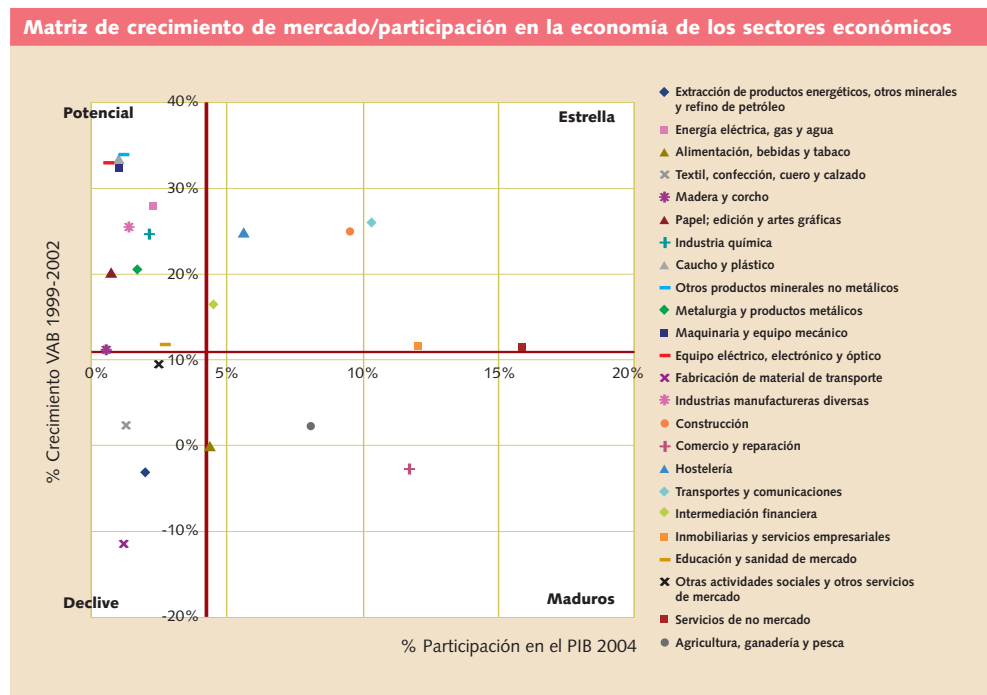
- El enfoque de los clusters no es meramente productivo. Los resultados obtenidos pueden ser científicos o sociales.
- El término científico no se limita a las ciencias exactas sino que se espera potenciar e incorporar otras áreas de conocimiento, como pueden ser el diseño o ámbitos relacionados con las ciencias sociales, que apoyen la generación de mercado para productos nuevos.
- El énfasis está en la excelencia, la simplificación de los procesos administrativos y la búsqueda de nuevas oportunidades.

1 Selección de clusters

Los clusters del conocimiento tienen que estar basados en áreas de conocimiento muy cercanas a la estructura productiva murciana y alrededor de las cuales existe un banco de conocimiento científico y aplicado.

Con el fin de identificar estas áreas se ha elaborado la matriz de ventaja competitiva para determinar el potencial de la actividad productiva en la Región de Murcia. Para ello, se han analizado de manera conjunta la participación en el VAB de los sectores productivos y la tasa de crecimiento en los últimos cinco años.

De esta manera se ha identificado el valor diferencial de la Región de Murcia para poder implantar una estrategia competitiva que no esté basada en costes.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y metodología adaptada de BCG.

Las implicaciones del análisis señalan la existencia de cuatro cuadrantes:

Los **sectores estrella** requieren de políticas de coordinación que permitan que las organizaciones que los componen puedan seguir accediendo a conocimiento de excelencia y a recursos humanos con los conocimientos y habilidades necesarias.

- Servicios de no mercado (incluye los servicios de sanidad y educación de la Administración pública, así como otros servicios públicos).
- Transportes y comunicaciones.
- Construcción.
- Servicios financieros y empresariales.
- Servicios relacionados con el sector del turismo.

<p>Los sectores maduros requieren de políticas de apoyo adecuadas para no convertirse en sectores en declive, por lo que con una política científico-tecnológica bien definida y la correspondiente inversión en I+D+I, estos sectores podrían incluso situarse a la vanguardia de sus mercados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación, bebidas y tabaco. • Agricultura, ganadería y pesca. • Comercio.
<p>Los sectores potenciales requieren una inversión sustancial para poder impactar de forma decidida en el desarrollo regional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Energía, agua y gas. • Materiales para la construcción.
<p>Los sectores en declive se caracterizan porque su dinámica negativa resulta difícil de revertir, por ello, la estrategia de estos sectores se debe centrar en la diversificación hacia actividades de mayor valor añadido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sectores textil de confección y de calzado. • Sectores industriales relacionados con la fabricación de material para el transporte.

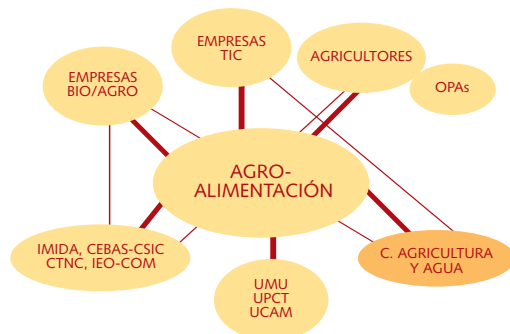
2 Clusters identificados

La propuesta de clusters en la Región de Murcia es la siguiente:



Cluster de conocimiento agroalimentario

Este cluster, coordinado por el IMIDA, refleja la importancia actual y futura del sector de la agroalimentación e incorpora los diversos actores del Sistema de CTE de la Región de Murcia en



grupos orientados a la generación y explotación del conocimiento científico en dicho campo. Se trata de aunar conocimiento y recursos en áreas críticas.

Mediante este cluster se quiere impulsar la industria agroalimentaria para volver a ser uno de los sectores de mayor peso en la Región, como lo fue tradicionalmente.

Por este motivo, reúne tanto al sector primario como al de alimentación en un sentido amplio, abarcando desde las empresas grandes, organizaciones de productores agrarios (OPAs), asociaciones de empresas pequeñas y agricultores, centros de investigación, las universidades y el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (CTNC).

La industria agroalimentaria es en la actualidad un sector estratégico y tractor de la economía de la Región y constituye un pilar de creación de riqueza futura.

Es un sector muy dinámico en general, y se encuentra en una fase de cambio, con una demanda en constante evolución que le obliga a mejorar continuamente sus sistemas de gestión, producción y procesos. Por ello, es de vital importancia la innovación permanente en tecnologías y sistemas para mantener y mejorar la competitividad de las empresas.

Respecto a su participación en el PIB regional, dentro del cluster de conocimiento se encuentran los subsectores agrario y alimentario.

- El subsector agrario es uno de los más importantes en la economía murciana, participando con un 6,7% en el PIB regional y con un crecimiento del 2,15%.
- El subsector alimentario representa un 4,3% del PIB regional, pero con una tasa de crecimiento muy baja, del 0,07%.

No obstante, las tasas de crecimiento de ambos subsectores son superiores a las nacionales, diferencia que es fruto de su mayor competitividad en relación con los mismos sectores a nivel nacional.

Por otra parte, la intensidad de la mano de obra no cualificada, como consecuencia de la dificultad de mecanización en los cultivos intensivos de frutas y hortalizas, afecta negativamente a la productividad del sector, que, aun estando por encima de la media nacional, va perdiendo paulatinamente la ventaja relativa de que disfrutaba.



En consecuencia, si no se formulan políticas de apoyo adecuadas, el sector corre el peligro de convertirse en un sector en declive. Sin embargo, con una política científico-tecnológica bien definida y la correspondiente inversión en I+D+I, estos sectores podrían incluso situarse a la vanguardia de sus mercados.

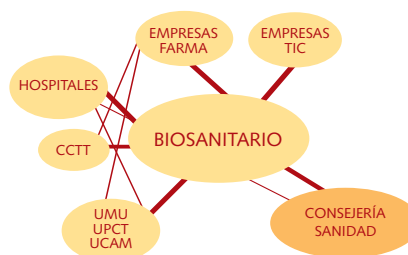
Alrededor de este cluster pueden crearse grupos centrados en sectores de apoyo críticos como, por ejemplo, la logística y el transporte.

Cabe destacar que el cluster agroalimentario se encuentra relacionado con otros, como sostenibilidad y biosanitario. Los cuales podrán realizar tareas y proyectos en conjunto según sus necesidades y objetivos comunes.

En los ámbitos de actuación del cluster no se han recogido temas como la formación continua o la economía agraria, tan importantes en el sector, ya que éstos se encuentran ampliamente abordados tanto en el Plan Estratégico Regional Horizonte 2010, como en el Plan Estratégico de la Consejería de Agricultura y Agua. En el presente Plan sólo se abordan aquellos ámbitos relacionados con la Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.

Cluster de conocimiento biosanitario

Este cluster cubre una necesidad presente y una oportunidad futura de mercado, al tiempo que potencia un ámbito de conocimiento de interés social como la Sanidad/Ciencias de la Salud, sin excluir todas aquellas áreas que pueden potenciar los resultados obtenidos como, por ejemplo, las tecnologías de la información.



El cluster de conocimiento biosanitario, coordinado por la DGCAFIS, se apoya en empresas del sector sanitario así como en las vinculadas a la química fina, el plástico, la cosmética y las TICs. Además, cuenta con instituciones sanitarias de renombre como los Hospitales Universitarios Virgen de la Arrixaca, Morales Meseguer y Reina Sofía, la Universidad de Murcia, la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica San Antonio, y la Universidad Politécnica de Cartagena, todas ellas con grupos de investigación altamente productivos en investigación biosanitaria. Quedan comprendidos además **otros centros de investigación** en los que se desarrollan líneas de investigación complementarias a la investigación biosanitaria, como el CEBAS-CSIC. La coordinación está a cargo de la Consejería de Sanidad.

El cluster biosanitario comprende actividades de medicina basadas en los campos de la biología, la genética, la biofísica, la bioquímica o la biotecnología, entre otros.

- La **biomedicina** se suele dividir en tres subsectores: investigación, asistencia clínica y actividad industrial. Las actividades enmarcadas en este cluster tienen una gran trascendencia debido a su repercusión social y económica, ligadas al aumento de la prevalencia de enfer-

medades crónicas, envejecimiento de la población, incremento de la dependencia, el elevadísimo ciclo tecnológico innovador del sector y la demanda de los ciudadanos de constantes mejoras en su calidad de vida relacionadas con la salud. Se trata de un sector de la medicina con un gran potencial de desarrollo y crecimiento, muy estrechamente vinculado a la biotecnología.

- La **biotecnología** ha experimentado un gran salto cualitativo en los últimos años que le confiere un enorme potencial de desarrollo dada la posibilidad de usar las células u organismos que le ofrece la naturaleza y también la de modificarlos y manipularlos en función de las necesidades del hombre. De este modo, el sector de la biotecnología como motor de desarrollo agrupa en la actualidad varias actividades relacionadas entre sí desde la investigación: biofarmacia, bioquímica, desarrollos y servicios, sector agroalimentario y biomedicina.

El desarrollo de las actividades biosanitarias depende, en gran medida, de los avances que se produzcan en la investigación por dos motivos fundamentales: porque éstas posibilitan el desarrollo de nuevas actividades, y contribuyen de manera fundamental a consolidar la imagen del complejo biosanitario en el exterior, tanto entre los profesionales de la medicina como entre el público en general.

La Región de Murcia cuenta con una alta calidad en investigación biosanitaria y un potencial suficiente para desarrollar una investigación biosanitaria de excelencia, pero para ello debe afrontar los nuevos retos consustanciales a la investigación biosanitaria como son la escasez de recursos humanos cualificados, las siempre mejorables infraestructuras de investigación y, en especial, la falta de cultura de investigación dentro del sistema sanitario, así como un impulso de la actividad industrial y la iniciativa empresarial del sector, muy reducidas en la actualidad.

Como parte de la estrategia regional de fomento de la I+D+I, se está promoviendo la creación del **Campus de Ciencias de la Salud** de la Universidad de Murcia, que estará situado próximo al hospital de referencia de la Región, el hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, y en donde se ubicará el **Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB)**, participado por la Universidad de Murcia y el resto de las universidades regionales, las Consejerías responsables de la política científica y tecnológica, el INFO, el Servicio Murciano de Salud y todos aquellos agentes financiadores, públicos o privados, que deseen participar. Así mismo, el sistema regional de salud, se ha dotado de una instancia de gestión, coordinación y transferencia de resultados, la **Fundación para la Formación y la Investigación Sanitaria de la Región de Murcia (FFIS)**.

En el campo de la biotecnología, la Región de Murcia cuenta en la actualidad con, aproximadamente, el 4% del total de las empresas españolas dedicadas a este campo. Dado que la economía murciana representa aproximadamente un 2% del total nacional, esta cifra nos indicaría que la Región se está especializando en este tipo de actividades. No obstante, el grueso de



la biotecnología regional se realiza en agroalimentación, lo que ofrece un punto de partida excepcional sobre el que desarrollar la biotecnología en otros sectores en la Región, como por ejemplo la biomedicina y la acuicultura.

En la actualidad se está produciendo un cambio en el modelo de gestión de la investigación biosanitaria, con un fomento decidido hacia la *investigación traslacional, redes y consorcios científicos de excelencia*.

El Plan Nacional de I+D+I en Biomedicina define la estrategia común a seguir en esta área, entendiendo la investigación biomédica de forma global, altamente competitiva, y que por tanto requiere **abordajes temáticos integrales** a través de la colaboración de grupos de investigación básica, grupos de investigación clínica y de investigación en epidemiología y servicios de salud, con compañías biotecnológicas, farmacéuticas y de telemedicina.

Con el objetivo último de potenciar la actividad biosanitaria en la Región de Murcia, se constituye el cluster de conocimiento biosanitario, con el fin de fomentar las relaciones interdisciplinarias con equipos y grupos de investigación de las universidades, los hospitales y los centros de investigación, e integrar sus actividades de investigación básica, investigación aplicada y actividad asistencial sobre una base regular, favoreciendo la creación de empresas que faciliten la explotación de los resultados de la investigación.

En definitiva, se trata de que Murcia disponga de una **cadena de valor diferencial** en el sector biosanitario, que capitalice lo que ya tiene y se ponga en condiciones de competir a gran escala con las regiones líderes europeas, crezca en grupos y *spin offs*, y que esté organizada de tal modo que atraiga más talento, inversión y empresas usuarias.

Cluster de conocimiento naval y del mar

Este cluster refleja la importancia actual y futura del sector naval y del mar y se dirige a dos necesidades:

- Asegurar un equilibrio territorial en las políticas científico-tecnológicas.
- Explotar el potencial de un sector que recibe particular apoyo en el Plan Estratégico de la Región.



Este cluster cuenta con la participación de los principales agentes relacionados con el mar y el sector naval, entre los que se encuentran las empresas navales y de acuicultura, así como las de TICs vinculadas a estos sectores; las tres universidades murcianas; el Centro Tecnológico Naval y del Mar (CTN); el Centro Oceanográfico de Murcia (COM), perteneciente al Instituto Español de Oceanografía; el Centro de Recursos Marinos (CRM), perteneciente al IMIDA; y diversas instituciones y organismos vinculados a la gestión marítima, portuaria y costera.

El litoral de la Región de Murcia se encuentra en un área de especial importancia biogeográfica para toda la Región Atlanto-Mediterránea. El Cabo de Palos marca la zona de transición entre las conexiones con las poblaciones Atlánticas y las típicamente Mediterráneas. De acuerdo con investigaciones recientes desarrolladas en la Región de Murcia, las poblaciones marinas mantienen flujos genéticos con el Atlántico que se han perdido en otras zonas del Mediterráneo. Al mismo tiempo, la Región resulta un enclave estratégico internacional para el seguimiento de la penetración de especies alóctonas (desde el Atlántico) como consecuencia del cambio climático total. Una red de estudio y seguimiento adecuado y de análisis de las repercusiones de la aparición de nuevas especies en el funcionamiento de los ecosistemas haría de la Región de Murcia el lugar de referencia para el lanzamiento de alertas y, sobre todo, para el diseño de estrategias de gestión de los recursos marinos en todo el Mediterráneo.

Dada la importancia del mar para la Región de Murcia es preciso analizar los cambios que están experimentando los sistemas costeros marinos, ya que éstos amenazan el desarrollo sostenible y la capacidad de los ecosistemas marinos para contribuir a la generación de productos y servicios de utilidad para la sociedad. Entre los cambios que provocan inquietud figuran la erosión, la pérdida de los hábitat, la disminución de los recursos vivos, las floraciones de algas nocivas y la mortalidad masiva de mamíferos y aves marinas. Estas tendencias reflejan los efectos combinados de los procesos naturales y los usos humanos, lo que lleva a la conclusión de que todo progreso en el sector debe ser coordinado con el fin de preservar este recurso tan importante para la Región de Murcia.

Respecto al sector naval de la Región de Murcia, se ha de señalar que está comenzando a resurgir, invirtiendo en investigación y desarrollo y en la aplicación de nuevas tecnologías, tanto desde la propia construcción naval, pasando por los bienes de equipo, el mantenimiento y reparación de buques, hasta nuevas actividades emergentes, como la cría de atunes en cautividad, los servicios asociados a puertos deportivos, el termalismo marino y otros. En la actualidad, el motor del sector está ligado fundamentalmente a los astilleros militares, en los cuales se emplea una alta tecnología y con un alto valor añadido, propia de una actividad tan desarrollada tecnológicamente y con gran tradición en Cartagena.

Los servicios de reparación naval se están expandiendo hasta sectores tan emergentes como la reparación, pintado y conversión de yates de lujo y de embarcaciones de recreo y deportivas. Así mismo, la Región cuenta con una treintena de puertos deportivos que resultan insuficientes para atender la creciente demanda de puntos de amarre y servicios.

Otro sector pujante y en crecimiento dentro de la Región de Murcia es la instalación de granjas marinas para engorde de especies muy cotizadas en mercado, tales como dorada, lubina, lecha y atún. Desde el punto de vista económico, en el año 2002 las empresas del sector marítimo de la Región de Murcia facturaron exclusivamente para el sector naval casi 1.100 millones de euros, lo que supone un 2,7% del PIB total de la Región de Murcia.



En lo que al empleo se refiere, el sector marítimo de la Región de Murcia empleó durante el año 2002 a 7.000 trabajadores de forma directa y a 16.250 de forma indirecta.

En los trabajos de análisis y prospectiva realizados en el seno del cluster Naval y del Mar se pone de manifiesto que uno de los pilares sobre los que debe asentarse la nueva estrategia es la elección de áreas focales prioritarias. Se trata de responder a la evidente necesidad de concentrar esfuerzos y recursos, evitar el solapamiento de actuaciones entre los diferentes agentes científico-tecnológicos y aprovechar las sinergias entre los mismos.

Cluster de conocimiento sostenibilidad

Este cluster de conocimiento refleja la importancia social y política de actuar en este ámbito con el fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales de la Región.

En este cluster de conocimiento se entiende que el desarrollo sostenible descansa en tres puntos de apoyo¹:

- La sostenibilidad ambiental (compromiso con las generaciones futuras de un uso sostenible de los recursos naturales).
- La sostenibilidad económica.
- La sostenibilidad social, buscando en la medida de lo posible la optimización y sinergia de los tres aspectos.

Pero, además, en este cluster de conocimiento se considera que la sostenibilidad de la Región debe tener en cuenta a los sectores tradicionales, que deben adquirir las capacidades para poder diversificarse en actividades de mayor valor añadido, aprovechando la generación de conocimiento para ser proveedores de los sectores estrella y especializándose en la generación de productos o servicios.

Mediante este cluster se quiere aunar conocimientos y recursos para enfrentar de manera conjunta los diversos problemas y desafíos a los que se enfrenta la biodiversidad de la Región de Murcia, en particular en su interacción con el sector agroindustrial.

Por este motivo, reúne al Instituto Euromediterráneo del Agua (IEA), el Instituto del Agua y del Medio Ambiente (INUAMA), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Centros Tecnológicos de la Región, empresas de servicios, del sector de la construcción, empresas de



¹ Según una definición de Ayala-Carcedo (1998).

turismo y empresas relacionadas con el desarrollo de energías renovables, y grupos de investigación de las Universidades.

La diversidad biológica y el uso sostenible de los sistemas naturales, así como la variedad de los paisajes, entendido todo ello como elemento fundamental del entorno humano, es expresión de la diversidad del patrimonio común natural y cultural, y fundamento de la identidad de cada territorio. En 1998, la *Ley General de Protección del Medio Ambiente*, en su artículo 23, encomienda a las Administraciones Públicas el impulso, la promoción y el fomento de la investigación aplicada a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

La Región de Murcia cuenta con un importante patrimonio natural, y entre las prioridades de su gestión, plasmadas en el **Plan Estratégico de la Región de Murcia "Horizonte 2010"**, se encuentra la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica como vía para conseguir un equilibrio entre el desarrollo y el mantenimiento de los recursos naturales. Una fracción muy importante, pero no exclusiva, de esta riqueza biológica se relaciona con las condiciones ambientales del sureste semiárido ibérico, de enorme singularidad, especialmente en un contexto europeo, cuyo origen se encuentra tanto en la diversidad de hábitats (heterogeneidad espacial) como en la prolongada presión humana en forma de perturbaciones de baja intensidad, como es el caso de las roturaciones, incendios, agricultura, pastoreo.

Algunos de los problemas actuales relacionados con la sostenibilidad son relativamente recientes, como los provocados por el cambio climático, la expansión del turismo o la despoblación de las áreas rurales, mientras que otros, como los incendios, los problemas erosivos debidos a la actividad humana, la pérdida de diversidad o la estructura de la propiedad son inseparables de los montes de la Región de Murcia desde hace siglos, a lo que hay que sumar las presiones socioeconómicas que se han intensificado en la última época.

La insuficiencia de agua en la Región supone una desventaja competitiva de primer orden frente al resto de España y Europa, que condiciona su capacidad de crecimiento y la creación de empleo de calidad. Por este motivo, es de suma importancia llevar a cabo una adecuada gestión de los recursos naturales y, en particular, de la regulación y recuperación de los escasos **recursos hídricos**, con objeto de aminorar el impacto de fenómenos como la erosión, la desertificación y la sequía. En este sentido es de destacar que la Región de Murcia se encuentra a la cabeza en la recuperación y reutilización de aguas residuales, provenientes tanto de la actividad industrial como de los núcleos urbanos.

Así mismo, en los trabajos de análisis y prospectiva del cluster, se han identificado los peligros más importantes que amenazan a los suelos de la Región de Murcia y que están provocando su degradación: salinización, erosión y pérdida de materia orgánica.

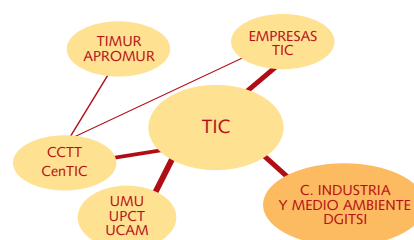
Por otra parte, en el **Plan Energético de la Región de Murcia 2003-2012** se contempla el impulso al empleo de energías renovables, lo que ya ha sido en parte asumido con el desarrollo de parques eólicos o la promoción de la energía solar.



Por último, se ha de señalar la importancia que tiene la información y formación de la población. En este sentido la Región Murcia ha elaborado la Estrategia de Educación Ambiental de la Región de Murcia (2003-2012), que tiene como objetivos principales la construcción de un nuevo modelo de sociedad basado en los principios de la sostenibilidad y favorecer la extensión de prácticas y modos de vida sostenibles, basados en la utilización racional y solidaria de los recursos, así como en el disfrute respetuoso del medio natural.

Cluster de conocimiento de Tecnologías de la Información (TICs)

Este cluster se ha identificado a propuesta de la Dirección General de Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información, las Universidades de Murcia, Politécnica de Cartagena y Católica San Antonio, y la Asociación Murciana de Empresas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIMUR). Abarca los Centros Tecnológicos de la Región de Murcia, particularmente del CENTIC; los departamentos de investigación de las Universidades de la Región de Murcia; las asociaciones empresariales y profesionales del sector (APROMUR y TIMUR); además de las más de cuatrocientas empresas relacionadas con las TICs cuya facturación conjunta representa más de la mitad de la correspondiente a los sectores de alta tecnología de la Región de Murcia.



Este cluster del conocimiento está en consonancia tanto con el documento de la Comisión Europea *“Marco Estratégico Nacional de Referencia. Objetivos y Ámbitos Fundamentales en Relación con España en el periodo de programación 2007-2013”*, como con las prioridades temáticas del VII Programa Marco, y da continuidad a las acciones emprendidas en el Plan de Ciencia y Tecnología 2003-2006, en el que se definía a las TICs como una de las Áreas Prioritarias.

Entre las actuaciones del Gobierno de la Región de Murcia en este campo destaca el **Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en la Región de Murcia 2005-2007**, que bajo el acrónimo de RegióndemurciaSI concentra los esfuerzos en aspectos tales como: el despliegue de infraestructuras de banda ancha, tanto con tecnologías fijas como inalámbricas; la promoción del uso de Internet, tanto desde el hogar como desde la empresa; la estimulación de la producción y distribución de contenidos en línea; la inclusión digital de colectivos con necesidades especiales; el uso del comercio y la firma electrónica; el despliegue de las nuevas tecnologías convergentes como la televisión digital o la radio digital; y el desarrollo de contenidos, juegos, software interactivo y servicios de valor añadido, entre otros.

La potencialidad de las tecnologías sobre las que actualmente se sustenta la sociedad de la información es impresionante, tanto por la variedad de tecnologías existentes y en rápido creci-

miento, como por la cantidad de nuevas tecnologías que están apareciendo de forma continua. Estas tecnologías, sean maduras o emergentes, requieren el desarrollo de un creciente número de servicios y contenidos digitales, que resulta necesario desarrollar y comercializar en el amplio mercado y en permanente expansión que constituye la sociedad de la información.

Por ello, a imagen de lo que se está haciendo en otras regiones, es necesario realizar un intenso esfuerzo de coordinación y colaboración para que el tejido empresarial de la Región de Murcia sea capaz de aprovechar las nuevas oportunidades en estrecha colaboración con los agentes científico-tecnológicos.

Entre los ámbitos de actuación del cluster TICs sólo se abordan aquellos ámbitos relacionados con la Ciencia y Tecnología. Por ello, no han quedado recogidos temas como el desarrollo de infraestructuras y la prestación de servicios que, siendo de suma importancia para en el sector, sin embargo se encuentran ampliamente abordados tanto en el Plan Estratégico Regional "Horizonte 2010" como en el Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en la Región de Murcia 2005-2007.

Cluster de conocimiento patrimonio, cultura y sociedad

Este cluster comprende las áreas de conocimiento en ciencias sociales y humanidades en las que destacan las universidades de la Región de Murcia, y permite incorporar al Plan de Ciencia



y Tecnología a importantes grupos de investigación que desarrollan su actividad en áreas tales como arqueología, historia, derecho, economía, sociología, antropología, psicología o pedagogía, entre otras. Así mismo incorpora a las Academias, los Institutos Universitarios y las Asociaciones culturales que desarrollan su labor en estos ámbitos.

Las previsiones del nuevo *PCTRM 2007-2010* sobre las Humanidades y Ciencias Sociales deben insertarse en una reflexión general sobre este campo de la investigación, su finalidad, sus vías de renovación y su capacidad de responder a las nuevas necesidades de la sociedad.

Las Humanidades y las Ciencias Sociales se enfrentan a singulares problemas como el escaso reconocimiento de su función social, porque parecen incapaces de adaptarse a los cambios y de responder a necesidades actuales. No se puede ser ya humanista sin conocimiento de las ciencias experimentales, pero tampoco un científico puede actualmente prescindir del conocimiento de los grandes aspectos de la investigación humanística y social (pensemos, por ejemplo, en la interconexión entre los estudios clínicos del cerebro y el lenguaje).

En opinión de los participantes en el cluster, la situación en la Región no es tan deficitaria como a nivel nacional, merced a que se han puesto en marcha a tiempo programas específicos de incentiación de estas vertientes de la investigación, como el Programa de Apoyo a la Inves-

tigación en Humanidades y Ciencias Sociales, que atienden a sus necesidades específicas y aseguran un marco estable de financiación.

Sin embargo, el número de investigadores activos no es tan alto como debiera, los grupos tienen escasa masa crítica y arrastran algunas inercias difíciles de superar, las líneas de investigación están muy atomizadas, su relevancia social es escasa y su proyección internacional casi anecdótica, faltando apoyo a la gestión de la investigación en los propios organismos.

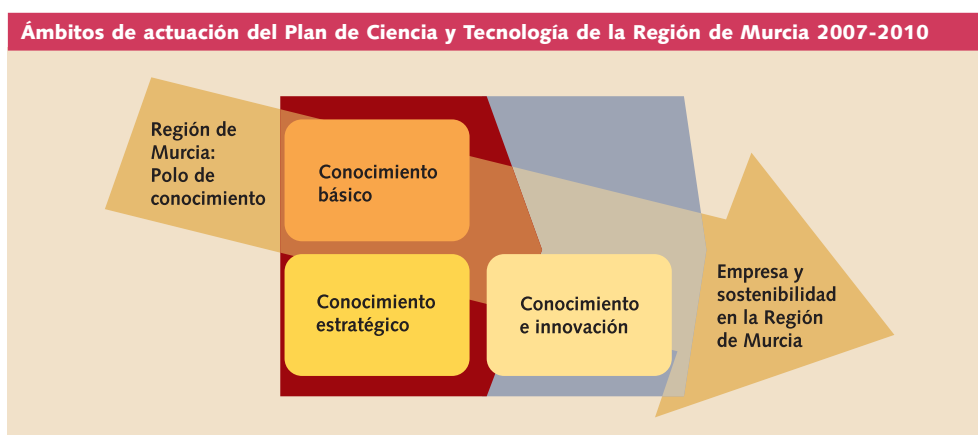
La respuesta a estos retos pasa por políticas científicas que asuman riesgos y afronten, en coordinación con las políticas propias de las Universidades, problemas casi endémicos, pero, en opinión del cluster, no parece que la solución se encuentre en la identificación de ámbitos de actuación preferentes, por lo que las prioridades en Ciencias Sociales y Humanidades deberán definirse con suficiente generalidad.

6

Ámbitos de Actuación

EN LÍNEA CON LAS NECESIDADES IDENTIFICADAS EN LAS REUNIONES

mantenidas en los clusters del conocimiento, el *PCTRM 2007-2010* presenta tres ámbitos de actuación estructurados a lo largo de la cadena de valor del conocimiento y la tecnología en todos los sectores de la sociedad y la economía murciana. Partiendo de la consecución de la necesaria masa crítica y continuando con la generación del conocimiento básico y estratégico, se fomenta la mayor exigencia y compromiso del sistema productivo y su capacidad de absorción de los nuevos conocimientos y desarrollos.



Fuente: Elaboración propia.

La importancia del Conocimiento como motor de desarrollo hace preciso que se le preste una especial atención desde las primeras etapas del mismo, es decir, desde la potenciación de las aptitudes y la capacitación en Ciencia y Tecnología. Por ello, el impulso a la **investigación básica** resulta fundamental para posteriores desarrollos científicos y tecnológicos, de los que se obtendrán retornos económicos y sociales.

Además, el *PCTRM 2007-2010* adopta un enfoque que abarca no sólo una perspectiva científico-tecnológica, sino también una perspectiva sectorial que identifica los ámbitos científico tecnológicos a los que debe enfocarse el Plan, favoreciendo un proceso ordenado de capacitación del Sistema de CTE de la Región de Murcia, con el fin de obtener los mayores retornos para el tejido socioeconómico. Se trata de impulsar el conocimiento científico-tecnológico como palanca de competitividad teniendo presente que la Región de Murcia, por su dimensión y necesidad de competir en una realidad global, debe ser capaz de priorizar y focalizar esfuerzos.

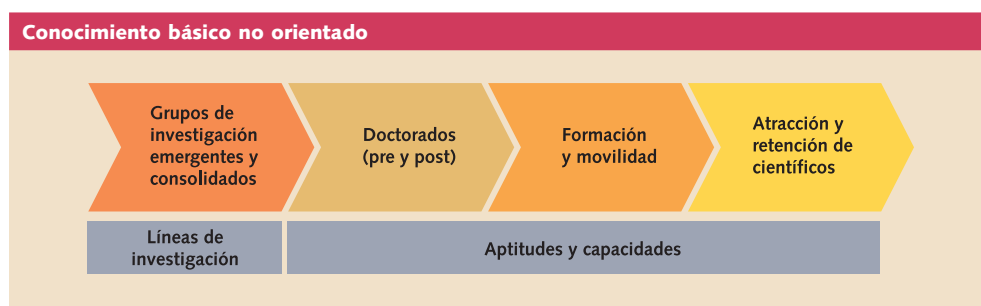
Por último, en un escenario temporal es preciso poner en práctica un planteamiento que sea capaz de tener en cuenta, por un lado, las oportunidades que puedan surgir a medio y largo plazo en ámbitos, líneas o temas científico-tecnológicos de especial relevancia económico-social para la Región de Murcia (**Conocimiento estratégico**); y por otro, dar respuesta a las necesidades y oportunidades existentes en la actualidad (**Conocimiento e innovación**).

1 Conocimiento básico

Es obvio que no es posible avanzar en la aplicabilidad de los resultados de la investigación si antes no hay tales investigaciones. Por ello, en los últimos años, más que de investigación básica o aplicada se habla de investigación de calidad, así como de su carácter más o menos orientado.

Los objetivos principales que persigue el nuevo *PCTRM 2007-2010* en materia de Investigación Básica son los siguientes:

- Ampliar y consolidar los grupos de investigación existentes.
- Incrementar el nivel de excelencia de sus grupos de investigación, aumentando su competitividad nacional e internacional.
- Generar nuevo conocimiento en aquellos ámbitos que la comunidad científica de la Región de Murcia estime oportunos.
- Favorecer nuevas líneas de investigación en áreas estratégicas o emergentes.
- Potenciar las aptitudes y capacidades de todos los investigadores de la Región para contribuir a su realización personal en beneficio de toda la sociedad.
- Atraer a los investigadores que por diversas razones realizan su actividad fuera de la Región, por medio del establecimiento de políticas activas encaminadas a la recuperación de estos científicos, de manera que puedan incorporarse a la comunidad científica de la Región de Murcia y que su bagaje y conocimientos sean aprovechados dentro de la Región.



2 Conocimiento estratégico

En el *PCTRM 2007-2010* la investigación estratégica que se plantea se caracteriza por ser una investigación de excelencia con carácter orientado. Una investigación centrada más en el ¿para qué? (posibles aplicaciones), que en el ¿cómo? (cómo funcionan las cosas).

Más allá del refuerzo de unas capacidades científico-tecnológicas en sí mismas, en esta nueva etapa de la investigación estratégica se persigue la obtención de resultados que permitan avances sociales y potenciales desarrollos de aplicaciones industriales en aquellos ámbitos identificados como prioritarios. De esta manera, se pretende apoyar una investigación cada vez más excelente y también más orientada. No se trata solamente de avanzar en el conocimiento en abstracto, sino de focalizarlo, además, hacia la resolución de retos concretos de la Región de Murcia. Avanzar, desde el entendimiento y comprensión científica del entorno, hacia la capacidad de ofrecer nuevas oportunidades y maneras de entender la realidad económica y social.

La investigación estratégica incorpora el enfoque de la sostenibilidad, impulsando el desarrollo de áreas científico-tecnológicas que no sólo tienen que ver con el desarrollo empresarial, sino también con otras dinámicas como, por ejemplo, la gestión inteligente del territorio y de los recursos naturales, las ciencias sociales y humanidades.

El objetivo que se persigue es el de dar respuesta a las necesidades científico-tecnológicas que se prevén en el medio y largo plazo, dando un salto cualitativo y cuantitativo en los siguientes aspectos:

- **Generación y desarrollo del conocimiento** y los productos necesarios para responder a las necesidades y retos a los que se enfrentará la empresa murciana, favoreciendo la aparición de nuevas actividades empresariales de alto contenido tecnológico.
- **Impulso de los clusters del conocimiento**, potenciando la investigación en red, con las consiguientes masas críticas que se forman, para lograr un mayor grado de eficiencia y eficacia en las labores de investigación realizadas entre las Universidades, los Centros de Investigación y las empresas murcianas.

Las actuaciones en conocimiento estratégico han de hacerse en los ámbitos de actuación identificados en los clusters del conocimiento regionales, con el fin de que tengan un impacto mayor, más orientativo y priorizado (Anexo I).

3 Conocimiento e innovación

Este ámbito está orientado a sectores, clusters del conocimiento y grupos empresariales de la Región de Murcia, con el objetivo de valorizar su actividad mediante un incremento de la intensidad tecnológica que permita una mejora de su posición competitiva.

Desde el punto de vista del desarrollo económico, el apoyo se concentra en torno a:

- Sectores de larga tradición dentro del tejido productivo de la Región de Murcia, que tienen una importancia e impacto destacado en la generación de riqueza y empleo, y que deben avanzar en la línea de incrementar su intensidad tecnológica para mantener su posición competitiva y cuota de mercado respecto a otros países y regiones (Agroalimentación, Naval y del Mar).
- Sectores más intensivos en tecnología e incipientes que, sin representar un impacto económico y social a la altura de los anteriores, cuentan con una presencia creciente en el tejido productivo actual y con un potencial de mercado que concita el interés en torno a su impulso (TICs, Biosanitario).

Además, desde el punto de vista de la sostenibilidad, se pretende impulsar también el apoyo a la incorporación de tecnologías que contribuyan al equilibrio medioambiental, por lo que se presta especial atención a actividades que, además de un peso e importancia creciente en la economía murciana, contribuyan a reducir los desequilibrios medioambientales generados por el crecimiento económico y social.

Se trata, entre otros objetivos, de ofrecer cumplida respuesta a una gestión sostenible del territorio, desarrollar una producción sostenible y gestionar de manera eficiente los recursos, su consumo y la valorización de los residuos generados.

4 Enlaces entre los clusters

El grado de complejidad y amplitud que en los últimos decenios ha alcanzado el conocimiento científico y tecnológico, unido a la mundialización de la ciencia y la investigación, han propiciado un cambio en la estructura de los grupos de investigación. Los grupos han aumentado su tamaño, incorporando investigadores formados en las más diversas disciplinas (grupos interdisciplinarios). Del mismo modo se han favorecido las relaciones entre grupos con distinto perfil investigador, pertenecientes a distintas áreas de conocimiento o que trabajan en una misma área, aunque separados físicamente.

Esta necesaria interrelación e interconexión entre grupos de investigación, que ha permitido los mayores avances científicos y tecnológicos, resulta del máximo interés, por lo que se han buscado fórmulas de trabajo en red, en torno a plataformas tecnológicas o en clusters del conocimiento.

En la Región de Murcia, gracias a las reuniones de análisis y prospectiva mantenidas para la elaboración del Plan con los diversos clusters del conocimiento (Naval y del Mar, TICs, Agroalimentación, Biosanitario, Sostenibilidad y Patrimonio, Cultura y Sociedad), hemos identificado una serie de oportunidades de colaboración entre grupos de I+D, y entre éstos y empresas regio-

nales, que entendemos resultan del máximo interés, ya que sin duda permitirán obtener del trabajo conjunto un efecto sinérgico. Estas oportunidades de colaboración se han denominado “enlaces entre clusters” del conocimiento regionales y comprenden:

- Los enlaces entre grupos de I+D y/o empresas regionales de clusters distintos que ya están trabajando conjuntamente en algún tema (p. ej. sistemas de riego entre grupos de investigación TICs y empresas agroalimentarias).
- Los enlaces entre grupos de I+D y/o empresas regionales de clusters distintos que, como resultado del trabajo de los cluster, han puesto de manifiesto su interés en colaborar en un área de interés conjunta (p. ej. entre grupos de investigación en nutracéuticos del cluster Agroalimentación con el cluster Biosanitario; o entre empresas y grupos de investigación en desalación (cluster Sostenibilidad) con grupos de investigación en ecología marina (cluster Naval y del Mar).

Enlaces detectados en las reuniones de los clusters				
Agro	Biosanitario	Sostenibilidad	Naval y del Mar	
Biosanitario	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de proteínas de interés biosanitario en gusanos de seda y plantas (vacunas). • Bioactividad de fitocompuestos. • Nutracéuticos. • Xenotrasplantes. 			
Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Agroenergía: biocarburantes. • Utilización de agua y suelo. • Residuos: minimización, reciclado y aprovechamiento de subproductos (biomasa). • Biodiversidad: recursos ganaderos y agrícolas autóctonos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio climático y enfermedades emergentes. 		
Naval y del Mar	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación y comercialización alimentos. • Biotecnología marina. • Inmunopatologías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inmunopatologías/ Ictiopatologías. • Medicina hiperbárica. • Medicina del deporte de alto rendimiento (CAR Los Alcázares). 	<ul style="list-style-type: none"> • Energía: uso y generación en plataformas <i>off shore</i>. • Desalación. • Áreas Marinas protegidas (AMP). • Contaminación marina. 	
TICs	<ul style="list-style-type: none"> • Trazabilidad. • Calidad de los alimentos. • Metodologías antifraude. • Caudalímetros IP. • Tecnologías de producción. • Automatización y mecanización. • Aplicación de GIS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biomedicina. • Nanotecnologías: Telemedicina. • Software de gestión hospitalaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de riego y gestión del agua. • Calidad acústica de los edificios. • Domótica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de observación. • Acústica marina. • Aplicaciones de robótica en sumergibles. • Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC). • Toma de datos.

Por todo ello, en el presente Plan, y con objeto de aprovechar estas oportunidades para el Sistema de CTE Regional, se contemplan actuaciones encaminadas a potenciar este tipo de investigación y desarrollo cooperativos entre los distintos agentes de la oferta y la demanda tecnológica.



7

Ejes de Actuación y Programas

EL PCTRM 2007-2010 ARTICULA LAS MEDIDAS NECESARIAS

para alcanzar los objetivos encaminados a hacer de la Región de Murcia una región del conocimiento, a partir de las demandas y necesidades manifestadas por los agentes del Sistema de CTE en los distintos foros y mesas de debate mantenidas en torno a los clusters del conocimiento para la elaboración del presente Plan.

Una vez establecido el marco lógico de intervención, el PCTRM 2007-2010 impulsa cinco ejes de actuación definidos en función del objetivo último que persiguen:



Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los ejes de actuación sirve para dar un enfoque integral a la puesta en marcha de instrumentos específicos que en muchos de los casos no se ciñen a un único ámbito de actuación sino que inciden simultáneamente en varios de ellos.

Los ejes de actuación contienen diversos programas, cada uno de los cuales se estructura según los siguientes apartados:

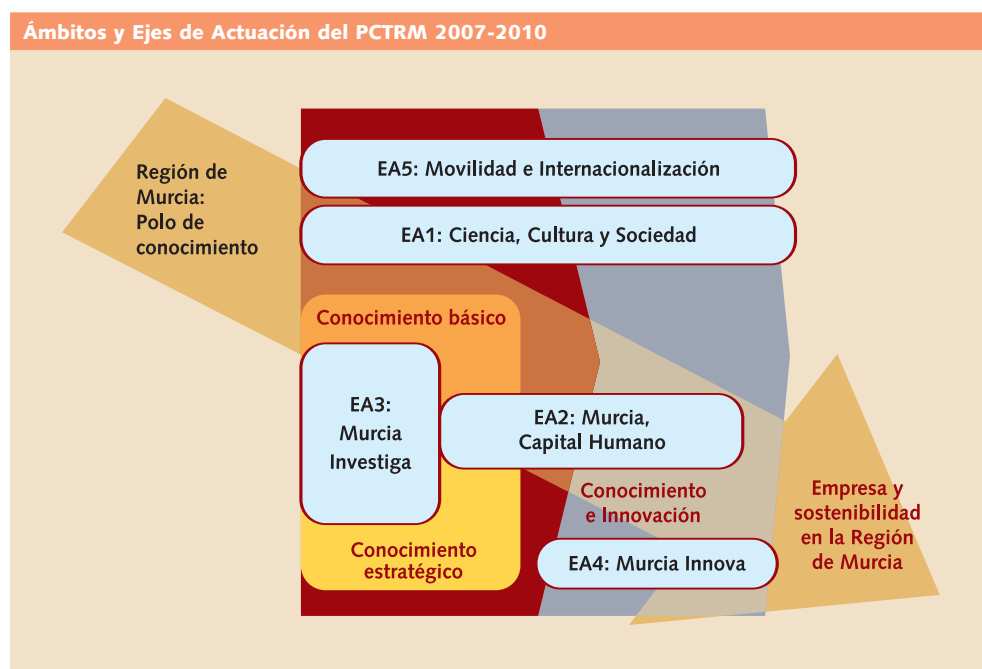
- Una definición del programa y una justificación de la razón por la cual es necesario dentro del marco global del Sistema CTE de la Región de Murcia.
- Unos objetivos cualitativos específicos.
- Unas acciones prioritarias que deben ejecutarse en el desarrollo del Plan.
- Unos instrumentos específicos en forma de estructuras, líneas de ayuda, productos y servicios que el Gobierno de la Región de Murcia pone a disposición de los agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia para implementar las acciones prioritarias.
- Unos indicadores de referencia.

Imbricación de los ejes y los ámbitos de actuación

El *PCTRM 2007-2010* persigue la optimización de la capacidad del Sistema de CTE a todos los niveles, por lo que contempla actividades que, tal y como se ha apuntado, abarcan desde la Investigación Básica a la Innovación, a través de una concepción especial y específica en el Plan.

Se trata, en todo momento, de garantizar un desarrollo de la Región, que requiere de empresas innovadoras y dinámicas con una visión a largo plazo, que se anticipan a las necesidades que demanda el mercado y la sociedad, y que son capaces de recoger y asimilar la información externa relevante para incrementar su competitividad en todos los ámbitos.

De este modo, las actividades comprendidas en los distintos ejes de actuación y programas que componen el Plan actuarán y estarán dirigidas a desarrollar el tejido socioeconómico de la Región de Murcia, con distintos grados en su concepción, tal y como queda reflejado en la siguiente figura.



En este sentido, el *PCTRM 2007-2010* se articula en torno a cinco ejes de actuación, que se exponen a continuación, que buscan aprovechar las oportunidades del Sistema de CTE para configurar un polo científico-tecnológico, de referencia en España y en Europa, que actúe de motor de la competitividad sostenible de la base empresarial de la Región de Murcia.

Eje de actuación 1. Ciencia, Cultura y Sociedad en la Región de Murcia

Programa 1.1. Programa Ciencia-Sociedad

En el camino hacia la sociedad del conocimiento, en la cual el saber será la materia prima de una parte importante de la economía, el nivel del Sistema de CTE será determinante para poder garantizar el desarrollo económico y, por lo tanto, también el desarrollo social.

Ahora bien, para disponer de un sistema avanzado de CTE también es necesario que el conjunto de la sociedad sea consciente de la importancia de la ciencia y la tecnología tanto para el futuro económico como para la vida cotidiana de los ciudadanos.

La sociedad murciana debe entender y aprender las claves que le permitirán afrontar e interpretar de manera inteligente fenómenos que de una manera u otra tienen incidencia en múltiples ámbitos dentro de la Sociedad del conocimiento, para poder optar por la alternativa más atractiva en cada momento sin ninguna otra traba más que la conveniencia de su impulso o no.

Para hacerlo posible, se tiene que fomentar una cultura de conocimiento de la ciencia y la tecnología que posibilite que el conjunto de la sociedad tenga una percepción mejor de las actividades de investigación, desarrollo e innovación y de los resultados que se derivan, y que también haga posible un mayor reconocimiento de estas actividades y de sus resultados en la sociedad; reconocimiento y percepción que serán la mejor garantía para la necesaria continuidad de las iniciativas y las políticas que hay que llevar a cabo en este ámbito.

Por este motivo, en este eje de actuación se impulsan las acciones necesarias para alcanzar unas condiciones de entorno óptimas para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el ámbito regional. Se trata de apoyar el desarrollo de actitudes que permitan maximizar el alcance y rentabilidad social de todas las intervenciones previstas en este ámbito.

Un impulso en ambas direcciones, Sociedad-Ciencia y Ciencia-Sociedad, apoyado en el establecimiento de cauces de participación que permitan la expresión de las prioridades ciudadanas en este ámbito y la capacidad de los agentes científico-tecnológicos tradicionales para explicar sus proyectos a la sociedad.

Este esfuerzo se inicia con un **acercamiento entre la Ciencia y la Sociedad** que quiere propiciar la participación de esta última como un sujeto activo más del Sistema de CTE de la Región de Murcia. Un acercamiento que, entre otros resultados, contribuya a la atracción de un mayor número de jóvenes hacia carreras del ámbito científico-tecnológico y a consolidar unas condiciones favorables a la comprensión de la Ciencia y la Tecnología como motor fundamental del desarrollo y bienestar de la sociedad.

Para ello, el *PCTRM 2007-2010* plantea la puesta en marcha de una ambiciosa apuesta de difusión y valorización de la Ciencia y la Tecnología, el programa Ciencia-Sociedad.

Objetivos

- Crear unas condiciones de entorno favorables para el impulso de las actuaciones vinculadas a la Ciencia y la Tecnología.
- Dar visibilidad en el conjunto de la sociedad a las acciones que se llevan a cabo para promocionar el desarrollo científico y tecnológico, para lo que resultará de especial importancia la implicación de los medios de comunicación.
- Transmitir a la sociedad la necesidad de avanzar en ámbitos científico-tecnológicos.
- Atraer un mayor número de jóvenes hacia carreras científicas y técnicas.
- Atraer a los mejores graduandos hacia el ámbito de la Ciencia y la Tecnología.
- Promover un mayor reconocimiento social de las actividades de investigación, desarrollo e innovación, y de la tarea de los científicos y tecnólogos.
- Reconocer públicamente la tarea emprendedora y crear un referente social de éxito mediante la generación de proyectos tecnológicos.

Acciones prioritarias

Para la consecución de estos objetivos, las actuaciones previstas no sólo descansan en la realización de un mayor esfuerzo de comunicación y difusión, sino también en la manera de hacerlo. En este sentido, además de la articulación de herramientas para que instituciones y profesionales puedan transmitir en primera persona la importancia de los proyectos que están desarrollando, se prevé el impulso de nuevos espacios para la Ciencia y la Tecnología en su acercamiento a la Sociedad.

Destacan:

- Puesta en marcha de **acciones de divulgación** dirigidas a incrementar la cultura científica y el aprecio social de la ciencia y la tecnología como actividades que inciden en la calidad de vida de los ciudadanos.
- Promoción de acciones tendentes a **favorecer la elección de carreras científicas y técnicas** por parte de los estudiantes que acceden a la Universidad, especialmente entre las mujeres.
- Establecimiento de **premios anuales** que reconozcan el esfuerzo científico, la competitividad tecnológica y el espíritu emprendedor de la Región de Murcia.
- Sensibilización a los **profesionales de los medios de comunicación** hacia materias tales como el desarrollo científico, el cambio tecnológico o la innovación, promoviendo la presencia de los contenidos de ciencia y tecnología en los medios de comunicación.
- **Estudios y análisis de prospectiva científico-tecnológica** y sectorial en los diversos ámbitos de conocimiento para identificar nuevas tendencias y necesidades en materia de ciencia y tecnología.

Instrumentos

- **Semana Europea de la Ciencia y la Tecnología** en la Región de Murcia.
- **Ayudas a la Promoción y Difusión del Conocimiento Científico-técnico**, destinadas a publicaciones de Ciencia y Tecnología, organización de actos, coloquios y jornadas de puertas abiertas.
- **Premio Jóvenes Investigadores** de la Región de Murcia.
- **Premios a las empresas innovadoras.**
- **Premios a la divulgación de la actividad investigadora** que realizan las Universidades, OPIs y Centros Tecnológicos de la Región de Murcia.
- **Seminarios interdisciplinarios para la difusión de aspectos científicos y tecnológicos de actualidad.**
- **Ayudas a la organización de Espacios de encuentro y debate:** Ciclo Encuentros con la Tecnología y Ciencia y Medios de Comunicación.
- **Observatorio de la Ciencia y Tecnología** de la Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología.
- **Apoyo y colaboración con las Academias Científicas y Culturales.**
- **Promover estudios, ponencias, análisis, informes y acciones formativas** en relación con las enseñanzas científicas y técnicas con la percepción social de la ciencia y la tecnología.

Indicadores

- Número de asistentes a la Semana de la Ciencia.
- Número de actividades realizadas en el marco de la Semana de la Ciencia.
- Número de asistentes a las actividades de fomento de la cultura científica distintas a la Semana de la Ciencia.
- Número de libros científicos y técnicos editados por la Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología.
- Número de estudiantes que se matriculen en carreras científico-técnicas.
- Número de estudiantes egresados de carreras científico-técnicas.
- Importe de los premios concedidos.
- Número de eventos de encuentro y debate celebrados.
- Número de estudios e informes elaborados por el Observatorio de la Ciencia y la Tecnología.

Eje de actuación 2. Murcia capital humano

La apuesta por el dominio de las capacidades que caracterizan las sociedades basadas en el conocimiento es el punto de partida sobre el que se ha de asentar cualquier estrategia de futuro que se quiera impulsar desde la Región de Murcia; por ello, la sociedad murciana debe asegurarse el dominio de las capacidades que le permitan desenvolverse sin complejos en una etapa donde el conocimiento es origen y consecuencia de muchos de los cambios que se suceden de manera vertiginosa en la actualidad.

Una apuesta que tiene como primer aspecto crucial la necesidad de **adecuar los recursos humanos** a los constantes cambios que se derivan de esta nueva etapa en la que el conocimiento ocupa un papel cada vez más central. Una adecuación que pasa, de manera incuestionable, por un aumento neto de la cantidad de investigadores y por un proceso ambicioso e integral de capacitación y cualificación continua del capital humano existente en la Región de Murcia.

Con este propósito, es necesaria la articulación de medidas que no sólo sean capaces de formar un mayor número de investigadores y de mayor calidad, sino también de asegurar su absorción y recorrido profesional dentro del Sistema de CTE de la Región de Murcia. Es solamente desde esta doble perspectiva cuando realmente tiene sentido y se aprovecha en toda su magnitud un esfuerzo en formación que debe ser redoblado.

En este contexto, el *PCTRM 2007-2010* aborda el reto de capacitación, generación e integración en el espacio de conocimiento e innovación de la Región de Murcia, de nuevo y mejor capital humano investigador, incorporando en la filosofía y en el diseño de las actuaciones las pautas y recomendaciones que a nivel comunitario se están definiendo en el denominado Espacio Europeo de Investigación.

El *PCTRM 2007-2010* hace suyo el objetivo de aumentar el atractivo de la profesión de investigador, y para ello define una carrera investigadora con un itinerario profesional transparente en todas las etapas y que concluye con la incorporación definitiva.

Por otra parte, el Plan hace una apuesta decidida en favor de una mayor movilidad de los investigadores dentro del propio Sistema de CTE de la Región de Murcia y también a nivel internacional, tal y como se recomienda a nivel comunitario¹, con objeto de iniciar una dinámica que permita crear y desarrollar un entorno favorable para las carreras científicas y disponer de recursos humanos más abundantes y móviles, a la vez que de mayor calidad.

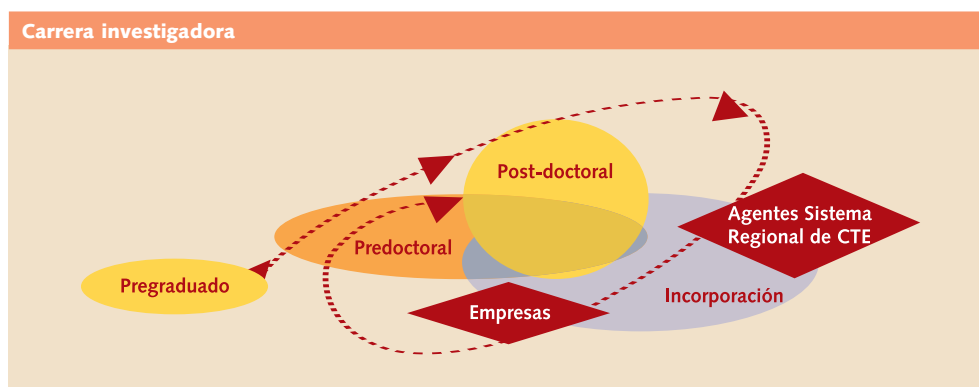
En este sentido, el Plan se fija como meta evitar una pérdida de capacidades y recursos de los que la Región de Murcia, de manera más evidente en este momento, no se puede permitir el lujo de prescindir.

¹ "Una estrategia de movilidad para el Espacio Europeo de Investigación".

De esta manera, se trata de combinar la capacidad del Sistema de CTE de la Región de Murcia para formar científicos y tecnólogos, con la de atraer investigadores ya formados en el extranjero, de tal manera que sea posible una respuesta más ágil a las necesidades de desarrollo y avance del entorno socioeconómico. Además, la atracción, recuperación e incorporación de investigadores contribuye a facilitar la apertura del Sistema de CTE de la Región de Murcia e introduce nuevo conocimiento diferenciado, posibilitándose así un equilibrio que lo aleje de la perniciosa endogamia.

Programa 2.1. Carrera investigadora

La perspectiva de la reciente política de la Unión Europea, que pretende convertirse en un territorio con la economía, basada en el conocimiento, más competitiva y dinámica del mundo, apunta la necesidad de aumentar el número de investigadores europeos en 700.000 como una medida que debe acompañar al incremento de inversión en investigación, solicitando la participación tanto de las administraciones públicas como de instituciones y empresas privadas.



El *PCTRM 2007-2010* impulsa actuaciones en el ámbito de la formación desde una visión integral, conformando una carrera investigadora que abarca desde la formación a la incorporación al Sistema de investigadores a través del apoyo a tres etapas con solución de continuidad: política de siembra orientada a graduados, formación predoctoral y posdoctoral y captación e incorporación de investigadores al Sistema. Para ello es necesario diseñar una carrera investigadora que clarifique las incertidumbres de los programas actuales.

Un planteamiento global de la carrera profesional del investigador que, asentado sobre una política activa que propicie el acercamiento entre Ciencia y Sociedad, y la creación, de esta manera, de un entorno más favorable para su desarrollo, debe ser capaz de favorecer su atractivo como alternativa de futuros profesionales, así como clarificar el tránsito entre las diferentes etapas de este recorrido.

Este planteamiento integral, que quiere favorecer un mayor atractivo de la Ciencia y la Tecnología como alternativa profesional a través de una mayor continuidad y visibilidad de los mecanismos de apoyo, no descuida la excelencia ni, estrechamente ligada a ella, la proyección internacional. Además, tiene que atender a las recomendaciones de la Unión Europea (DOUE, 2005/252/CE), relativas a la carta Europea del Investigador y el código de conducta para la contratación de investigadores. Asimismo, tiene que generar un sistema de evaluaciones que asegure la eficacia del programa.

También se tiene que mejorar el apoyo técnico y de gestión de la investigación, asegurando, mediante el sistema educativo, la aportación continua de recursos humanos que posean una sólida formación técnica, directiva y humana, espíritu emprendedor y vocación de proyección internacional.

Este programa se debe llevar a cabo en un contexto que potencie la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, alineado con las políticas europeas sobre la construcción del Espacio Europeo de Investigación (European Research Area-ERA).

Objetivos

- Incrementar el número de investigadores en el Sistema de CTE de la Región de Murcia.
- Incrementar el número de personal dedicado a I+D en el sector privado.
- Consolidar la formación predoctoral y posdoctoral de los investigadores de la Región de Murcia, facilitando el desarrollo de estas etapas en centros ubicados fuera de la Región.
- Formar a técnicos de apoyo a la investigación de grado medio o superior para manejo y mantenimiento de equipos incluidos en laboratorios de I+D de las Universidades, OPIs y centros sanitarios.
- Asegurar la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en la carrera investigadora.

Acciones prioritarias

Este programa recoge el desarrollo de la **carrera investigadora**, incluyendo la formación de personal de apoyo técnico a la investigación.

- **Actuaciones sobre pregraduados.** Todos los informes publicados en los últimos años recogen que se debe fomentar la motivación de los jóvenes hacia la actividad investigadora, jóvenes universitarios que deben constituir la cantera de los futuros investigadores. Para ello, se debe desarrollar un programa específico de becas de estímulo a la investigación para jóvenes, destinado a despertar vocaciones investigadoras entre los alumnos de último curso de pregrado. Esta acción se debe complementar con un programa de becas de introducción a la investigación que, solicitándose durante el último año de estudios, se ejecute durante el último trimestre del año, tras la finalización de los estudios de grado. Esto debe introdu-



cir a los becarios en el conocimiento de los problemas científico-técnicos de actualidad y los métodos utilizados para resolverlos, permitiéndoles conocer, desde los grupos de investigación, la actividad que se está realizando en el mundo en su campo de interés.

Una consideración específica merece el fomento de las vocaciones investigadoras entre los nuevos profesionales sanitarios especialistas que terminan su formación especializada mediante un Programa de Contratos "postespecialidad" que prolongue 1 ó 2 años el periodo de formación en sus respectivas especialidades pero con una orientación investigadora.

- **Formación predoctoral.** Esta acción contempla la selección de los mejores graduados y su incorporación a los mejores grupos de investigación para la realización de su programa de doctorado. Para que la formación predoctoral tenga atractivo debe ir más allá de lo indicado en la fórmula 2 años de beca y 2 años de contrato, recogida en el Estatuto del Personal Investigador en Formación, y tender a realizar contrataciones desde el primer año. La formación predoctoral debe acompañarse de un programa de movilidad que permita realizar estancias cortas en centros de investigación preferentemente extranjeros que complemente la formación.
- **Formación posdoctoral en centros ubicados fuera de la Región de Murcia.** Para aquellos doctores que quieran continuar la carrera, se debe facilitar la especialización complementaria del doctor en centros de investigación de reconocido prestigio, ubicados preferentemente en el extranjero. El objetivo de esta etapa es la formación en centros de excelencia a investigadores vinculados al Sistema de CTE de la Región de Murcia por un periodo de hasta 24 meses.
- **Incorporación de Doctores a la empresa** (ver programa 2.2).
- **Incorporación de Doctores a Centros de Investigación de la Región de Murcia.** Este programa debe abrirse exclusivamente a investigadores que hayan pasado un mínimo de 24 meses en centros de investigación ubicados fuera de la Región de Murcia, incentivando las estancias en centros extranjeros. Así mismo, debe incrementar el número de doctores cualificados en el Sistema de CTE de la Región de Murcia, facilitando la reincorporación de los doctores que hayan concluido su etapa de perfeccionamiento fuera de la Región de Murcia, el desarrollo de nuevas líneas de investigación y asegurando la autonomía. Los contratos deben tener una duración mínima de 5 años.
- **Estabilización de investigadores en el Sistema de CTE de la Región de Murcia** (ver programa 2.3).
- **Formación de personal de apoyo técnico a la investigación.** Esta acción impulsa la formación en investigación e innovación de técnicos y de personas del área de gestión. Según datos del INE, en el sistema de enseñanza superior sólo un 8% de todas las personas que se dedican a la investigación y al desarrollo son técnicos; por lo que es necesario impulsar este colectivo.

Instrumentos

- **Becas de aproximación e iniciación a la investigación.** Becas o ayudas dirigidas a captar recién licenciados y nuevos profesionales sanitarios especialistas con vistas a su iniciación en la investigación.
- **Becas-contratos predoctorales** que deben tender a contratos predoctorales.
- **Contratos de formación posdoctoral** en centros especializados fuera de la Región de Murcia.
- **Contratos de reincorporación posdoctoral** como investigador en una institución del Sistema de CTE de la Región de Murcia.
- **Ayudas para la contratación de personal de apoyo técnico** con la finalidad de incorporar al Sistema de CTE de la Región de Murcia técnicos especializados en el apoyo a las actividades de investigación. Se gestionará en régimen de cofinanciación con las universidades, los centros de investigación y las empresas.

Indicadores

- Tesis doctorales leídas anualmente en la Región de Murcia por áreas.
- Número de beneficiarios de las becas predoctorales por áreas de conocimiento.
- Número de beneficiarios de los contratos de formación posdoctoral fuera de la Región de Murcia.
- Número de contratos de reincorporación posdoctoral.
- Número de personal de apoyo técnico a la investigación incorporado con este programa.

Programa 2.2. Incorporación a las empresas

Uno de los problemas más destacables en el Sistema de CTE de la Región de Murcia es la insuficiencia de investigadores y tecnólogos en las empresas. En la Región de Murcia la distribución de investigadores por sectores (73,32% para el sector público y 26,68% para el sector privado) difiere de la que tiene la UE, donde hay un 50% de investigadores en cada sector. Las diferencias se acentúan todavía más si la comparamos con la de los Estados Unidos o Japón, donde los investigadores en las empresas constituyen el 70% del total.

Por otro lado, no se puede olvidar que en el contexto de la Región de Murcia un elevado porcentaje de la investigación se lleva a cabo en el seno de las universidades, por lo que con el fin de reforzar los vínculos y el intercambio de experiencias entre las universidades y las empresas, e incrementar el nivel científico del tejido empresarial, es necesario incorporar investigadores al sector privado.

Desde el punto de vista de la adquisición de nuevos conocimientos y cualificaciones y de encontrar nuevas aplicaciones, son esenciales la movilidad transnacional y la estructural, entre el sector académico y la empresa.



Por otro lado, y además del necesario flujo de personas de las actividades científicas a las empresas, el *PCTRM 2007-2010* recoge la necesidad de que el flujo de personas se produzca también en la otra dirección. Esto es, desde las empresas hacia los centros tecnológicos y de investigación. Mediante la estancia de personal técnico de las empresas en centros tecnológicos y unidades de investigación (unidas al desarrollo de proyectos concretos), se garantiza un intercambio más fluido y dinámico de información y un mejor entendimiento y conocimiento mutuo entre el mundo de la empresa y el de la investigación, que muchas veces pueden estar poco conectados.

Objetivos

- Acercar a los agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia y las empresas más activas en el ámbito de la I+D+I.
- Facilitar la posibilidad de realizar doctorados en las empresas.
- Potenciar la flexibilidad y la movilidad de los investigadores entre los sectores público y privado, favoreciendo la incorporación de investigadores al Sistema de CTE de la Región de Murcia al sector empresarial.
- Permitir la permeabilidad entre la carrera científica, la carrera docente y la incorporación de investigadores a las empresas.

Acciones prioritarias

- **Incorporación de Doctores a las empresas.** Para aquellos doctores que no deseen continuar la carrera investigadora en las universidades u otros centros de investigación, se estimulará su incorporación a las empresas mediante convenios específicos con participación del Instituto de Fomento de la Región de Murcia y la Red de Centros Tecnológicos, potenciando el programa Torres Quevedo o similares.
- **Incorporación estable de tecnólogos e investigadores a las empresas.** El propósito de esta acción es doble: por un lado, incrementar las capacidades del Sistema de CTE de la Región de Murcia, tanto de los agentes científico-tecnológicos, como de las empresas; y por otro lado, ofrecer continuidad y estabilidad a la carrera profesional de jóvenes investigadores con potencial, con el objetivo de evitar una pérdida de capacidades del Sistema.

Instrumentos

- **Ayudas a las empresas para la incorporación de doctores y tecnólogos** acompañadas de un programa de formación posdoctoral especializada, que puede ser en el extranjero, por un periodo no superior a 6 meses, en centros de investigación cuyas líneas de trabajo sean de interés para la actividad a desarrollar en las empresas contratantes. En este apartado debe hacerse hincapié en la coordinación con los programas nacionales como el Torres Quevedo, dirigidos a la incorporación de doctores en centros tecnológicos y empresas.

- **Ayudas para la movilidad universidades-Centros Tecnológicos-empresas:** ayudas para estudiantes de tercer ciclo y profesores universitarios para llevar a cabo labores de investigación e innovación en las empresas, y de personal técnico de las empresas en centros tecnológicos y unidades de investigación.
- **Becas de formación para la innovación** asociadas a la realización de proyectos I+D en Centros Tecnológicos y sus empresas asociadas.

Indicadores

- Número de doctores incorporados a las empresas.
- Número de tecnólogos incorporados a las empresas.
- Número de beneficiarios de las convocatorias de Torres Quevedo y otros programas similares.
- Número de becarios en Centros Tecnológicos y sus empresas asociadas.

Programa 2.3. Programa de atracción y recuperación de investigadores

El *PCTRM 2007-2010* se fija como meta previa garantizar la incorporación y recuperación de investigadores excelentes de la Región de Murcia, evitando así una pérdida de capacidades y recursos de los que la Región de Murcia no puede permitirse el lujo de prescindir.

Para ello, las actuaciones que se prevén en este programa pretenden recuperar y atraer investigadores *seniors* excelentes y jóvenes investigadores brillantes.

Objetivo

- Complementar y estabilizar las capacidades existentes en el Sistema de CTE de la Región de Murcia con la entrada de investigadores y tecnólogos excelentes de fuera del Sistema para que realicen su labor en centros de investigación y empresas de la Región de Murcia, reforzando así sus capacidades y conocimiento en áreas estratégicas del Plan; de igual modo es necesaria la estabilización de los investigadores que actualmente integran el Sistema de CTE de la Región de Murcia.

Acciones prioritarias

- **Captación de investigadores foráneos.** Desarrollo de un programa integral para la captación de investigadores foráneos que abarque las distintas etapas del proceso: atracción, incorporación, formación, integración y estabilización.
- **Estabilización de los investigadores propios.**

Instrumentos

- **Potenciación del nodo regional integrado en la Red Europea de Apoyo a la Movilidad de los Investigadores (EraMore).**
- **Creación de un portal web regional de movilidad.**
- **Confección de una guía práctica para el investigador visitante.**
- **Ayudas para la captación de investigadores extranjeros.**
- **Ayudas para la estabilización de investigadores en Centros de Investigación y Universidades de la Región** (sistema de incentivos para la contratación)².

Indicadores

- Número de investigadores estabilizados procedentes de otras comunidades y/o países.
- Número de investigadores beneficiarios de los contratos de estabilización.

Eje de actuación 3. Murcia investiga

En un mundo científico cada vez más internacionalizado y competitivo es imprescindible favorecer la aparición de estructuras de investigación de máxima calidad. Por esta razón, es evidente la necesidad de establecer grupos de investigación capaces de llevar a cabo una investigación de nivel internacional y que, al mismo tiempo, tengan la capacidad de hacer llegar sus conocimientos al conjunto de la sociedad.

Un planteamiento que tiene sentido desde la inserción de la oferta tecnológica de la Región en el mapa internacional de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

Así, este eje de actuación está destinado a la mejora de la calidad y la competitividad del Sistema de CTE de la Región de Murcia en todas las áreas, mediante el apoyo a investigadores y grupos de investigación, y la creación de infraestructuras y redes de colaboración entre los diferentes actores del Sistema de CTE de la Región de Murcia.

Sin embargo, para lograr un capital científico-tecnológico de primer nivel y con proyección internacional, es preciso priorizar esfuerzos, concentrándolos sobre áreas de investigación que puedan tener un mayor impacto sobre el tejido socioeconómico regional a medio y largo plazo.

La transformación estructural de la economía murciana, hacia empresas e industrias sostenibles basadas en el conocimiento y la innovación como factores de competitividad, requiere disponer de unas capacidades de investigación y de un capital humano científico-tecnológico excelente. Se trata no sólo de conducir y cualificar tecnológicamente al sector empresarial actual

² Programa I3. Programa de Incentivación de la Incorporación e intensificación de la actividad Investigadora.

hacia ese modelo, sino también de favorecer y fomentar la aparición de grupos de investigación que aborden líneas nuevas o proyectos en áreas estratégicas que permitan la creación de empresas basadas en el conocimiento.

El reto de esta nueva etapa pasa, además, por consolidar nuevas fórmulas de organización y gestión sobre las bases de la calidad y la excelencia, sumando masas críticas, potenciando capacidades comunes y la multidisciplinariedad.

Por último, es preciso dotar al Sistema de CTE de la Región de Murcia de las infraestructuras de investigación necesarias para el desarrollo de dicha actividad innovadora.

Los programas que el *PCTRM 2007-2010* impulsa para alcanzar dicho objetivo se presentan a continuación.

Programa 3.1. Conocimiento básico

La libertad de investigación tiene que ser un activo irrenunciable que debe continuar guiando el Sistema de CTE de la Región de Murcia. Por lo tanto, el *PCTRM 2007-2010* apuesta por el fomento de todas las áreas científicas y tecnológicas, priorizando criterios de calidad y excelencia, puesto que es necesario generar conocimientos a largo plazo sin los condicionamientos del mercado o la productividad a corto plazo.

Con este programa, el *PCTRM 2007-2010* ofrece apoyo al sostenimiento y/o lanzamiento de grupos de investigación básica en cualquier ámbito del saber, procurando la generación de conocimiento de excelencia.

Objetivos

- Mejorar la calidad de la investigación en el Sistema de CTE de la Región de Murcia, reflejada en la producción científica y la capacidad de transferir los conocimientos a la sociedad.
- Incrementar la masa crítica del sistema, favoreciendo el reforzamiento de grupos de investigación en áreas ya existentes.
- Facilitar la obtención de recursos externos al sistema, incrementando el porcentaje de éxito de los investigadores, los grupos y las instituciones con capacidad de conseguir recursos en convocatorias competitivas de España y de la Unión Europea.
- Aumentar la colaboración en la investigación estableciendo redes en que se promuevan la multidisciplinariedad y la participación del sector privado e impulsando la internacionalización.

Acciones prioritarias

Este programa apoya a los grupos de investigación y favorece la creación de conexiones estables entre grupos de investigación con objetivos comunes.



- **Apoyo a la consolidación de grupos de investigación.** Se trata de consolidar aquellos grupos de investigación de calidad que tengan una elevada capacidad de proyección estratégica para el desarrollo sostenible de la Región y que puedan lograr la excelencia internacional.
- **Apoyo a la realización de proyectos de investigación básica y orientada.** El desarrollo de nuevos proyectos de investigación permitirá generar nuevo conocimiento en las distintas áreas, consolidar la actividad de los grupos de investigación e incrementar la capacidad científico-técnica y la competitividad de los centros de investigación de la Región.
- **Apoyo a la investigación en Ciencias Sociales y Humanidades.** La investigación en las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales continuará siendo una prioridad y un elemento diferencial de la política científica regional, incrementando su calidad, competitividad y transversalidad, así como su proyección exterior e internacionalización y su consideración e impacto sociales.
- **Cooperación en investigación.** Contempla aquellas actuaciones que favorecen la creación de redes de colaboración entre grupos con objetivos comunes y potenciar la interdisciplinariedad y la multidisciplinariedad. Este programa pretende impulsar la colaboración entre grupos de diferentes instituciones y aumenta la capacidad de elaborar y proponer grandes proyectos de investigación en colaboración.

Instrumentos

- **Ayudas a la realización de proyectos de investigación básica y orientada de excelencia.**
- **Ayudas para el desarrollo de nuevos proyectos de investigación en las áreas de Humanidades y Ciencias Jurídicas, Sociales y Económicas.**
- **Ayudas a grupos de excelencia de la Región de Murcia.**
- **Ayudas a la consolidación de grupos de investigación.**
- **Ayudas a la creación y participación en redes científicas.**

Indicadores

- Número de investigadores en grupos acogidos al programa de apoyo a la consolidación de la investigación.
- Número de grupos acogidos al programa de apoyo a la consolidación de la investigación.
- Número de grupos de excelencia que acceden al programa de ayudas.
- Importe de las ayudas a grupos de excelencia.
- Número de proyectos financiados en la convocatoria de Humanidades, Ciencias Jurídicas, Sociales y Económicas.
- Importe de los proyectos concedidos.
- Número de proyectos financiados en la convocatoria de proyectos de investigación básica y orientada y de fomento de la investigación técnica.

- Importe de proyectos financiados en la convocatoria de proyectos de investigación básica y orientada y de fomento de la investigación técnica.
- Recursos obtenidos en convocatorias competitivas de ámbito nacional.
- Recursos obtenidos en convocatorias competitivas de ámbito europeo.

Programa 3.2. Conocimiento Estratégico

Debido a la importancia de la investigación y la innovación para el desarrollo regional y la limitación de recursos, se hace necesario un esfuerzo de priorizar tanto los ámbitos de investigación como los sectores económicos, aprovechando las fortalezas del Sistema regional de CTE.

El programa de impulso a la investigación estratégica que se plantea en el *PCTRM 2007-2010* apoya proyectos multipartitos de investigación en los ámbitos científico-tecnológicos estratégicos definidos en los clusters del conocimiento, en los que participan todos los agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia de forma coordinada y sinérgica.

Con este objetivo, el programa tiene una clara orientación hacia la obtención de resultados susceptibles de ser materializados en oportunidades empresariales y sectoriales de futuro.

Objetivos

- Favorecer la aparición de grupos de investigación en áreas estratégicas e incentivar a los grupos existentes para que reorienten sus líneas hacia tales áreas.
- Generar y desarrollar el conocimiento necesario para responder a los retos a los que se enfrentará la economía murciana en el medio y largo plazo, con objeto de posicionarla en sectores emergentes y de futuro.
- Integrar el ámbito científico (representado fundamentalmente por la Universidad) con el tecnológico de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, con el fin de potenciar mutuamente sus capacidades.

Acciones prioritarias

Este programa apoya a los grupos de investigación en áreas estratégicas y favorece la creación de conexiones estables entre grupos de investigación que trabajan en un mismo cluster del conocimiento o en clusters distintos pero con los mismos objetivos.

- **Fomentar la generación y desarrollo de conocimiento en áreas estratégicas** para el desarrollo sostenible de la Región que permitan responder a las necesidades y retos a los que se enfrentará la empresa murciana, favoreciendo la aparición de nuevas actividades empresariales de alto contenido tecnológico.
- Potenciar la **investigación cooperativa** en áreas estratégicas impulsando la consolidación de los clusters del conocimiento.

Instrumentos

- **Ayudas a la realización de proyectos de investigación de excelencia** en las áreas estratégicas identificadas en los clusters del conocimiento regionales.
- **Ayudas a la realización de proyectos de investigación cooperativa** (redes, plataformas tecnológicas, clusters del conocimiento o agrupaciones empresariales innovadoras).
- **Cofinanciación de proyectos de I+D cooperativa nacionales o internacionales en áreas estratégicas.**

Indicadores

- Número de grupos de investigación en áreas estratégicas.
- Importe de las ayudas a la realización de proyectos en áreas estratégicas.
- Número de empresas que participan en los proyectos en áreas estratégicas.
- Número de ayudas a la realización de proyectos de investigación cooperativa.
- Importe de los proyectos de investigación cooperativa.

Programa 3.3. Infraestructuras de investigación

Además del papel central que tienen **las universidades** como impulsoras principales de la investigación en la Región de Murcia, para completar el sistema de generación de conocimiento se tienen que considerar otros agentes, siendo de la mayor importancia el desarrollo de conexiones entre los distintos agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia con orientaciones y estrategias concretas dentro de ciertos sectores y ciertas disciplinas científicas.

En este sentido hay que destacar, dentro del cluster biosanitario, la creación del **Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB)**, iniciativa ya reflejada en el Plan Estratégico de Desarrollo de la Región de Murcia 2007-2013, y que se constituirá como "*centro público gestor de la investigación excelente en Biomedicina y Ciencias de la Salud ... y sus objetivos principales serán: aportar conocimientos útiles para el sistema de salud en beneficio de la sociedad y coordinar el Sistema de CTE en el ámbito Biosanitario, con la finalidad última de impulsar, junto con otras iniciativas del Gobierno, la consecución de una BIORREGIÓN*".

Por otro lado, los centros y las **grandes instalaciones e infraestructuras de investigación** juegan un papel crucial en la mejora de las capacidades de I+D de una Región.

La Región de Murcia ha promovido la creación de **Centros Tecnológicos** para impulsar la investigación en áreas estratégicas y de gran interés para la Región.

Ahora el objetivo es potenciar las estructuras tecnológicas y de investigación existentes, seguir impulsando la creación de centros y grandes infraestructuras de investigación y ordenar las diversas figuras que actualmente coexisten en el ámbito de las ciencias, las humanidades y la tecnología.

La financiación de los equipamientos científico-técnicos deberá aprovechar al máximo la procedente de fondos FEDER y las aportaciones que para estos capítulos se tienen en cuenta desde el Plan Nacional, el VI y el VII Programas Marco.

Objetivos

- Planificar el desarrollo de infraestructuras de investigación en la Región de Murcia, impulsando los cambios estructurales y organizativos necesarios para mejorar la calidad de la investigación en la Región de Murcia.
- Articular las relaciones entre estos centros de investigación y las universidades en torno a un modelo consensuado.
- Asegurar la disposición de los equipamientos y las infraestructuras necesarias para la realización de las actividades de investigación.
- Impulsar la especialización y consolidación de estructuras estables de cooperación e integración de los agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia.
- Conseguir que las infraestructuras de investigación de la Región de Murcia sean reconocidas en el ámbito nacional y europeo.

Acciones prioritarias

- **Planificación y coordinación de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas.** Es preciso llevar a cabo una planificación de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas en la Región de Murcia, impulsando las infraestructuras que benefician la competitividad económica y el progreso científico de la Región de Murcia, aprovechando tanto el potencial actual como las áreas tecnológicas de futuro en las cuales la Región de Murcia puede jugar un papel relevante. Esta planificación debe vincularse estrechamente a las orientaciones y estrategias de la política económica y tecnológica de la Región de Murcia, de España y de la UE.
- **Mejora de las infraestructuras de las Universidades y Centros Tecnológicos.** Se potenciarán y crearán, en su caso, centros de investigación en determinadas áreas científicas, en estrecha colaboración con las universidades, con el objetivo de que alcancen una dimensión institucional y un nivel científico y técnico que les permitan estar presentes y competir con garantías de éxito en el ámbito internacional, de manera que aprovechen las posibilidades que se abren en el espacio europeo de investigación.
- **Fomento y creación de parques científicos y tecnológicos.** Estos parques tienen el fin último de generar un espacio de innovación compacto dedicado a promover el desarrollo tecnológico y la innovación territorial, fomentar el flujo de conocimiento y tecnología entre los agentes: los centros tecnológicos y las universidades, los institutos de investigación, las empresas (especialmente las de base tecnológica), e impulsar la creación y el desarrollo de empresas innovadoras.



- **Creación del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB).** El IMIB se constituye como una superestructura de gestión y coordinación de la investigación biosanitaria de excelencia capaz de integrar la investigación básica, epidemiológica, traslacional y clínica, con el sector productivo.

Instrumentos

- **Plan de infraestructuras científicas y tecnológicas de la Región de Murcia.**
- **Ayudas para la dotación de equipamientos científicos y tecnológicos** de las universidades, centros de investigación y centros tecnológicos de la Región de Murcia.
- **Ayudas para la creación de nuevos centros e institutos de investigación.**

Indicadores

- Número de nuevas infraestructuras.
- Importe de las inversiones para la creación de las nuevas infraestructuras.
- Número de convenios para la cofinanciación de las nuevas infraestructuras de investigación.
- Importe de las ayudas para dotación de equipos científicos y tecnológicos.

Eje de actuación 4. Murcia Innova

La creación de riqueza y su transformación en bienestar son, sin duda, algunos de los aspectos más reconocibles de la contribución del desarrollo empresarial. En el contexto actual de cambio estructural del modelo de productividad y competitividad mundial, se hace necesario profundizar en el proceso de innovación y cualificación tecnológica de la empresa murciana. Es preciso afrontar una nueva manera de entender la competitividad basada en el dominio de habilidades científicas y tecnológicas susceptibles de ser interpretadas en claves de mercado.

Es por ello que el éxito del conjunto de actuaciones que se impulsan en este Eje de actuación reside en gran medida en otras acciones del Plan e, incluso, en otras estrategias industriales, sociales y económicas más generales. Desde esta perspectiva, el *PCTRM 2007-2010* debe ser capaz de contribuir a un planteamiento global de Región donde las políticas de formación profesional, infraestructuras, empleo o promoción económica constituyen un conjunto de políticas en el que la de Ciencia y Tecnología se ha de integrar con la responsabilidad de reforzar las capacidades científico-tecnológicas de la sociedad murciana. Con este propósito se hace un especial énfasis en la necesaria diversificación hacia nuevas actividades de alto valor añadido e intensivas en conocimiento y tecnología.

En este contexto, el *PCTRM 2007-2010*, en coordinación con el *Plan Director para el Desarrollo de los Sectores de Alta tecnología*, define un conjunto de programas de apoyo y de orien-

tación estratégica para las empresas, especialmente Pymes, en su proceso particular de evolución tecnológica.

A través de estos programas se quiere dar respuesta a desafíos concretos que se han de superar en esta etapa, definiéndose, además, mecanismos que permitan una relación más fluida entre agentes públicos y privados y que respondan a la necesidad de un mayor grado de coordinación y consenso.

Desde un análisis del conjunto de los programas definidos en este eje de actuación de empresa competitiva, el *PCTRM 2007-2010* presenta unas características que deben destacarse:

- En primer lugar, la articulación de nuevos mecanismos y fórmulas de intervención que tratan de responder, por un lado, a la demanda de las empresas hacia una mayor flexibilidad en la definición de instrumentos y, por otro, a la necesidad de mecanismos de cooperación, consolidando los programas de innovación y desarrollo del producto.
- En segundo lugar, favoreciendo la comunicación de las empresas con los centros de investigación.

En resumen, el *Plan de Ciencia y Tecnología 2007-2010*, a la vez que asume la necesidad del *up-grading tecnológico* de las empresas como palanca de competitividad, reconoce su papel central en los objetivos que en materia de I+D+I debe alcanzar la Región de Murcia para convertirse en una sociedad avanzada.

Programa 4.1. Innovación empresarial

La innovación empresarial no es un hecho aislado que aparece por casualidad, sino que es el resultado de la confluencia de un buen número de factores que es preciso apoyar desde la iniciativa pública.

La interconexión de cadenas de valor, la creación de nuevos entornos de colaboración con clientes, proveedores y agentes del entorno, desempeña un importante papel en el desarrollo de estrategias tecnológicas bien definidas

Para el desarrollo de la actividad innovadora, son necesarias, entre otras, herramientas de reflexión estratégica, herramientas de gestión de equipos multidisciplinares, metodologías de desarrollo de producto y proceso, hábitos de protección de la propiedad intelectual e industrial, formación continua, una cultura corporativa emprendedora y habilidades directivas específicas para gestionar el nuevo entorno empresarial.

Este programa comprende todas las acciones y todos los instrumentos destinados a incrementar la productividad y la competitividad de las empresas de la Región de Murcia mediante el estímulo de la innovación en cualquier punto de la cadena de valor y en todos los procesos de la empresa.



Objetivos

- Generar un entorno innovador que favorezca el desarrollo de nuevos productos y servicios.
- Incrementar el número de empresas que gestionan sistemáticamente la innovación y que incorporan procedimientos internos de gestión de la innovación y la tecnología.
- Consolidar la función de innovación dentro de la empresa murciana como un elemento determinante de su productividad y competitividad en el mercado.
- Estrechar los vínculos de las empresas con las universidades y demás centros de producción del conocimiento.

Acciones prioritarias

- **Promoción de un entorno innovador en la Región de Murcia.** El proceso dinámico de la innovación requiere una visión a largo plazo que se anticipe a las necesidades demandadas por el mercado y que incorpore al proceso productivo las novedades científicas y tecnológicas más relevantes.

Para ello, el *PCTRM 2007-2010* apoya actividades orientadas a la mejora de productos existentes y a la mejora o desarrollo de nuevos procesos, tanto productivos como de gestión, cuyos objetivos técnicos estén alineados con los contenidos tecnológicos del Plan.

Las acciones podrán plantearse incorporando tareas correspondientes al conjunto de actividades que componen el proceso innovador (actividades de I+D y actividades de innovación), fomentando la cooperación empresarial. De esta manera, se trata de estimular e incentivar las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de manera que puedan dar una respuesta tecnológica a necesidades empresariales.

- **Creación y consolidación de departamentos de I+D en empresas.** El Plan promoverá la creación y consolidación de departamentos integrados en la estructura orgánica de las empresas. Además, se favorecerá la certificación de empresas y proyectos de I+D+I, para facilitar la mejor gestión de la innovación y el acceso a la financiación y a los beneficios fiscales.
- **Potenciar las estrategias empresariales innovadoras.** El Plan incidirá en la importancia de gestionar la innovación como proceso estratégico de negocio, especialmente en su conexión con la investigación, de manera que las empresas puedan dotarse, a medio plazo, de estrategias de innovación y tecnología, sustentadas en una voluntad estratégica de diferenciación y en una cultura organizativa que potencia el aprendizaje.
- **Cooperación innovadora.** Para hacer frente al déficit innovador en el ámbito empresarial, el *PCTRM 2007-2010* integra diversas líneas de acciones que tratan de favorecer, entre otros aspectos, la cooperación con agentes de la oferta tecnológica y con universidades y otros centros de investigación, el acceso a infraestructuras tecnológicas, la cooperación inter-empresarial y el asesoramiento en la exploración de fórmulas de defensa de la propiedad intelectual más adecuadas.

Instrumentos

- **Ayudas para proyectos de I+D industrial e innovación tecnológica** en las empresas, destinadas a incrementar la capacidad de investigación y desarrollo de las empresas, cuyos resultados esperados supongan un impacto significativo en el mercado, con especial atención a los sectores industriales en los que se produzcan: una mejora tangible en la diversificación de productos, en la reducción de los costes de producción, en el diseño industrial, embalaje o reducción del tiempo de puesta en el mercado.
- **Ayudas para la creación o consolidación de Unidades de Innovación Tecnológica en el sector empresarial** como marco de desarrollo de las oportunidades tecnológicas para la competitividad, en colaboración con otros agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia.
- **Promoción de acciones formativas específicas** que incidan en los aspectos objetivos de este programa. Entre estas actuaciones formativas se incluyen aquellas que promuevan la cooperación interinstitucional, el trabajo en red, el impulso de las TIC en las empresas, la gestión de la innovación, la comercialización de la tecnología, etc.
- **Cofinanciación de ayudas de apoyo a las Agrupaciones de Empresas Innovadoras (AEI)** que, como organismos intermedios del sistema de innovación regional, favorezcan la cooperación dirigida al desarrollo de proyectos en el ámbito de la innovación y el desarrollo tecnológicos de los sectores y empresas que representan.
- **Cofinanciación de proyectos colectivos**, considerando como tales los proyectos llevados a cabo por Universidades, Centros Tecnológicos u otros organismos de investigación para agrupaciones empresariales en sectores productivos dominados por PYMEs. Los proyectos de I+D+I colectiva se centrarán en la solución de problemas y retos comunes a las PYMEs en el ámbito de la innovación a corto plazo: investigación prenormativa, fortalecimiento de la base tecnológica, desarrollo de instrumentos tecnológicos, etc.

Indicadores

- Gasto en innovación empresarial.
- Número de empresas innovadoras.
- Número de agrupaciones de empresas innovadoras que participan en programas y convocatorias de carácter nacional e internacional.
- Número de empresas que desarrollan proyectos de I+D+I empresarial en el contexto de los programas regionales de fomento de la innovación.
- Número de departamentos de I+D empresariales creados o consolidados con ayuda de los programas regionales de fomento de la innovación.
- Número de contratos y convenios entre empresas, centros tecnológicos y centros de investigación.



Programa 4.2. Transferencia tecnológica

La economía competitiva y dinámica actual requiere una labor continua de innovación. La innovación es un proceso difícil de gestionar para cualquier empresa, pero especialmente compleja para las Pymes, características del tejido empresarial de la Región de Murcia. Requiere un sistema de acompañamiento que facilite la transferencia de la tecnología y del conocimiento generado en los centros públicos y privados de investigación, y la adaptación al lenguaje de la empresa, a las características de sus productos y a la demanda de sus clientes.

Este programa comprende todas las acciones y todos los instrumentos destinados a facilitar la transferencia tecnológica al mercado y la subcontratación empresarial de tecnología a centros de investigación y tiene como misión diseñar los instrumentos necesarios que permitan fomentar la integración de los conocimientos científicos y la tecnología empresarial y mejorar su calidad.

La interacción continua de universidades, centros tecnológicos y centros de investigación con el tejido empresarial permite avanzar hacia una profesionalización de las interfases de transferencia de tecnología; de este modo se mejora la gestión de la innovación y se acelera y se incrementa el flujo de conocimiento generado en la Región, en beneficio de la estructura productiva inmediata. La dinámica del proceso de aprendizaje no es unidireccional: la empresa perfecciona su estrategia tecnológica y su proceso de toma de decisiones, e incorpora la gestión tecnológica como un proceso susceptible de ser planificado y subcontratado. Igualmente, la universidad y los centros de investigación asumen la función de interacción con el entorno y mejoran su capacidad de interpretación de las necesidades de éste.

Objetivos

- Favorecer la transferencia de los resultados de la actividad investigadora, promocionando la actividad de los organismos de interfaz, especialmente de las OTRIs, para buscar la conexión del sistema científico tanto con las empresas de la Región de Murcia como con las de fuera y generar nuevos servicios orientados a facilitar la participación empresarial en actividades de I+D.
- Involucrar más activamente a las universidades y centros de investigación, y al conjunto del Sistema de CTE de la Región de Murcia, en la asistencia que precisan las empresas para mejorar su capacidad innovadora.
- Potenciar la investigación transdisciplinaria y la transferencia de conocimientos, tecnológicas y otros resultados de investigación, de manera que se fomente una investigación económica y socialmente relevante.
- Potenciar la labor de asesoramiento que desde distintos agentes del Sistema Regional de CTE se viene realizando, tanto a centros de investigación como a empresas, en materia de protección de la propiedad intelectual e industrial.

Acciones prioritarias

- Empezar acciones para consolidar el sistema regional de **transferencia de conocimiento de la Región de Murcia**.
- Potenciar la actuación de las **OTRIs y otras estructuras de interface en su papel de agentes de transferencia** de la investigación, conocimientos y capacidades que tiene el Sistema de CTE de la Región de Murcia, de modo que el tejido empresarial aproveche de forma más eficaz los recursos y capacidades de la oferta científica.
- Favorecer **la puesta en valor de los resultados de la investigación** y los desarrollos tecnológicos mediante la generación de patentes y de otras formas de protección de la propiedad industrial.

Instrumentos

Los instrumentos que establece el programa responden a las infraestructuras de *interface* que completan la cadena tecnológica de valor entre los centros de generación del conocimiento y el mercado existente o potencial.

- **Encuentros de Transferencia de tecnología** a través del IRC-CENEMES.
- **Misiones tecnológicas de transferencia de tecnología**, organizadas por el IRC-CENEMES.
- **Ayudas a las actividades de las Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRI) y otras estructuras de "interface"** con el objeto de potenciar la actividad de transferencia de conocimientos, tecnologías y otros resultados de la investigación, a los sectores productivos y a los demás agentes promotores o demandantes de investigación científico-técnica de la Región, como medio para estimular el desarrollo de la actividad de I+D+I cooperativa y contribuir a la vertebración del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación.
- **Establecimiento de círculos de innovación en áreas estratégicas** que logren satisfacer la necesidad que las empresas de la Región de Murcia, principalmente PYMES, tengan para transformar la información científica en conocimiento válido para la toma de decisiones, utilizando los puntos de interés compartidos entre los mundos científico y empresarial.
- **Ayudas y premios** a la transferencia de resultados de investigación desde las Universidades, organismos y centros de investigación a los sectores empresariales.

Indicadores

- Número de patentes y otras formas de protección de la propiedad industrial registradas nacional e internacionalmente.
- Número de ayudas a las OTRIs y otras estructuras de interface.
- Dotación de ayudas a las OTRIs y otras estructuras de interface.
- Número de contratos de transferencia de tecnología gestionados a través de las OTRIs.
- Importe de los contratos de transferencia de tecnología gestionados a través de las OTRIs.



- Número de encuentros de transferencia de tecnología.
- Número de empresas que participan en misiones tecnológicas.
- Importe de las ayudas y los premios de transferencia de resultados de investigación.

Programa 4.3. Programa de creación de empresas basadas en el conocimiento

Este programa tiene como objetivo común con el Plan Director de Desarrollo de los Sectores de Alta Tecnología el de contribuir a la diversificación del tejido industrial mediante el desarrollo de empresas en sectores intensivos en tecnología y, especialmente, aquellos identificados como estratégicos y de futuro en el presente Plan. Con este programa se trata de renovar el reto constante de la competitividad de la empresa en el proceso de diversificación económica hacia sectores de mayor valor añadido.

Para contribuir a la creación de empresas es imprescindible crear un entorno favorable y estimular los pilares culturales de la iniciativa emprendedora desde la misma base educativa, mediante la elaboración de los instrumentos adecuados. Es necesario convertir en un referente social la figura del emprendedor y generar un entorno proclive a la creación de empresas: acceso a la formación de calidad sobre ámbitos específicos, fomento de instrumentos de financiación, interfases eficaces entre el mundo de la investigación y el mercado, entorno administrativo accesible y coordinación de todos los agentes vinculados al mundo del espíritu emprendedor.

Objetivos

- Generar sistemáticamente empresas de base tecnológica o modelos innovadores de negocio, lo que comporta la creación de puestos de trabajo de alta cualificación.
- Aprovechar al máximo la totalidad de los recursos disponibles y del conocimiento científico existente en la Región para impulsar la creación de empresas de base tecnológica.
- Estimular el espíritu emprendedor mediante la extensión de los programas específicos de formación para el fomento del espíritu empresarial en la mayor parte de las carreras técnicas.
- Completar los agentes del entorno para asegurar respuestas eficaces en cualquier punto del desarrollo técnico y financiero de las nuevas empresas innovadoras.
- Incrementar el número de empresas creadas a partir de la investigación pública, especialmente del tipo *spin off* universitarias o del sistema de salud.

Acciones prioritarias

El *PCTRM 2007-2010* potencia la creación de empresas tecnológicas y de modelos innovadores de negocio mediante:

- Apoyo a las actividades de **búsqueda de oportunidades de negocio y de definición de un plan de trabajo** que plantea el proceso global de lanzamiento de la empresa.

- **Realización de las actividades identificadas en el plan de trabajo**, entre las que cabe incluir todas aquellas tareas que a lo largo del conjunto de actividades que componen el proceso innovador (actividades de I+D y actividades de innovación) se identifiquen como necesarias para el lanzamiento de la empresa.
- Mejora de las **ayudas de capital semilla** con el fin de que se conviertan en un catalizador sencillo y ágil para la creación de empresas de base tecnológica.
- Apoyo a la creación de **empresas de base tecnológica (EBT) que surgen en el entorno empresarial**, especialmente las empresas creadas a partir de escisiones empresariales que llevan a cabo actividades que no son clave en la empresa original.
- Potenciación de **comunidades de tutores, profesionales experimentados en el mundo de la empresa**, con objeto de participar en la creación de tejido empresarial a tiempo parcial para atender consultas y dar orientación a emprendedores.
- **Promoción de encuentros** entre agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia, emprendedores e inversores, enfocados a propiciar las condiciones de entorno más favorables para la creación de Empresas de Base Científica y Tecnológica. En definitiva, se trata de incrementar la sensibilización y movilización de los agentes potencialmente involucrados en la creación de nuevas empresas de base científica y tecnológica: emprendedores, agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia e inversores.
- **Sensibilización de las universidades** con el fin de valorizar la creación de empresas. Promoción de la "tercera misión" de las universidades: la interacción con el entorno y el estímulo de los investigadores para crear *spin-offs* y generar valor de mercado.

Instrumentos

- **Ayudas para proyectos de apoyo a emprendedores** con una importante formación tecnológica en las fases de génesis de su idea o de conceptualización del modelo de negocio asociado.
- **Ayudas para la instalación de empresas de base tecnológica** en los parques científicos y tecnológicos y otros espacios de suelo industrial de la Región de Murcia, especialmente los *spin-offs* de las Universidades de la Región.
- Desarrollo de **viveros de empresa** que doten al emprendedor del espacio y los servicios compartidos necesarios en las primeras fases de desarrollo del proyecto empresarial.
- **Concurso de emprendedores.**

Indicadores

- Número de proyectos de EBT presentados.
- Número de empresas EBT creadas resultantes de los programas específicos de emprendedores de la Región de Murcia.
- Recursos de capital riesgo movilizados.



Eje de actuación 5. Movilidad e internacionalización

En el proceso actual de globalización es impensable que los científicos puedan hacer investigación de forma aislada, sin contacto con la que se hace en otros lugares del mundo, tanto en lo relativo a los resultados de las investigaciones como a los aspectos metodológicos y técnicos. Por este motivo se deben favorecer los intercambios, facilitando el establecimiento de relaciones de cooperación. En este sentido, se puede afirmar que la movilidad de los investigadores, tanto geográfica como intersectorial, y la cooperación internacional son elementos básicos para el progreso humanístico, científico y tecnológico.

La movilidad es un instrumento fundamental para mejorar cuantitativa y cualitativamente la investigación y ofrecer las mejores oportunidades a los investigadores y a las instituciones que los acogen. Para ello, es necesario que los investigadores de la Región de Murcia participen plenamente en la investigación internacional, y que la Región de Murcia incorpore a sus estructuras de investigación a investigadores de alto nivel que den un impulso al Sistema de CTE para situarlo en la primera línea de la competitividad en el ámbito internacional.

La atracción de talento hacia la Región de Murcia supone una mejora de la calidad de las actividades de investigación desarrolladas en la misma. Es muy relevante que las universidades, las empresas y los centros de investigación de la Región de Murcia sean polos de atracción para investigadores posdoctorales y *seniors* de todo el mundo que lleven a cabo investigación avanzada y competitiva.

La cooperación internacional a través del establecimiento de redes y acuerdos con otras instituciones, países o regiones, posibilita el logro de objetivos comunes y optimiza los recursos que se invierten en la investigación.

Mediante este programa el *PCTRM 2007-2010* establece mecanismos de apoyo que permiten gestionar con eficacia las, cada vez mayores, exigencias de conectividad con el exterior en el entorno del Espacio Europeo de Investigación.

Objetivos

- Fomentar la movilidad de los investigadores de la Región.
- Atender a los investigadores extranjeros que realizan estancias en grupos de investigación regionales.
- Internacionalizar la investigación regional y aumentar su proyección exterior.

Acciones prioritarias

- Apoyo a las **propuestas de proyectos** a programas suprarregionales de I+D+I mediante su cofinanciación.

- Participación de **los investigadores y tecnólogos de la Región de Murcia en los programas y redes suprarregionales de apoyo a la I+D+I**, en especial el Plan Nacional y los Programas Marco Europeos.
- Incremento de las **estancias de investigadores de la Región en el extranjero** para su formación y su desarrollo profesional posterior (contribuyendo a la carrera del investigador).
- **Fomento de alianzas** con gobiernos, administraciones y grandes centros de investigación y equipamientos científicos y universidades de interés estratégico para la Región de Murcia.
- **Participación en los foros europeos** de definición de las políticas de investigación e innovación para influir atendiendo los intereses de la Región de Murcia y sus ámbitos de investigación prioritaria.
- Promoción y facilitación de la **participación de investigadores de la Región de Murcia en las grandes iniciativas e infraestructuras europeas**.
- Incremento de la **participación de empresas, centros de investigación o centros tecnológicos, en programas europeos**.
- Consolidación del **nodo regional de la Red Europea de Centros de Apoyo a la Movilidad de los Investigadores (EraMore)**.

Instrumentos

- **Ayudas para la movilidad de investigadores en formación hacia centros externos de la Región de Murcia.**
- **Ayudas para estancias de investigadores de la Región en centros externos.**
- **Ayudas para estancias de investigadores visitantes en la Región de Murcia.**
- **Ayudas para la movilidad internacional del profesorado en formación.**
- **Ayudas para el fomento del intercambio científico** (organización de congresos y reuniones científico-técnicas de carácter suprarregional en la Región de Murcia y para la asistencia a congresos y reuniones científico-técnicas).
- **Ayudas a la creación de oficinas de proyectos europeos y la participación en redes científicas**, favoreciendo su inserción en redes internacionales y captando un mayor volumen de fondos de investigación suprarregionales. En este sentido, se deberán también reforzar las actuaciones de los equipos de investigación con proyección internacional que ya existen en áreas estratégicas para la Región de Murcia.
- **Cofinanciación de proyectos internacionales** del VII Programa Marco de la UE y en programas internacionales de cooperación tecnológica, como los proyectos EUREKA O IBEROEKA, o los organismos de cooperación internacional en investigación CERN y ESRF.
- Desarrollo y firma de **convenios de cooperación internacional**, entre entidades de la Región de Murcia y empresas y/o entidades de investigación científica y tecnológica del extranjero, que faciliten la participación murciana en redes globales de conocimiento.

Indicadores

- Número de investigadores que hacen estancias fuera de la Región de Murcia.
- Número de investigadores visitantes en la Región de Murcia.
- Número de profesores en formación que realizan estancias externas.
- Número de congresos nacionales organizados en la Región de Murcia.
- Número de congresos internacionales organizados en la Región de Murcia.
- Número de ayudas para la asistencia a congresos y reuniones científicas.
- Número de grupos de investigación que participan en redes científicas internacionales.
- Número de proyectos internacionales cofinanciados.
- Importe de los proyectos internacionales cofinanciados.
- Número de convenios de cooperación internacional firmados.
- Número de grupos que participan en redes internacionales.
- Número de grupos regionales que coordinan redes internacionales.

8

Marco presupuestario

LA APUESTA CLARA Y DECIDIDA DEL GOBIERNO DE LA REGIÓN DE MURCIA

para potenciar la Región como sociedad del conocimiento, una sociedad avanzada social y culturalmente, y la necesidad de crear una economía moderna y competitiva, queda reflejada en los recursos que se van a movilizar en el *PCTRM 2007-2010*, cuyo objetivo es dotar de los fondos necesarios a los diferentes programas que en él se contemplan.

En consonancia con los objetivos estratégicos fijados en este Plan, el volumen de fondos y recursos que se prevén destinar al mismo se cifran en 1.031.498.000 euros, lo que supone un incremento del 21% respecto del Plan anterior. En dicha cifra se ha incluido exclusivamente la estimación correspondiente al gasto en I+D de las actividades empresariales por considerarlo un indicador menos variable que el del gasto en innovación.

Los recursos totales que serán movilizados incluyen tanto fondos públicos regionales como fondos provenientes del Estado y la Unión Europea, así como de otras instituciones públicas y del sector privado, que deben comprometerse con la I+D, incrementando sus aportaciones directas y la cofinanciación de proyectos, lo que, a la postre, garantizará su nivel de competitividad futuro.

Previsión de recursos a movilizar en I+D por el PCTRM 2007-2010 (miles €)					
	2007	2008	2009	2010	Total 2007-2010
CARM	111.518,98	122.113,28	133.103,48	144.683,48	511.419,22
AGE + UE	36.296,24	43.555,49	52.266,59	62.719,90	194.838,22
Administración	147.815,22	165.668,77	185.370,07	207.403,38	706.257,43
Empresa	61.520,69	72.894,26	87.123,93	103.701,69	325.240,57
TOTAL	209.335,91	238.563,03	272.494,00	311.105,07	1.031.498

De la cifra total presentada en el Plan para el cuatrienio 2007-2010, alrededor del 68,47% corresponde a recursos públicos, y el resto es de carácter privado, que se obtendrá de las inversiones directas de las empresas en I+D, o bien de las coparticipaciones de fondos empresariales, que son obligatorias en prácticamente la totalidad de los programas públicos de innovación.

El compromiso regional en fondos de apoyo a la promoción del conocimiento, a la ciencia y la tecnología, asciende a un total de 511.419.220 euros, lo que pone de manifiesto la apuesta regional por la I+D+I, pues supone un incremento del 9% de los fondos medios anuales dedicados a Investigación y Desarrollo Tecnológico, o lo que es lo mismo, significa un incremento acumulado de un 30%.

Los programas cuentan, asimismo, con recursos procedentes de la Administración Nacional y de la Unión Europea. Las previsiones de recursos aportados serían de 194.838.220 euros, procedentes básicamente de la participación del sistema regional de innovación en los programas Innoempresa y CDTI y en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación

Tecnológica. Por otro lado, la contribución de la Unión Europea procedería de la participación de los agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia en el VI y VII Programa Marco, de los fondos FEDER y del FSE.

Finalmente, los programas presentados, además de estimular las inversiones de las empresas murcianas en I+D+I, captarán, a través de un efecto palanca, recursos del sector privado, bien aportados directamente por las empresas en partidas destinadas a la innovación en procesos y productos, o bien los destinados a la cofinanciación exigida por el conjunto de actuaciones públicas de apoyo a la I+D+I. En este sentido, considerando que según el avance estadístico del año 2005 facilitado por el INE la aportación empresarial para actividades de innovación en la Región de Murcia se cifra en 171 millones de euros, podemos estimar, suponiendo un gasto medio en innovación en torno a los 200 millones para el próximo cuatrienio, que *el total de los recursos a movilizar por el conjunto de los sectores económicos y de las actividades de I+D+I supere los 1.500 millones de euros.*

En definitiva, el *PCTRM 2007-2010* pretende movilizar en recursos destinados a I+D+I el 1,5% del PIB regional conforme establece el Plan Estratégico de la Región de Murcia Horizonte 2010.

Igualmente, servirá para consolidar el proceso de convergencia con la UE en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior y de Investigación.

A continuación, y a manera de previsión, el siguiente cuadro recoge las previsiones de dotación presupuestaria ordenadas por ejes de actuación:

Estimación por ejes de actuación de los recursos de la CARM (miles €)					
Ejes de actuación del PCTRM 2007-2010	2007	2008	2009	2010	Total
Eje Act. 1 Ciencia, Cultura y Sociedad	5.575,95	6.105,66	6.655,17	7.234,17	25.570,96
Eje Act. 2 Murcia Capital Humano	16.727,85	18.316,99	19.965,52	21.702,52	76.712,88
Eje Act. 3 Murcia Investiga	44.607,59	48.845,31	53.241,39	57.873,39	204.567,69
Eje Act. 4 Murcia Innova	39.0031,64	42.739,65	46.586,22	50.639,22	178.995,73
Eje Act. 5 Movilidad e Internacionalización	5.575,95	6.105,66	6.655,17	7.234,17	25.570,96
Recursos CARM	111.518,98	122.113,28	133.103,48	144.683,48	511.419,22

Las cifras estimadas parten de un ejercicio de análisis basado en el comportamiento de los principales indicadores de I+D+I y su proyección, que ponen de manifiesto la necesidad de equilibrar el peso socioeconómico de la Región con el esfuerzo inversor en I+D+I, con el fin de hacer de la Región de Murcia un espacio económico avanzado, basado en la Ciencia y el Conocimiento.

9

Sistema de seguimiento

LA CREDIBILIDAD DE UNA ESTRATEGIA COMO EL *PCTRM 2007-2010*

requiere adecuar y adaptar las capacidades de gestión y liderazgo del Sistema de CTE de la Región de Murcia, poniendo en marcha un esquema de dirección y gestión basado en la responsabilidad de todos.

1 Planificación estratégica avanzada

En la estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Región de Murcia tiene previsto llevar a cabo actuaciones en dos ámbitos. Primero, en el normativo o legal, mediante el desarrollo de la *Ley de fomento y coordinación de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación de la Región de Murcia*, como el principal instrumento de coordinación y ordenación del Sistema de CTE y, segundo, en el de la planificación, con la puesta en marcha del *PCTRM 2007-2010*, que se constituye en la principal herramienta de planificación, financiación y gestión de la I+D+I en la Región de Murcia.

Con la consolidación de un marco legislativo que establece, entre otros aspectos, la estructura organizativa del Sistema de CTE, y con la puesta en marcha del Plan Regional 2007-2010, se pretende llevar a la práctica una planificación estratégica avanzada que, desde el establecimiento de un marco favorable, trata de obtener el máximo impacto de las actuaciones de apoyo e impulso del Plan en su materialización en realidades empresariales consolidadas.

Además, el *PCTRM 2007-2010* apoyará el impulso de iniciativas sectoriales. De manera específica, el Plan articulará iniciativas de desarrollo y consolidación de nuevos sectores de acuerdo con las propuestas formuladas en las distintas plataformas de conocimiento o clusters.

La planificación estratégica contará con la participación activa de los responsables de las Consejerías que tienen competencias en la materia:

- Consejería de Educación y Cultura, en aspectos relacionados con la I+D.
- Consejería de Industria y Medio Ambiente, en aspectos relacionados con innovación y empresas.
- Consejería de Sanidad.
- Consejería de Agricultura y Agua.

2 Gestión Integral

En el marco del *PCTRM 2007-2010* se asume la responsabilidad de movilizar y gestionar una importante cantidad de recursos financieros públicos, promoviendo, además, el incremento de la aportación privada empresarial en I+D+I. Por ello, el Plan quiere consolidar las estructuras de

dirección estratégica y gestión cooperativa para hacer frente a las crecientes exigencias de coordinación y capacidad de gestión derivadas del mismo, así como la creciente complejidad del propio Sistema de CTE de la Región de Murcia. Para ello, el Plan va a prestar especial atención a:

- La **dirección y articulación** de cada uno de sus ejes de actuación y programas, incluyendo la redacción específica de cada uno de ellos, su dotación presupuestaria, la publicación y difusión de convocatorias, la recepción de propuestas de proyectos, el análisis de cada una de ellas y la realización de informes periódicos de avance de ejecución.
- La **gestión de la internacionalización del Sistema de CTE de la Región de Murcia** mediante el refuerzo del conjunto de mecanismos de soporte operativo orientados a impulsar el proceso de internacionalización y "europeización" de los agentes del Sistema de CTE de la Región de Murcia.
- La **gestión de la imagen internacional**, promoviendo el carácter tecnológico de la Región en entornos de interés estratégico para el crecimiento y consolidación de sus principales sectores empresariales y como elemento de atracción de investigadores de alto nivel.
- La **gestión de la Propiedad Intelectual e Industrial**, con el establecimiento de instrumentos de gestión que potencien la apropiabilidad intelectual como herramienta de valor para la competitividad.
- La **promoción de la cultura científica en la sociedad murciana**, para favorecer su participación como un sujeto activo más del Sistema de CTE de la Región de Murcia y para consolidar unas condiciones favorables a la comprensión de la Ciencia y la Tecnología como motor fundamental del desarrollo y bienestar de la sociedad.

Órganos de Gestión de la Política de Ciencia y Tecnología

La gestión de la política de Ciencia y Tecnología se articula en distintos niveles, conforme al esquema de organización que se establece en la futura *Ley de fomento y coordinación de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación de la Región de Murcia*.

Cada uno de los niveles de definición y coordinación estratégica y de gestión cuenta con órganos con responsabilidades propias, tal y como se detalla a continuación.

Definición y coordinación estratégica

La Comisión Interdepartamental de Ciencia, Tecnología e Innovación

La Comisión Interdepartamental de Ciencia, Tecnología e Innovación se creará como un órgano colegiado de planificación, coordinación y seguimiento en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que será el foro en el que cada Consejería identificará las necesidades científicas, tecnológicas y de innovación, desde la perspectiva de sus respectivas

políticas sectoriales. La Consejería competente en materia de Política Científica proporcionará el soporte técnico administrativo a esta Comisión.

El Consejo Asesor Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

El Consejo Asesor Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación se constituirá como el órgano consultivo del Consejo de Gobierno y de la Administración Regional en materia de política científica, investigación, desarrollo tecnológico e innovación y se adscribirá a la Consejería competente en materia de política científica.

El Consejo Asesor Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación canalizará la participación efectiva de la sociedad de la Región de Murcia en la toma de decisiones en materia de política científica o tecnológica e incorporará la opinión y el consejo de expertos de reconocido prestigio para la toma de decisiones en materia de política científica y tecnológica.

Gestión

La Unidad de Gestión del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (UGPRCTI)

Para la gestión del Plan, se creará la Unidad de Gestión del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, como el órgano de planificación y desarrollo del mismo, y estará adscrita a la Consejería que ostente las competencias en materia de política científica.

Se consideran funciones de la Unidad de Gestión del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación las siguientes:

- La redacción del anteproyecto del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como sus correspondientes memorias y sus programas operativos anuales.
- La gestión técnica, presupuestaria y administrativa de las actuaciones y programas del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como el soporte técnico y administrativo a la Comisión Interdepartamental de Ciencia, Tecnología e Innovación en sus funciones de planificación, coordinación y seguimiento del Plan.
- El seguimiento del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- La gestión de un Registro de Centros e Instituciones de Investigación e Investigadores, cuya creación prevé la Ley.
- La coordinación de los Planes Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación con los Planes Nacionales de I+D+I, los de otras Comunidades Autónomas y los de ámbito supranacional, con especial indicación a los Programas Marco europeos.
- La elaboración de informes técnicos sobre Ciencia, Tecnología e Innovación y estudios de prospectiva en estos ámbitos.
- La gestión de actividades tendentes al fomento, la difusión de conocimientos e información sobre la Ciencia y la Tecnología y la promoción de la ciencia y la tecnología.

3 Ejecución

Este nivel estará integrado por los siguientes agentes ejecutores:

- La Consejería de Educación y Cultura, en aspectos relacionados con la I+D, principalmente a través de la Dirección General de Universidades y Política Científica (DGUPC), la Dirección General de Investigación (DGI) y la Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología (FS-ARCT).
- La Consejería de Industria y Medio Ambiente, en aspectos relacionados con innovación tecnológica y las empresas, principalmente a través de la Dirección General de Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información (DGITSI), del Instituto de Fomento (INFO), de la Fundación Integra (FI) y de la Agencia Regional de Gestión de la Energía (ARGEM).
- La Consejería de Sanidad, principalmente a través de la Dirección General de Calidad Asistencial, Formación e Investigación Sanitaria (DGCAFIS), el Servicio Murciano de Salud, sus Centros de Asistencia Sanitaria y la Fundación para la Formación y la Investigación Sanitaria de la Región de Murcia (FFIS).
- La Consejería de Agricultura y Agua, principalmente a través del Instituto Murciano de Investigaciones Agrarias y Alimentarias (IMIDA), del Instituto Euromediterráneo del Agua (IEA) y de la Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria (DGMECA).

Agentes ejecutores			Agentes ejecutores		
EA1	P1.1	• Todos	EA4	P4.1	• INFO
EA2	P2.1	• DGUPC	EA4	P4.2	• DGITSI
	P2.2	• DGI		• INFO	
		• FS-ARCT		• DGITSI	
P2.3	• FS-ARCT	• FS-ARCT			
EA3	P3.1	• INFO	EA4	P4.3	• DGUPC
		• FS-ARCT			• INFO
		• FS-ARCT			• DGITSI
	P3.2	• FS-ARCT	EA5	P5	• FS-ARCT
		• DGI			
		• DGITSI			
P3.3	• DGCAFIS				
	• SMS				
	• DGI				



4 Evaluación

Como un elemento fundamental a considerar en la correcta coordinación del Sistema de CTE de la Región de Murcia, el *PCTRM 2007-2010* prevé la elaboración de informes y estudios específicos, que informarán de forma regular sobre la evolución de los programas y actuaciones en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología. De forma específica, los instrumentos de evaluación serán, como mínimo, los siguientes:

- **Informes de seguimiento y evaluación de los programas y actuaciones del Plan.** Los Agentes Ejecutores del Plan serán responsables de la elaboración, con carácter anual, de un Informe de Seguimiento de los programas en los que participan. La definición del informe-tipo y del contenido del mismo corresponderá a la Unidad de Gestión del Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (UGPRCTI), previa consulta con los agentes ejecutores.
- **Informe de seguimiento de los indicadores del Sistema de CTE de la Región de Murcia.** Con carácter anual, la UGPRCTI elaborará un Informe de Seguimiento de los Indicadores del Sistema de CTE de la Región de Murcia. En él se analizará la evolución de los indicadores del Plan para medir el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos y su valoración periódica. También se analizarán las tendencias y las posibles restricciones en el cumplimiento de los objetivos cuantitativos, así como, si fuese necesario, la posibilidad de actualizar los mismos a la vista de la evolución del entorno.
- **Memoria Anual de actividades de I+D+I.** La memoria se elaborará anualmente por la UGPRCTI, a partir de las informaciones recogidas en los informes de seguimiento de los programas y actuaciones y del informe de seguimiento de los indicadores del Sistema de CTE de la Región de Murcia.

5 Indicadores

Para garantizar una buena aplicación del *PCTRM 2007-2010*, es necesario un control sistemático a partir de indicadores que permitan determinar el grado de cumplimiento de los objetivos marcados, así como si los recursos se emplean adecuadamente para cumplir los objetivos establecidos en los programas.

Para poder introducir correcciones en el Plan, derivadas de las conclusiones y recomendaciones procedentes de las distintas evaluaciones, es necesario asegurar un eficiente sistema de recogida de datos sobre la marcha de todas las actuaciones del mismo, a partir de la información suministrada por los agentes ejecutores, y por el análisis complementario realizado por expertos.

Es importante que se diseñen unos formatos sencillos de petición y recogida de información, a fin de asegurar el máximo nivel de colaboración por parte de los agentes en el proceso de evaluación y encuesta.

Se ha definido un cuadro de indicadores estratégicos e indicadores de ejecución:

- Los **Indicadores estratégicos** son aquellos relacionados en última instancia con la evolución y el funcionamiento del Sistema de CTE de la Región de Murcia y miden el impacto final de los programas establecidos.
- Los **Indicadores directos** están estrechamente vinculados a los ejes de actuación y los programas del PCTRM.

El conjunto de indicadores propuestos permitirá analizar y valorar los resultados obtenidos de un modo continuo a lo largo del desarrollo del PCTRM y, por esta razón, se constituyen en un instrumento valioso para la retroalimentación y mejora del Plan gracias a su carácter deslizando.

Para responder de manera eficaz al seguimiento, análisis y mejora continua del Plan, se han escogido los siguientes **indicadores** cuantitativos de referencia:



Indicadores estratégicos

Indicadores estratégicos		Fuente
0E 1	Fomentar la cultura científica y emprendedora desde edades muy tempranas.	<ul style="list-style-type: none"> • Semana de la Ciencia. FS-ARCT
0E 2	Incrementar el número de jóvenes que accede a estudios superiores y particularmente en carreras técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de egresados de las universidades de la Región. • Número de egresados en carreras técnicas de las universidades de la Región. DGUPC
0E 3	Hacer atractiva la carrera investigadora en la Región de Murcia.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de investigadores. • Investigadores por cada 1.000 de población activa. INE INE
0E 4	Planificación y mejora de las infraestructuras de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos destinados a mejora de las infraestructuras. DGI
0E 5	Incrementar la capacidad, competitividad y la visibilidad del Sistema de CTE.	<ul style="list-style-type: none"> • Patentes registradas. • Número de publicaciones en revistas clasificadas (SCI). • Calidad de la producción. OEPM FS-ARCT FS-ARCT
0E 6	Aunar los recursos disponibles para la Ciencia y la Tecnología en la Región de Murcia.	<ul style="list-style-type: none"> • Importe de los proyectos de investigación cooperativa regional en áreas estratégicas. DGI
0E 7	Incrementar el acceso a los fondos de apoyo a la I+D+I de la AGE y de la UE.	<ul style="list-style-type: none"> • Importe de los fondos nacionales. • Importe de los fondos europeos. MEC DGI(UE) PNI+ D, CDTI
0E 8	Adaptación de la Región de Murcia al Espacio Europeo de Educación e Investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en proyectos desarrollados en el marco del Espacio Europeo de Investigación. • Número de acuerdos de colaboración estable con instituciones y centros de investigación de referencia internacional. DGI(UE) DGUPC DGI
0E 9	Crear nuevas empresas a partir de resultados de la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión en nuevas empresas innovadoras bajo la modalidad de capital riesgo con fondos públicos de la Región. • Contribución al VAB industrial de sectores de alta tecnología. INFO INE
0E 10	Fomentar la incorporación de investigadores y tecnólogos a las empresas.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigadores en las empresas sobre el total de investigadores. INE
0E 11	Apoyar la innovación en las empresas.	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo en innovación (Gasto en innovación empresarial sobre PIB). • Número de empresas innovadoras. INE INE
0E 12	Incrementar la I+D como % del PIB en los próximos cuatro años.	<ul style="list-style-type: none"> • GERD-Esfuerzo global en I+D (% gastos totales en I+D sobre el PIB). • BERD-Esfuerzo empresarial en I+D (% gasto empresarial en I+D sobre el PIB). INE INE

Indicadores directos

Indicadores directos		Fuente	
EA1	P1.1	• Número de asistentes a la Semana de la Ciencia.	FS-ARCT
		• Número de actividades realizadas en el marco de la Semana de la Ciencia.	FS-ARCT
		• Número de asistentes a las actividades de fomento de la cultura científica distintas a la Semana de la Ciencia.	FS-ARCT
		• Número de libros científicos y técnicos editados por la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología Regional.	FS-ARCT
		• Número de estudiantes que se matriculen en carreras científico-técnicas.	CEC
		• Importe de los premios concedidos.	FS-ARCT
		• Número de eventos de encuentro y debate celebrados.	FS-ARCT
		• Número de estudios e informes elaborados por el Observatorio de la Ciencia y la Tecnología.	FS-ARCT
EA 2	P2.1	• Tesis doctorales leídas anualmente en la Región de Murcia por áreas.	CEC
		• Número de beneficiarios de las becas predoctorales por áreas de conocimiento.	FS-ARCT
		• Número de beneficiarios de los contratos de formación posdoctoral fuera de la Región de Murcia.	FS-ARCT
		• Número de contratos de reincorporación posdoctoral.	FS-ARCT
		• Número de personal de apoyo técnico a la investigación incorporado con este programa.	FS-ARCT
	P2.2	• Número de doctores incorporados a las empresas.	INFO
		• Número de tecnólogos incorporados a las empresas.	INFO
		• Número de beneficiarios de las convocatorias de Torres Quevedo y otros programas similares.	MEC
	P2.3	• Número de becarios en Centros Tecnológicos y sus empresas asociadas.	INFO
		• Número de investigadores beneficiarios de los contratos de estabilización.	CEC
	EA3	P3.1	• Número de investigadores en grupos acogidos al programa de apoyo a la consolidación de la investigación.
• Número de grupos acogidos al programa de apoyo a la consolidación de la investigación.			FS-ARCT
• Número de grupos de excelencia que acceden al programa de ayudas.			FS-ARCT
• Importe de las ayudas a grupos de excelencia.			FS-ARCT
• Número de proyectos financiados en la convocatoria de Humanidades, Ciencias Jurídicas, Sociales y Económicas.			FS-ARCT
• Importe de los proyectos concedidos.			FS-ARCT
• Número de proyectos financiados en la convocatoria de proyectos de investigación básica y orientada y de fomento de la investigación técnica.			FS-ARCT
• Importe de proyectos financiados en la convocatoria de proyectos de investigación básica y orientada y de fomento de la investigación técnica.			FS-ARCT
• Recursos obtenidos en convocatorias competitivas de ámbito nacional.			MEC
• Recursos obtenidos en convocatorias competitivas de ámbito europeo.			CDTI
P3.2		• Número de grupos de investigación en áreas estratégicas.	CEC/FS-ARCT
		• Importe de las ayudas a la realización de proyectos en áreas estratégicas.	CEC/FS-ARCT
		• Número de empresas que participan en los proyectos en áreas estratégicas.	CEC/FS-ARCT

Indicadores directos		Fuente		
P3.2	• Número de ayudas a la realización de proyectos de investigación cooperativa.	CEC/FS-ARCT		
	• Importe de los proyectos de investigación cooperativa.	DGI/FS-ARCT		
P3.3	• Número de nuevas infraestructuras.	CEC		
	• Importe de las inversiones para la creación de las nuevas infraestructuras.	CEC		
	• Número de convenios para la cofinanciación de las nuevas infraestructuras de investigación.	CEC		
	• Importe de las ayudas para dotación de equipos científicos y tecnológicos.	CEC		
EA4	P4.1	• Gasto en innovación empresarial.	INE	
		• Número de empresas innovadoras.	INE	
		• Número de agrupaciones de empresas innovadoras que participan en programas y convocatorias de carácter nacional e internacional.	DGPYME	
		• Número de empresas que desarrollan proyectos de I+D+I empresarial en el contexto de los programas regionales de fomento de la innovación.	INFO	
		• Número de departamentos de I+D empresariales creados o consolidados con ayuda de los programas regionales de fomento de la innovación.	INFO	
		• Número de contratos y convenios entre empresas, centros tecnológicos y centros de investigación.	INFO	
	P4.2	• Número de patentes y otras formas de protección de la propiedad industrial registradas nacional e internacionalmente.	OEPM	
		• Número y dotación de ayudas a las OTRIS.	FS-ARCT	
		• Dotación de ayudas a las OTRIS.	FS-ARCT	
		• Número de contratos de transferencia de tecnología gestionados a través de las OTRIS.	OTRIS	
		• Importe de los contratos de transferencia de tecnología gestionados a través de las OTRIS.	OTRIS	
		• Número de encuentros de transferencia de tecnología.	INFO	
		• Número de empresas que participan en misiones tecnológicas.	INFO	
		• Importe de las ayudas y los premios de transferencia de resultados de investigación.	CEC	
		P4.3	• Número de proyectos de EBT presentados.	INFO
• Número de empresas EBT creadas resultantes de los programas específicos de emprendedores de la Región de Murcia.			INFO	
• Recursos capital riesgo movilizados.	INFO			
EA5	P5	• Número de investigadores que hacen estancias fuera de la Región de Murcia.	FS-ARCT	
		• Número de investigadores visitantes en la Región de Murcia.	FS-ARCT	
		• Número de profesores en formación que realizan estancias externas.	CEC	
		• Número de congresos nacionales organizados en la Región de Murcia.	FS-ARCT	
		• Número de congresos internacionales organizados en la Región de Murcia.	FS-ARCT	
		• Número de ayudas para la asistencia a congresos y reuniones científicas.	FS-ARCT	
		• Número de grupos de investigación que participan en redes científicas internacionales.	FS-ARCT	
		• Número de convenios de cooperación internacional firmados.	CEC	
		• Número de grupos regionales que coordinan redes internacionales.	FS-ARCT	

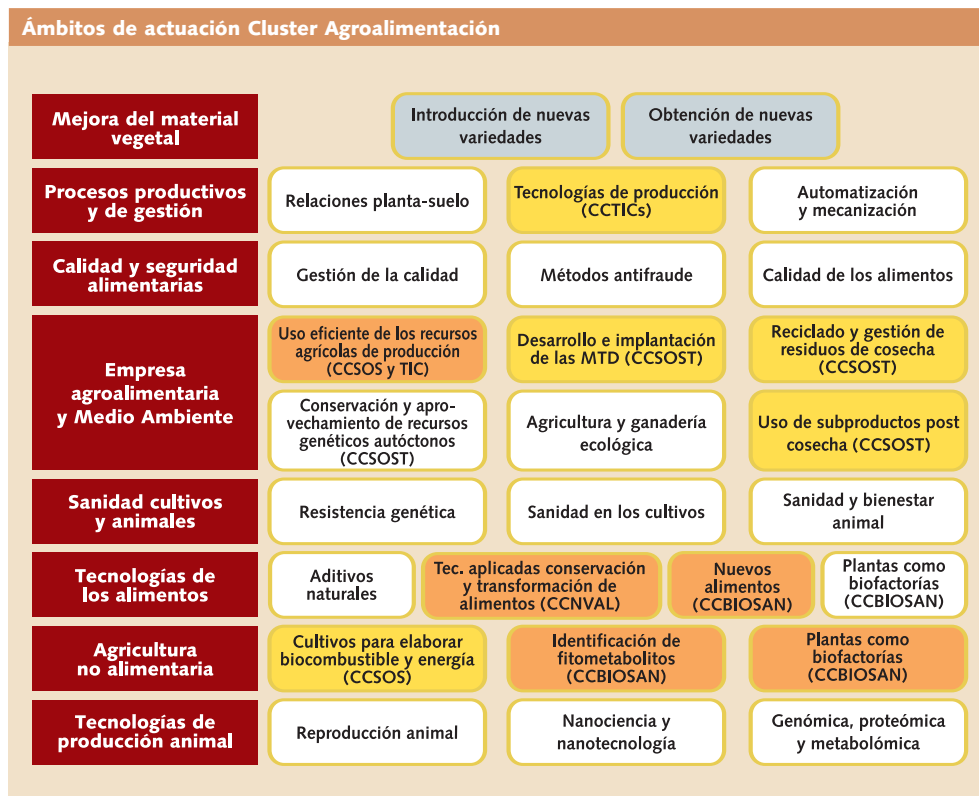
10

Anexos

Anexo I. Ámbitos prioritarios

Ámbitos prioritarios

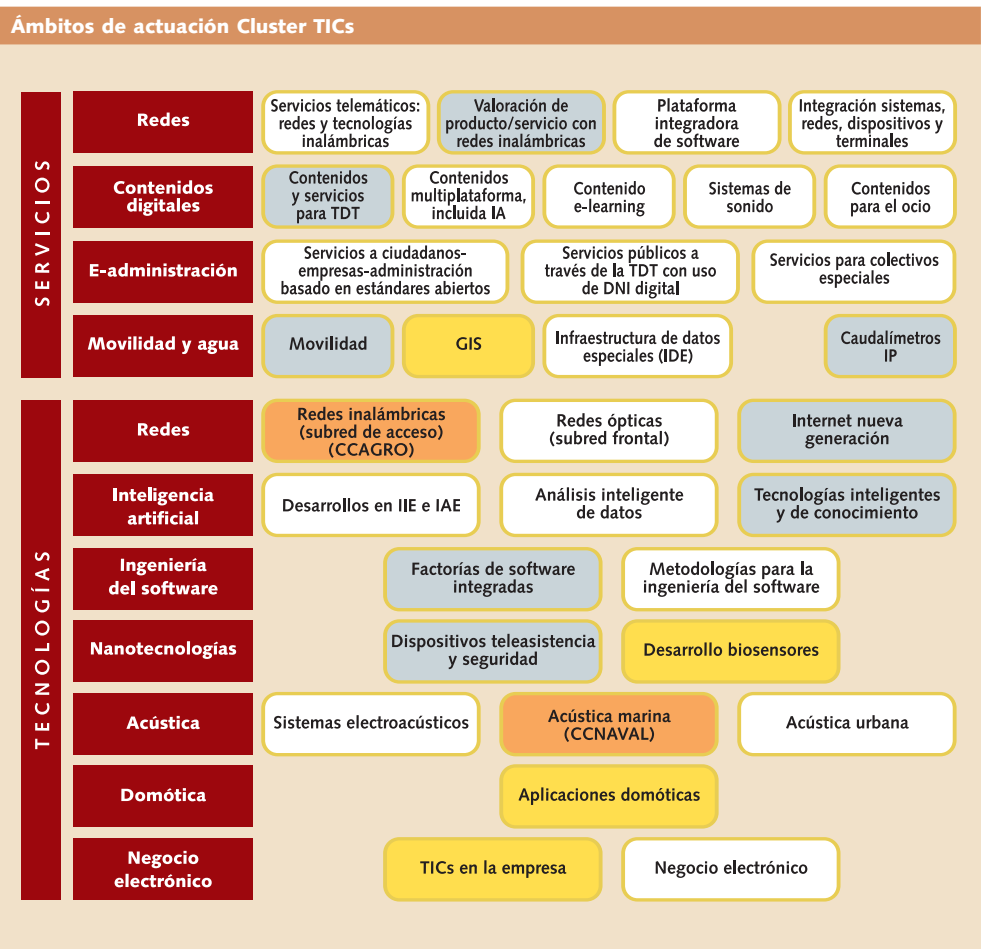
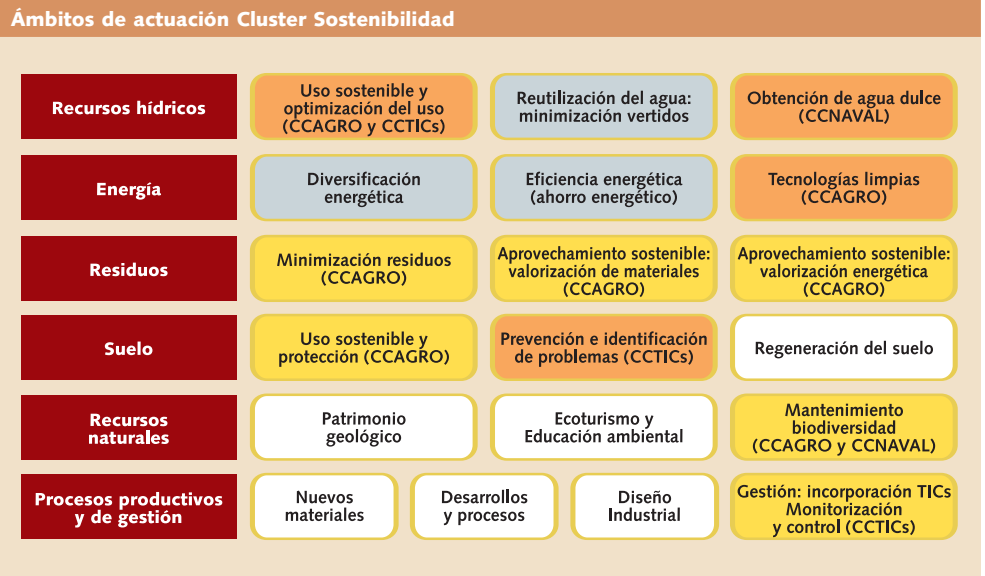
A continuación se presentan los ámbitos de actuación identificados en los clusters del conocimiento. Quedan indicados en gris los ámbitos incluidos en el área de conocimiento estratégico, en amarillo aquellos ámbitos en los que se han identificado interacciones con otros clusters del conocimiento y, en naranja, los que estando incluidos en el área de conocimiento estratégico también interactúan con otros clusters del conocimiento.



Ámbitos de actuación Cluster Biosanitario			
Bases moleculares cáncer	Biología molecular de procesos tumorales	Banco de tumores y criopreservación celular	
Modelos animales y estrategias para trasplantes	Modelos animales para trasplantes (CCAGRO)	Mecanismos de rechazo del sistema inmune al trasplante	Estudio de factores críticos para la donación de órganos
Enfermedades cardiovasculares	Bases genéticas y mecanismos moleculares	Prevención de la enfermedad cardiovascular	Mejoras en el tratamiento
Neurociencias	Modelos animales y celulares	Enfermedades neurodegenerativas	Enfermedades raras
Alimentación saludable	Nutrigenómica	Obesidad	
Medicina preventiva, calidad de vida y alimentación saludable	Alimentación funcional y salud		
Medicina regenerativa	Terapia celular		
Servicios sanitarios, calidad asistencial y bioética	Mejora en la calidad asistencial	Formación	Evaluación de servicios sanitarios
Colectivos especiales: niño, mujer y mayores	Enfermedades crónicas en niños	Enfermedades neurodegenerativas	Cáncer de mama
Enfermedades infecciosas	Tuberculosis	VIH-SIDA	SEPSIS
Soluciones en cosmética y "specialty pharma"	Producción de anticuerpos y vacunas (CCAGRO)	Diseño de nuevos fármacos	
TiCs en atención e investigación biosanitaria	Imagen Médica	Espacios de gestión del conocimiento y de la investigación	Telemedicina y apoyo a seguimiento de crónicos (CCTICs)

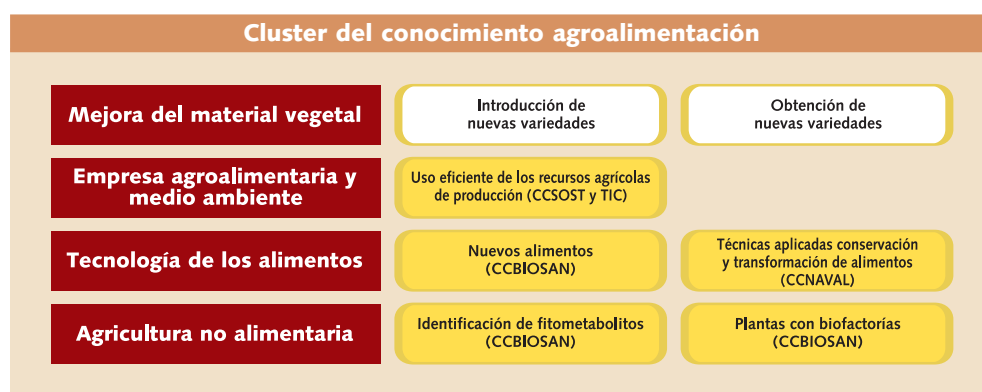
Ámbitos de actuación Cluster Naval y del Mar					
Acuicultura	Nuevas especies marinas	Reproducción	Diagnóstico enfermedad peces (CCBIOS)	Alimentación	Desarrollo proyectos OFF SHORE
		Bioteología	Calidad, presentación y comercialización (CCAGRO)		
TiCs y electrónica (CCTICs)	Aplicaciones telemáticas	Robótica, control y electrónica	SI Observación y predicción océano costero	Toma de Datos	Servicios de valor añadido a los puertos deportivos
Construcción Naval	Energía: uso y generación (CCSOS)	Seguridad y habitabilidad flota bajura	Mejoras en los procesos productivos astilleros	Robótica aplicada a la construcción naval (sumergibles)	
Medio Ambiente: Agua y biodiversidad (CCSOST)	Desalación	Conservación ecosistemas	AMP y GIZC	Contaminación marina	
Litoral y medio marino	Evaluación de impactos en la costa y medio marino	Cambio climático y línea de costa	Enfoque ecosistema global	Mar Menor como ecosistema y recurso singular	





Ámbitos prioritarios estratégicos

Las actuaciones en Investigación Estratégica han de basarse en los ámbitos de actuación prioritarios estratégicos identificados en los clusters del conocimiento regionales, con el fin de que tengan un impacto mayor más orientado y priorizado.



En amarillo los ámbitos de interés común con otros clusters.

Mejora del material vegetal

Obtención de nuevas variedades

La mejora genética de plantas constituye una vía de gran interés para introducir resistencias frente a plagas y enfermedades, y atributos sensoriales deseables (color, aroma, sabor o firmeza) en frutas y hortalizas.

La mejora genética vegetal en la Región de Murcia debe ir enfocada a la obtención de nuevas variedades bien adaptadas a nuestras condiciones de cultivo, que eviten una dependencia tecnológica del exterior, que completen los calendarios de cultivo, que mejoren el rendimiento económico y que satisfagan las exigencias de los consumidores.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Mejora vegetal y obtención de nuevas variedades de los cultivos leñosos: uva, limón, albaricoque, melocotonero y almendro.
- Mejora vegetal y obtención de nuevas variedades de los cultivos hortícolas.
- Mejora vegetal y obtención de nuevas variedades ornamentales.

Introducción de nuevas variedades

Es necesario en la Región de Murcia estudiar alternativas para la introducción de nuevas variedades del exterior, haciendo un profundo análisis para su posible explotación local.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Estudiar el comportamiento de nuevo material vegetal con potencial interés para la Región de Murcia.

Empresa agroalimentaria y medio ambiente

Uso eficiente de los recursos agrícolas de producción

Los recursos naturales de los que dependen las actividades agrícolas necesitan cuidados adecuados y cada vez es mayor la preocupación por la viabilidad de los sistemas de producción agrícola que afecta a una de las principales actividades económicas de la región.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Desarrollar técnicas de cultivo que permitan una agricultura limpia (en suelo, agua, y productos agroalimentarios).
- Diseñar estrategias de riego que favorezcan el uso eficiente del agua.
- Planificar el uso del suelo: elaborar cartografía de tierras agrícolas, pastoreo/ganadería, parques/protección.
- Elaborar tecnologías agrícolas que mantengan la productividad de los recursos (suelo, agua, etc.).
- Uso de aguas desalinizadas, depuradas, etc.
- Mejora de los recursos en la producción animal y la fabricación de piensos.
- Mejora de técnicas de riego hidropónico y su control.

Tecnología de los alimentos

Nuevos alimentos

La Región de Murcia tiene un gran peso en el ámbito nacional e internacional en subsectores alimentarios concretos, como, por ejemplo, conservas vegetales, zumos, golosinas, etc., sometidos a fuerte competencia y a los que habría que prestar una especial ayuda en I+D+I para que mantengan su competitividad. En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Investigación, desarrollo y formulación de nuevas bebidas y alimentos funcionales para la revalorización de la industria tradicional.

Tecnologías aplicadas a la conservación y transformación de los alimentos

El desarrollo de estas tecnologías es clave para la competitividad de todo el sector alimentario.

Líneas de actuación:

- Mejorar los procesos de elaboración mediante tecnologías que causen efectos positivos (conservabilidad, valor nutricional, funcionalidad, seguridad, etc.) en los alimentos.
- Desarrollo en la industria alimentaria de sistemas de fabricación, almacenamiento y envasado más eficientes.
- Tecnologías emergentes como altas presiones, pulsos eléctricos, CO₂ supercrítico, etc.
- Ingeniería del frío, mejora de la seguridad microbiana de la producción y uso del frío mediante el rediseño y optimización del control de los sistemas frigoríficos y de enfriamiento.
- Mejora de los sistemas de producción de comidas preparadas para obtener productos de mayor calidad y seguridad, e incrementar la oferta de productos novedosos.

Agricultura no alimentaria

Identificación de fitometabolitos y uso de plantas como biofactoría

La identificación de componentes activos en especies vegetales de la Región resulta de gran interés. Esta actuación está relacionada con otro cluster como es el biosanitario. Los nuevos compuestos con actividades antitumorales, antiinflamatorias o antibióticas, entre otras, suponen una amplia oportunidad de mercado.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Identificación de especies vegetales con propiedades beneficiosas para la salud.
- Obtención y producción de estas sustancias naturales.
- Identificación de mecanismos de acción de estos compuestos.
- Desarrollo de plantas sobre-productoras. Desarrollo de herramientas para la transformación vegetal.

Procesos productivos y de gestión

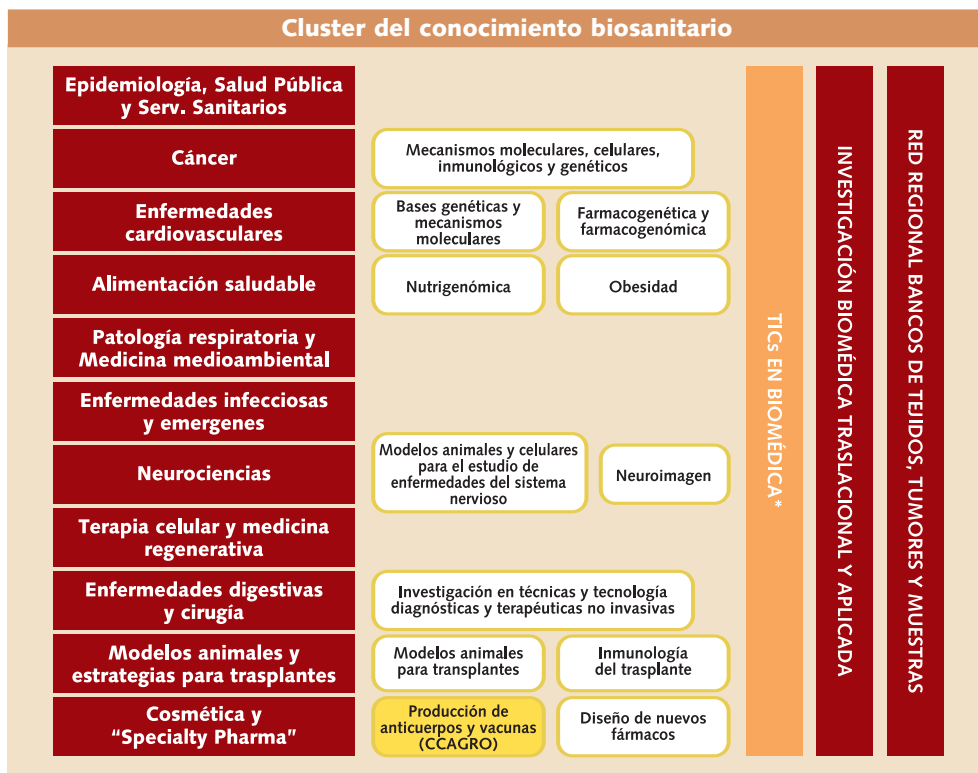
Tecnologías de producción

Para lograr una alta competitividad del sector es de suma importancia potenciar la transferencia de tecnología e innovación al sector agrario, incidiendo en las pequeñas y medianas explotaciones que son las que tienen un menor acceso a las mismas.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:



- Determinación del momento óptimo de recolección para garantizar la calidad del producto final.
- Mejora de la tecnología constructiva de los invernaderos.
- Bases científico-técnicas para la elaboración de vinos de calidad.
- Investigar métodos de trazabilidad en la producción, manipulación y comercialización de frutas y hortalizas.
- Mejora de los procesos de distribución de alimentos y bebidas. Optimización y control de itinerarios.
- Economía de la empresa agroalimentaria.



En amarillo los ámbitos de interés común con otros clusters.

* Están incluidos en el área de conocimiento estratégico y también interactúa con otros clusters del conocimiento.

Cáncer

Aumentar sustancialmente el porcentaje de supervivencia y la calidad de vida de los enfermos de cáncer necesita el descubrimiento y desarrollo de nuevos conocimientos básicos y metodologías diagnósticas, pronósticas y terapéuticas. La aportación que la comunidad científica biosanitaria murciana pueda realizar a la investigación oncológica es de extraordinaria importancia, por lo que se hace necesario su identificación como área estratégica.

Líneas verticales

- Análisis estructural, a nivel orgánico y citotissular, de la enfermedad neoplásica mediante la investigación en nuevas técnicas de imagen (RNM, SPECT, PET, etc.) y de anatomía patológica, y su repercusión en el diagnóstico, pronóstico y evaluación de la respuesta terapéutica.
- Mecanismos moleculares, celulares, inmunológicos y genéticos en el desarrollo y progresión del cáncer.
- Nuevas estrategias terapéuticas: desarrollo y evaluación de *nuevos agentes antitumorales*, farmacológicos o vacunales, (especialmente aquellos preventivos, útiles en estadios precoces y/o individualizables); *estrategias no farmacológicas* como la radioterapia externa y braquiterapia, *terapia génica*, *trasplante de progenitores hematopoyéticos*, *terapia celular o cirugía*; *evaluación clínica prospectiva* incluyendo ensayos clínicos fase I-IV o análisis de coste efectividad.

Programas transversales

- Programa de bioinformática para análisis bioestadístico y epidemiología molecular.

Enfermedades cardiovasculares

La disminución de las tasas de morbimortalidad cardiovascular en la Región y la mejora de la calidad de vida de los pacientes requiere de la optimización en las estrategias de prevención y en los programas de asistencia sanitaria, así como del descubrimiento y desarrollo de nuevos conocimientos básicos y metodologías diagnósticas, pronósticas y terapéuticas innovadoras. La aportación que la comunidad biosanitaria murciana está haciendo a esta área es muy importante, en cantidad y calidad, por lo que se hace necesario consolidar el área de investigación cardiovascular.

Líneas verticales

- Farmacogenética y farmacogenómica de las enfermedades cardiovasculares.
- Anomalías genéticas en las enfermedades cardiovasculares.
- Regulación de la expresión de genes involucrados en la lesión vascular: regulación y genómica funcional.
- Remodelación y terapia celular en las enfermedades cardiovasculares.
- Marcadores diagnósticos y pronósticos de la enfermedad cardiovascular.
- Patología molecular de la trombosis arterial y de la enfermedad arterioesclerótica.
- Investigación cardiovascular traslacional en nuevas tecnologías y terapias.



Líneas transversales

- Investigación en epidemiología cardiovascular y genética de poblaciones.

Alimentación saludable, nutrigenómica y obesidad

La Región cuenta en la actualidad con una comunidad investigadora en nutrición y obesidad consolidada y con un enorme potencial de transferencia de conocimiento tanto a la práctica clínica como a la bioempresa, gracias a las fortalezas del tradicional sector agroalimentario murciano.

Nutrición

- Desarrollo científico-tecnológico de alimentos vegetales sanos y saludables.
- Evaluación del efecto de diferentes factores (agronómicos, genéticos y tecnológicos) en el contenido y biodisponibilidad de sustancias fitoquímicas.
- Evaluación de la actividad biológica *in vitro* (cultivos celulares) e *in vivo* (estudios en animales modelo y ensayos clínicos en humanos) de constituyentes fitoquímicos. Estudio de su biodisponibilidad y metabolismo.
- Estudio del efecto de los metabolitos relevantes *in vivo* sobre la expresión génica.
- Alimentos funcionales, dietéticos y aditivos naturales con efectos saludables basados en el contenido en polifenoles bioactivos y biodisponibles.
- Nutracéuticos, bioactividad de fitocompuestos y tecnologías para la valorización de subproductos y extracción de moléculas y metabolitos de interés clínico.

Obesidad

- Genética de la obesidad.
- Factores reguladores de la homeostasis del peso corporal.
- Señalización intracelular de la obesidad.
- Dieta mediterránea y prevención de alteraciones metabólicas.
- Factores fisiopatológicos de la nutrición.
- Alimentación temprana y obesidad infantil.

Patología respiratoria y medicina medioambiental

La importancia de este campo de investigación, las potencialidades regionales y la repercusión en términos de salud para la población murciana hacen necesario priorizar el área de las enfermedades respiratorias y la medicina medioambiental.

Líneas verticales

- Bases genéticas de las enfermedades respiratorias.
- Reparación y modulación de procesos inflamatorios en las enfermedades respiratorias.
- Investigación traslacional en patología respiratoria, nuevas terapias y tecnologías de tratamiento y soporte.

Programas transversales

- Medicina medioambiental.
- Epidemiología de las enfermedades respiratorias.

Enfermedades infecciosas y emergentes

A pesar de los importantísimos logros alcanzados en la prevención y tratamiento de las enfermedades infecciosas durante el pasado siglo, diversos factores tales como los cambios demográficos, sociales y económicos, cambios en la atención médica, avances tecnológicos e industriales, alteraciones ecológicas, incremento de los viajes internacionales, cambios y adaptación de microbios y virus, están generando nuevas amenazas infecciosas que obligan a considerar esta área como prioritaria.

Líneas verticales

- Nuevos tratamientos y métodos diagnósticos en enfermedades infecciosas.
- Infecciones nosocomiales en pacientes inmunodeficientes y por microorganismos multirresistentes.
- Enfermedades tropicales.

Programas transversales

- Programas de investigación en nuevos métodos de vigilancia epidemiológica de patógenos emergentes.

Neurociencias

La investigación en neurociencias incluye los aspectos básicos, clínicos, epidemiológicos y sociosanitarios de las enfermedades neurológicas y psiquiátricas. Además de por su impacto social, la investigación en neurociencias debe ser priorizada debido a las fortalezas de los grupos de investigación regionales, tanto clínicos y epidemiológicos como básicos, así como el potencial traslacional y de transferencia al tejido productivo.



Líneas verticales

- Alteraciones moleculares, celulares, inmunológicas y genéticas; investigación e innovación en el diagnóstico, pronóstico, y tratamiento médico y/o quirúrgico de las enfermedades cerebrovasculares, neurodegenerativas, neuromusculares, desmielinizantes y otras.
- Lesiones traumáticas del sistema nervioso: aspectos clínicos, fisiopatológicos y tratamiento médico y/o quirúrgico del traumatismo craneoencefálico y de las lesiones medulares.
- Bases genéticas, moleculares y celulares; investigación en aspectos relacionados con el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de los trastornos psicóticos, trastornos del espectro ansioso, trastornos de la personalidad y de los trastornos conductuales y emocionales.
- Aspectos básicos y clínico-epidemiológicos de las conductas adictivas.

Programas transversales

- Aplicaciones genómicas y proteómicas en neurociencias.
- Programa de neuroimagen funcional. Aplicación de las técnicas de neuroimagen en investigación básica y clínica.
- Investigación en los aspectos fisiopatológicos y terapéuticos del dolor periférico, central y neuropático. Aspectos básicos, clínicos, terapéuticos y epidemiológicos
- Investigación epidemiológica en enfermedades neurológicas y mentales

Terapia celular y medicina regenerativa

El objetivo de la Terapia Celular y de la Medicina Regenerativa, de creciente importancia estratégica para la investigación sanitaria, es restaurar la función de órganos y tejidos dañados como consecuencia de lesiones traumáticas o de enfermedades degenerativas crónicas. Se trata de restituir los procesos biológicos que han resultado dañados en el curso de la enfermedad, mediante la aportación de precursores celulares sanos, o por la aplicación de factores producidos normalmente por dichas células.

Líneas verticales

- Estudio de la terapia celular en modelos animales.
- Desarrollo de aplicaciones clínicas de la terapia celular: patología cardíaca, trastornos neurodegenerativos, oftalmología, cirugía, diabetes, etc.

Medicina digestiva y cirugía general

La patología hepática y gastroenterológica es extremadamente frecuente en España y comporta un elevado coste socio-económico. La Región de Murcia está realizando uno de los pro-

gramas piloto pioneros en el cribado de cáncer de colon con unas perspectivas de impacto socio-sanitario y de investigación relevantes.

Líneas verticales

- Investigación básica y clínica en enfermedades hepáticas (hipertensión portal, cirrosis; hepatitis virales y esteatohepatitis alcohólica y no alcohólica; hepatotoxicidad, etc.); gastrointestinales (esófago, motilidad digestiva; enfermedad inflamatoria intestinal, etc.) y páncreas.
- Investigación y desarrollo de nuevas estrategias y técnicas quirúrgicas en cirugía general y del aparato digestivo.

Programas transversales

- Métodos diagnósticos y terapéuticos no invasivos en hepatología y gastroenterología: ecoendoscopia, colonoscopia; enteroscopia; cápsula endoscópica, técnicas quirúrgicas laparoscópicas, etc.
- Investigación epidemiológica de las enfermedades digestivas.

Modelos animales y estrategia para trasplantes

El área de trasplantes es una de las más productivas científicamente de la Región de Murcia. Esta área es de especial relevancia tanto por su nivel de calidad asistencial como por la investigación llevada a cabo por los profesionales. A pesar de ser una comunidad pionera en donación y trasplantes de órganos, con tasas que superan las nacionales, la escasez de órganos hace necesaria una fuerte apuesta por la investigación de carácter traslacional en esta área.

Líneas verticales

- Inmunotolerancia e inmunosupresión en trasplantes.
- Fisiopatología y epidemiología del rechazo crónico.
- Supervivencia, comorbilidad en los diferentes tipos de trasplante y grado de funcionalidad de órganos trasplantados.
- Alternativas al trasplante alogénico: xenotrasplantes.
- Calidad de vida en sujetos trasplantados.

Tecnologías de la información y la comunicación en Biomedicina

Para dar soporte a gran parte de los procesos de investigación biosanitaria es necesario disponer de las tecnologías de análisis, procesamiento de información y formulación de conocimiento



más avanzadas, para hacer que los hallazgos sean reproducibles, admitidos por la comunidad científica internacional e incorporados a la práctica clínica habitual para beneficio del paciente.

Para cumplir con este objetivo es estrictamente necesario disponer de acceso a las últimas tecnologías y conocimiento en el área de la bioinformática, de un entorno de trabajo colaborativo habilitado a la consecución de dichos retos y de personal entrenado para sacar máximo partido de todos los procesos.

Así mismo, la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a la asistencia sanitaria está suponiendo un cambio radical en la organización y rutinas de trabajo en el conjunto de los procesos asistenciales y de apoyo. En la Región existen grupos de investigación consolidados que están desarrollando programas y aplicativos informáticos con gran potencial de traslación en un sector claramente emergente, que incluye tecnologías como la telemedicina y la teleasistencia.

Líneas verticales

- Investigación y desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación aplicadas al ámbito sanitario y a la investigación biomédica.

Dermocosmética y modelos "specialty pharma"

Tradicionalmente, el sector de la dermocosmética ha sido impulsado por el acceso a fuentes naturales de materia prima con efectos beneficiosos sobre la salud. Esta circunstancia hace a Murcia poder explotar sobre aplicación en piel los agentes naturales extraídos de la riqueza en flora que existe en su extensa orografía.

Para extraer estos beneficios hay que diseñar modelos de negocio que encajen y posicionen a una región tradicionalmente agroalimentaria en una región también biofarmacéutica, particularmente los de las empresas farmacéuticas englobadas bajo la categoría de *specialty pharma*, que se caracterizan por no ser ni farmacéuticas, ni biotecnológicas, pero se especializan en determinados nichos de negocio que las anteriores, por diferentes razones, no pueden explotar plenamente. Ésta es la filosofía a aplicar para la dermocosmética en Murcia: identificar nichos complejos donde la competencia esté desmembrada y especializarse en agentes activos de gran presencia y conocimiento en la Región. Entran a formar parte del modelo los ingredientes funcionales u otras biomoléculas con efecto nutrigenómico.

Dermocosmética

Es preciso capitalizar el posible beneficio en la salud que determinados ingredientes o factores nutritivos pueden tener. El primer paso será identificar los posibles efectos beneficiosos en la dermis y epidermis de la piel de sustancias que aporta de forma abundante la biodiversidad murciana.

“Specialty pharma”

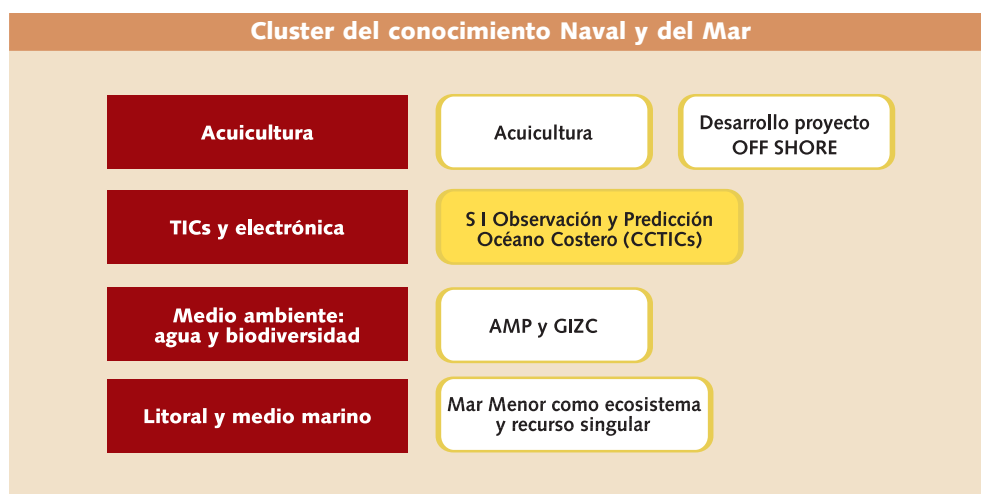
Se trata de explotar nichos de negocio no atractivos para los principales agentes del sector, más enfocados hacia temas de tamaño y enriquecimiento de los portafolios de productos.

Investigación en epidemiología, salud pública y servicios sanitarios

La investigación epidemiológica y en salud pública aborda la metodológica, los registros poblacionales, la cuantificación de parámetros relativos a la incidencia, mortalidad, supervivencia y prevalencia de las enfermedades, así como las tendencias temporales de dichos parámetros. También se incluye la epidemiología etiológica, que analiza los factores causales de las enfermedades, y el desarrollo y estandarización de las metodologías y protocolos utilizables en epidemiología molecular. La investigación en servicios de salud pretende generar conocimiento que permita la mejora de la calidad, la efectividad y la eficiencia de la práctica clínica.

Tecnologías de almacenamiento de tejidos, tumores y muestras

Es de máximo interés la creación, desarrollo y mantenimiento de las tecnologías necesarias para preservar y mantener colecciones de muestras de tejidos normales y patológicos y de líneas celulares que permitan estudios prospectivos y aplicación de nuevas tecnologías de análisis así como la promoción de todas aquellas actividades, metodologías y recursos que permitan la coordinación entre bancos y faciliten la distribución y el acceso de información y muestras a los distintos grupos de investigación: bancos de tumores, bancos de cerebros, bancos de huesos, bancos de sangre de cordón umbilical, genotecas, adntecas, etc.



En amarillo los ámbitos de interés común con otros clusters.



Acuicultura

Los productos pesqueros representan actualmente una de las fuentes de proteína animal más importantes del mundo. Sin embargo, mientras que la demanda mundial se ha duplicado en las últimas tres décadas, la producción por pesca extractiva se ha mantenido estable. En el contexto internacional de crecimiento sostenido, la acuicultura se revela como la única posibilidad factible de garantizar el abastecimiento del mercado en los próximos años. Para ello es fundamental el desarrollo de nuevas especies marinas. La Región posee excelentes recursos humanos y, con la infraestructura adecuada, será capaz de llevarlo a cabo.

En este contexto, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

Biotecnología

La biotecnología está adquiriendo una gran relevancia en el devenir del sector pesquero de la Región de Murcia dado el abanico de posibilidades que ofrece y las innumerables aplicaciones de las técnicas desarrolladas por esta disciplina, particularmente en las áreas de:

- Introducción de nuevos productos y procesos.
- Desarrollo de tecnologías integradas.
- Genómica y proteómica aplicada a la transformación genética.

Desarrollo de proyectos "off shore"

La acuicultura necesita del uso y transformación de recursos (espacio, agua, comida, larvas, entre otros) mediante servicios para generar un producto final (peces, moluscos, crustáceos, etc.). En este proceso se generan desechos (como material orgánico, nutrientes, antibióticos) que pueden producir diversos impactos en el medio¹. Por lo tanto, es necesario definir políticas y estrategias claras para que el sector de la acuicultura se desarrolle de una forma sostenible y con garantías de futuro². El primer requisito para una práctica sostenible de la acuicultura es un sistema de localización de zonas más óptimas. En el Libro Blanco de la Acuicultura Española se ha puesto de manifiesto, por parte de la administración y la industria, la necesidad urgente de buscar las zonas más adecuadas para el desarrollo de la acuicultura (plan de zonificación).

Es a su vez necesario potenciar las infraestructuras de los diversos actores para acometer trabajos de mayor calado en las empresas. La Región de Murcia debería ser puntera en este campo, fruto de la disponibilidad de recursos que posee, al albergar astilleros de reconocido prestigio y disponer de una universidad pública donde se imparten disciplinas relacionadas con las infraestructuras navales.

1 Beveridge, 1996.

2 GESAMP, 1991; GESAMP, 1997.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Desarrollo de tecnologías asociadas a producción y procesos acuícolas.
- Realización de proyectos *off shore*, lo que incluye, entre otros, plataformas, fondeos, barcos silo, jaulas, vehículos de observación autónomos (sumergibles).

TICs y Electrónica

Sistemas de Información, Observación y Predicción del Océano Costero

La búsqueda de un equilibrio entre sociedad, economía y medio ambiente a la hora de solucionar los problemas relacionados con la gestión del litoral y del mar, lleva a la utilización de sistemas de información en la observación y predicción del océano; su uso permite la predicción de corrientes, modelización numérica, innovación en servicios, nuevas tecnologías marinas, submarinos autónomos, planeadores submarinos y otras.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Servicios de localización, como sistemas de detección de cardúmenes (especies, tamaños, peso).
- Predicción de corrientes marinas, de trayectorias de vertidos y/o naufragos.
- Variabilidad de playas, calidad de aguas y mareas rojas.

Áreas Marinas Protegidas (AMP) y Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC)

Las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) son herramientas esenciales para la conservación de la biodiversidad marina y los procesos ecológicos que la sostienen, así como para conseguir una base firme para el uso sostenible de los recursos marinos, el desarrollo y la calidad de vida de las localidades costeras.

Las AMPs constituyen un verdadero seguro frente a las incertidumbres generadas por las medidas tradicionales de gestión pesquera. La pesca y el turismo son las actividades que se ven más beneficiadas por la instauración de medidas de protección. En la actualidad existe un consenso científico global sobre la utilidad e interés de las AMPs, y la investigación llevada hasta la fecha está siendo muy intensa. Sin embargo, restan muchas cuestiones abiertas para optimizar esta herramienta de gestión, en términos de diseño, zonificación, gestión y seguimiento de las AMPs. Por otra parte, es necesario recabar la información científica necesaria para implementar redes regionales de reservas marinas, interconectadas entre sí y que aseguren de este modo los objetivos para los que están diseñadas.

No obstante, las AMPs no constituyen en sí una panacea, ya que no pueden aliviar otro tipo de problemática ambiental generada por fuera de sus límites (p. ej. contaminación, sobrepesca,

destrucción de la línea de costa, fragmentación de hábitats, etc.). Por lo tanto, se han de establecer planes integrados de gestión de la actividad económica, los cuales, en conjunto, reciben el nombre de Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC). La GIZC formula una serie de acciones concretas para cada una de las áreas de actuación local, regional, nacional y comunitaria, procurando basarse en los instrumentos, programas y recursos existentes, antes de crear otros. En este enfoque integrado, se busca aportar herramientas que permitan coordinar las diferentes políticas que influyen sobre las regiones costeras, planificar y gestionar los recursos y espacios costeros, a la vez que se protegen los ecosistemas naturales, incrementando de este modo el bienestar social y económico de las regiones costeras y desarrollando su potencial. Un aspecto esencial de estas políticas es el reconocimiento de la estrecha relación entre las actividades basadas tierra adentro, y sus efectos directos e indirectos sobre el medio marino.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Desarrollo y aplicación de AMPs.
- Caracterización, evaluación y modelización de los efectos ecológicos, pesqueros y socio-económicos de las AMPs.
- Desarrollo de herramientas de gestión y sistemas de apoyo a la toma de decisiones que potencien los efectos beneficiosos de las AMPs.

Litoral y medio marino

Mar Menor como ecosistema y recurso singular

La necesidad de dedicar una línea de actuación exclusiva al Mar Menor, como verdadero laboratorio natural de investigación marina y costera, está vinculada al hecho de ser la mayor laguna costera de España y una de las mayores del Mediterráneo y de Europa, y es, probablemente, una de las más complejas y heterogéneas en sus características ambientales y patrones de funcionamiento y biodiversidad, siendo de las que mantienen unas condiciones relativamente prístinas. Al mismo tiempo es uno de los ecosistemas más emblemáticos de la Región por sus valores naturales y por la riqueza que generan. De hecho, como es habitual en este tipo de ambientes, se trata de uno de los sistemas más productivos, desde el punto de vista biológico, de todos los ecosistemas marinos, sirviendo como área de cría para numerosas especies marinas (muchas de ellas con interés pesquero). Al mismo tiempo, se trata de un reservorio de diversidad genética.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Modelización y estudio de las condiciones oceanográficas y ambientales, flujos de entrada y salida del sistema, dispersión de sustancias, tiempos de residencia, hidrodinamismo y corrientes.

- Modelización y estudio de poblaciones de interés pesquero y de su explotación.
- Desarrollo de patrones de diversidad, estructura y dinámica de las poblaciones biológicas.
- Modelización y estudio de poblaciones de especies invasoras y de proliferaciones biológicas.
- Control de la eutrofización y modelización de las respuestas del ecosistema.



En amarillo los ámbitos de interés común con otros clusters.

Recursos hídricos

Los recursos hídricos son un ámbito de significativa relevancia en las zonas áridas o semiáridas, donde las aguas subterráneas son imprescindibles para su desarrollo socioeconómico. En este caso se encuentra la Región de Murcia, donde deben buscarse soluciones que hagan compatible el desarrollo social y económico con la protección del medio ambiente. La escasez de agua de la Región y el proceso continuo de desertificación en el ámbito mundial hacen que sea primordial el abordaje de este tema de forma responsable, con una visión a largo plazo que permita a futuras generaciones un mejor desarrollo.

Uso sostenible y optimización del uso

Se entiende como uso sostenible del agua el propósito de hacer compatible su uso con el mantenimiento del ecosistema al que pertenece y, además, que no se produzca una pérdida de las funciones para satisfacer la demanda, evitando situaciones de sobreexplotación.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Investigación en cultivos que optimicen sus necesidades de agua, sustituyendo cultivos menos rentables y con mayores necesidades de agua.
- Desarrollo tecnológico de la programación de riego y el diseño de estrategias de riego deficitario que permitan un uso sostenible del agua.



- Estudio y desarrollo de nuevas técnicas de riego, ej. riego subterráneo, técnicas de riego de alta frecuencia y eficacia.
- Mejora de las técnicas de riego hidropónico y su control.

Reutilización del agua: minimización de vertidos

Para llevar a cabo una reutilización del agua es preciso analizar los procesos productivos y las necesidades de agua de diferente calidad en cada una de las partes de los procesos, así como el estado de canalización de los vertidos, sus orígenes y la red de evacuación pluvial. Esta información suscitará opciones de reciclaje de aguas y de optimización del vertido para que su depuración sea menos costosa.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Sustitución del agua de calidad utilizada en los regadíos por agua reciclada, procedente de las depuradoras de aguas residuales.
- Desarrollo de tratamientos de depuración que eliminen los diferentes contaminantes del agua hasta dejarla en condiciones de verter a los colectores.
- Desarrollo de tecnologías de tratamiento de aguas residuales en función del uso posterior del agua depurada.

Obtención de agua dulce

La demanda de agua dulce está en constante aumento, lo que hace evidente que deben utilizarse todas las tecnologías disponibles y apropiadas, incluidas las nucleares y conexas, en pro del desarrollo sostenible y la ordenación de los recursos de agua dulce. Un enfoque específico es la desalación del agua de mar.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Desarrollo de técnicas de desalación.
- Optimización de la producción de agua a través del abaratamiento por energías renovables.
- Vinculación de los ciclos de producción de agua desalada con los procesos de generación de energía.

Energía

Diversificación energética: energías renovables

Si se quiere avanzar en una mayor autonomía energética, hay dos opciones que pueden ser complementarias: nuclear y energías renovables. Las energías renovables están en una clara desventaja tecnológica frente a las más clásicas, ya que el sistema energético y tecnológico está

basado en sistemas centralizados de producción de energía, transporte basado en la gasolina y el gasóleo, redes de distribución existentes de gas natural y combustibles derivados del petróleo y normativa adaptada a toda esta situación. Es preciso un impulso para la integración de las energías renovables en los sistemas energéticos actuales y su progresiva adaptación a las peculiaridades de estas tecnologías autóctonas, en definitiva, se hace preciso impulsar la investigación y el desarrollo para particularizarla a las necesidades de la Región de Murcia.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Diversificación energética hacia energías renovables, particularmente en el sector industrial y transportes.
- Potenciación del uso de energías alternativas, particularmente las que puedan generarse a partir de los residuos de la Región.
- Desarrollo de las pilas de combustible.
- Desarrollo de tecnologías de concentración solar.
- Desarrollo de plantas de generación solar fotovoltaica y térmica con concentración.
- Aplicación de la energía solar en la construcción.
- Aplicación de la energía eólica.

Eficiencia energética (ahorro energético)

Es preciso desarrollar tecnologías que mejoren la eficiencia energética, haciendo hincapié en unas normas mínimas de eficiencia energética para una amplia serie de aparatos y equipos (desde electrodomésticos como frigoríficos o aparatos de aire acondicionado hasta bombas y ventiladores industriales), así como para los edificios, los servicios energéticos y los procesos productivos.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- I+D de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia energética, y en especial el desarrollo de superconductores.
- Impulso de la gestión energética de empresas, edificios públicos, privados y ciudades, continuando con las campañas de difusión acerca de los beneficios económicos y medioambientales de las medidas de ahorro.
- Desarrollo de proyectos de arquitectura bioclimática¹². El desarrollo de viviendas bioclimáticas es en la actualidad muy caro, posiblemente por los pocos casos en que se aborda una construcción con estos objetivos, e imposible en casi todos, por la falta de constructores especializados en estas técnicas. Es posible alcanzar un porcentaje muy alto de eficiencia en el calentamiento y enfriamiento de la casa con esta tecnología, lo que supondría un ahorro energético enorme y, en consecuencia, un significativo ahorro económico



Tecnologías limpias

Se necesitan avances en tecnología y en crecimiento económico para resolver los problemas medioambientales. El crecimiento económico no puede sostenerse si, como resultado, se degrada la base de recursos naturales. En este contexto las tecnologías limpias, que rebajan los costes de la protección medioambiental, pueden desempeñar un papel importante en el logro de los objetivos de sostenibilidad. Estas tecnologías pueden ayudar a satisfacer las crecientes demandas de un medio ambiente más limpio, reduciendo el impacto medioambiental del crecimiento económico mientras que, al mismo tiempo, reducen el impacto de las normas medioambientales más exigentes sobre el propio crecimiento del PIB.

En este proceso de adaptación puede entrar la tecnología del hidrógeno que, al igual que la electricidad, supuso un gran avance por su diversidad de fuentes y facilidad de conversión en otras energías de uso directo.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Desarrollo de tecnologías relacionadas con la producción de hidrógeno. En la Región de Murcia se cuenta con agua (aunque sea salada), hidrocarburos y biomasa, por lo que se cuenta con los medios para desarrollar métodos que permitan la obtención de hidrógeno utilizando para ello una fuente renovable para el proceso de producción.
- Desarrollo de una red energética que se adapte a los sistemas de generación distribuida.
- Investigación en biocombustibles, particularmente orientados al abaratamiento de los procesos de fabricación de biocombustibles.
- Investigación en cultivos que permitan ser explotados como un recurso energético para la obtención de biocombustibles.

Suelo

Prevención e identificación de problemas

Teniendo en cuenta la Estrategia Temática de Protección del Suelo, aprobada por la Comisión Europea el pasado 22 de septiembre de 2006, de los cinco riesgos que amenazan a los suelos europeos y que están provocando su degradación, los más importantes en la Región de Murcia y que contribuyen, en mayor medida, a la desertificación de nuestro territorio son: salinización, erosión y pérdida de materia orgánica, por lo que se debe adoptar una estrategia a largo plazo para mitigar o limitar los referidos procesos degradativos del suelo.

Además, la denominada *revolución digital* condicionará necesariamente a las ciudades del futuro en las que el "Territorio" ha dejado de ser un mero receptáculo pasivo de recursos físicos para transformarse en agente activo de su propio protagonismo.

Líneas de actuación:



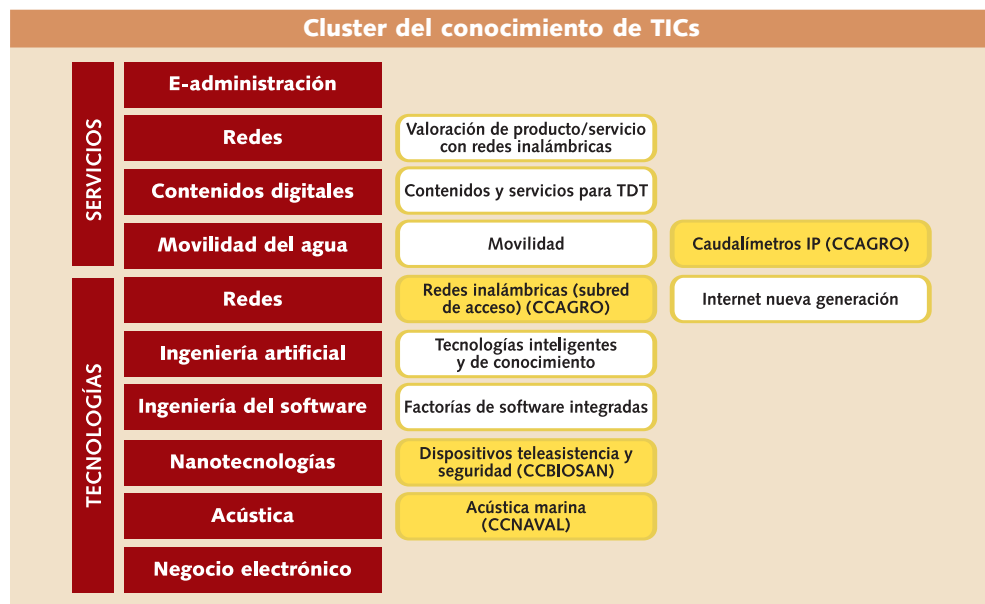
- Identificación de las áreas en las que existen riesgos asociados: la erosión, salinización, pérdida de materia orgánica, compactación, contaminación y sellado.
- Nuevo urbanismo y arquitectura desde el enfoque de la competitividad y la multidisciplinariedad y acorde a los principios de sostenibilidad.
- Sensibilidad y responsabilidad ambiental.

Procesos productivos y de gestión

Procesos productivos en sectores manufactureros

El sector manufacturero tiene una gran importancia para la Región de Murcia, representando algo menos del 20% de su VAB y, teniendo en cuenta la evolución en la demanda, se enfrenta a los siguientes retos:

- Crear una producción personalizada, flexible y dinámica.
- Obtener una producción de alto valor añadido.
- Desarrollar nuevos sistemas de producción orientados al procesado de nuevos materiales.
- Buscar una integración de las operaciones de producción.
- Fomentar la investigación en nuevos procesos para garantizar la capacidad competitiva de la industria y apostar firmemente por las nuevas tecnologías de fabricación.
- Lograr la convergencia de diferentes tecnologías para la obtención de productos finales con un mayor valor añadido.
- Fomentar la Industria sostenible en el plano medioambiental.



En amarillo los ámbitos de interés común con otros clusters.



e-administración

Desarrollo de servicios a los ciudadanos-empresas-administración

Desarrollo de servicios a los ciudadanos-empresas-administración, basados en estándares abiertos de integración de orígenes de datos heterogéneos con mediadores ligeros para la creación de contenidos de origen/destino público-privado usando *social media*, *web 2.0*, sindicación, *web services* para el desarrollo de *webtops* con posibilidad de investigación en conocimiento y minería de datos.

Redes

Valorización de productos y servicios utilizando redes inalámbricas en distintas soluciones sectoriales

Las redes inalámbricas son una solución fácil, rápida y sencilla, pero siempre que se articule mediante un proyecto de implantación realizado por profesionales expertos en la materia.

Acciones de este tipo pueden dar lugar a proyectos de cooperación entre diseñadores de diferentes tipos de productos y empresas TIC con capacidad de aportar valor a éstos, valorizando así los servicios que puedan ofrecer estas empresas.

Contenidos digitales

Contenidos y servicios para TDT

Para que la potencialidad ofrecida por las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se materialice, resulta necesario que existan contenidos adaptados a ellas y que puedan beneficiarse de sus características específicas, tales como la interactividad, el soporte multimedia, etc. Este ámbito es de gran interés para la Región, debido a la oportunidad que representa. Actualmente en la Región existe un grupo de empresas muy interesadas en esta área y que están apostando con recursos propios y que podrían colaborar con las emisoras propias de la Región. El desarrollo de este ámbito permitiría aprovechar la interactividad que nos ofrece para prestar servicios al ciudadano, dada la posibilidad de llegar a un público muy amplio. También se puede fomentar la creación y establecimiento de empresas en la Región, creando una imagen de excelencia para el desarrollo de este tipo de productos.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Localizar y desarrollar un amplio abanico de soluciones que doten de interactividad a contenidos, publicidad, e-administración y comercio electrónico, etc., a través de un medio tan ampliamente utilizado como la televisión.

Movilidad y agua

Caudalímetros IP

Este ámbito comprende el desarrollo del conocimiento/producto que dé soluciones de movilidad. En Murcia existe una buena base empresarial y la universidad, que están desarrollando unos productos interesantes. Por lo que habría que potenciar la interacción.

La navegación por satélite ofrece ventajas evidentes para la gestión del transporte, contribuyendo a aumentar la seguridad, agilizando las operaciones de tráfico, reduciendo la congestión y el deterioro del medio ambiente y facilitando el desarrollo multimodal.

La gran inversión europea para desarrollar GALILEO ofrece innumerables oportunidades de aplicaciones que tienen como base las TIC.

Caudalímetros IP

Se plantea el desarrollo de caudalímetros IP para una gestión más óptima del agua con un desarrollo de software para análisis de datos, bancos de agua y fomento del ahorro con el acceso del ciudadano a dicha información.

Estos caudalímetros están relacionados con las redes inalámbricas. Los datos obtenidos permitirían relacionar el binomio: consumo-consumidor, al tiempo que ofrecen la posibilidad de llevar a cabo una monitorización de los mismos, hecho de suma importancia dada la necesidad de ahorrar agua en esta Región.

Redes inalámbricas

Redes inalámbricas (subred de acceso)

En el campo de las telecomunicaciones inalámbricas, están emergiendo e implantándose con gran fortaleza tecnologías, tales como LMDS, Wimax y Bluetooth, que ofrecen nuevas oportunidades de desarrollo y de negocio. Se trata de tecnologías emergentes que requieren inversiones bajas o moderadas, por tanto, realizables en la Región de Murcia, donde puede ser pionera en su implantación, así como en servicios de valor añadido sobre dichas tecnologías.

Por lo que se refiere a la RFID, tiene numerosas connotaciones que están relacionadas con la movilidad. En Murcia se dispone de una base empresarial que puede abordar proyectos complejos dentro de esta área, relacionados con trazabilidad alimentaria, seguridad, etc. Estas tecnologías van a ser claves para el mundo de la alimentación y logística, pilares importantes en la economía regional. Del mismo modo, serán cada vez más importantes sus aplicaciones para control de diversas situaciones, como vehículos, personas, etc. La Región debe ser excelente en este ámbito, ya que pueden establecerse sinergias con sectores productivos importantes ya instalados en la Comunidad (transporte, logística, RRHH, seguridad, agroalimentación...).

Líneas de actuación:

- Interacción con la red fija.
- Redes de sensores y actuadores.
- Redes vehiculares.
- RFID activa.
- Cuarta generación.

Internet de nueva generación

La nueva generación de Internet incluirá nuevos servicios y aplicaciones e impulsará el desarrollo de muchos de los existentes, tales como voz sobre IP (VoIP), vídeo bajo demanda (VoD), juegos en red, aplicaciones de ordenador a ordenador (P2P), aplicaciones de móvil a móvil (M2M), aplicaciones de teleformación, telemedicina, telecomercio, telecontenidos y teleadministración, entre otras.

Se trata de tecnologías emergentes que constituyen un campo de investigación con mucha proyección y relevancia en el campo de las TIC ya que IPv6 y las redes *overlay* son plataformas que permiten dotar de mayor inteligencia y funcionalidad a las redes de telecomunicación, ofreciendo servicios TIC de altas prestaciones a un coste moderado. Estas tecnologías requieren inversiones moderadas, por tanto, realizables en nuestro entorno.

Líneas de actuación:

- Calidad de servicio.
- Ipv6.
- Diseño de redes *overlay* para la prestación eficiente de servicios telemáticos.

Inteligencia artificial

Tecnologías inteligentes y de conocimiento

La Región debiera ser excelente en este campo debido a las siguientes razones:

Desde el punto de vista estrictamente tecnológico, y en lo que respecta a la Web Semántica, dado que según el creador de la Web (FIM Berns-Lee) constituirá la siguiente generación de la actual web, ser excelente contribuiría a que se incrementaran las posibilidades de que la Región de Murcia, a través de personal investigador tanto de las Universidades como de las empresas de la Región, estuviera entre los agentes que participan en la toma de decisiones sobre la dirección de los desarrollos tecnológicos, en forma de obtención y/o acceso a nuevas tecnologías y servicios de dicha Web, y de esta forma conseguir mejores garantías para que los intereses de la Región estuvieran representados en la nueva web (la Web Semántica).

Este campo trata de conseguir que el conocimiento (además de la información) pueda ser representado y accesible en web, de modo que los programas informáticos puedan “entender-

lo" y operar con el mismo de forma automática. Si la Región es excelente en este campo, tendrá mayor capacidad de influencia para que los conocimientos más prioritarios y estratégicos para la Comunidad Autónoma se hagan un hueco en la nueva Web.

Desde la óptica social, si la Región es excelente en este campo, habría más posibilidades para que los grupos o sectores sociales más débiles de la Región puedan tener acceso a nuevas tecnologías y servicios web, al ser productora de los mismos.

Desde la perspectiva económica, la creación de nuevas tecnologías o plataformas para nuevos y mejores servicios web aumentaría las posibilidades de creación de nuevas empresas de base tecnológica, o el desarrollo de las ya existentes, en torno a los servicios web. Ello, a su vez, derivaría necesariamente en mayor índice de creación de empleo en la Región.

Ingenierías del software

Factorías de software integradas

Una factoría de *software* es una línea de productos *software* que configura herramientas extensibles, procesos y contenido [...] para automatizar el desarrollo y mantenimiento de variantes de un producto arquetípico mediante la adaptación, ensamblaje y configuración de componentes basados en *frameworks*. Por lo tanto, las factorías de *software* se centran en el desarrollo de sistemas similares, promoviendo la reutilización de arquitecturas, componentes *software* y conocimiento.

En consecuencia, el enfoque de las factorías de *software* propone el desarrollo de métodos específicos para cada tipo de aplicación. Utilizando estos métodos, los desarrolladores especifican cada sistema utilizando un lenguaje de modelado. A partir de estas especificaciones se genera automáticamente el código que extiende o configura el *framework* que sigue la arquitectura, que será compartida por todos los sistemas desarrollados utilizando la factoría.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio y largo plazo son los siguientes:

- Generación de aplicaciones y contenidos para todo tipo de terminales.
- Integración de sistemas de información.

Nanotecnologías

Desarrollo de las nanotecnologías aplicadas a dispositivos de tele asistencia y seguridad personal

Las nanotecnologías son muy importantes, sobre todo a nivel precompetitivo. Se presenta un gran mercado para los resultados de estas tecnologías, ya que tendrán múltiples usos para mejorar la calidad de vida, pues se podrán dar servicios, hasta ahora imposibles, tanto a nivel



de seguridad, como de asistencia a colectivos determinados. En este campo destaca la telemedicina, que se perfila como una prometedora tecnología que se ha definido por la Organización Mundial de la Salud como “la distribución de servicios de salud, en el que la distancia es un factor crítico, donde los profesionales de la salud usan información y tecnología de comunicaciones para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades o daños, investigación y evaluación; y para la educación continuada de los proveedores de salud pública, todo ello en interés del desarrollo de la salud del individuo y su comunidad”.

En este marco general, los retos identificados para el sector a medio-largo plazo son los siguientes:

- Realidad virtual aplicada a cirugía.
- Sistemas de telemedicina utilizando telefonía móvil.
- Diseño electrónico e interfaces de comunicación cerebro-máquina.
- Técnica de movilidad basada en la interfase entre el cerebro y un sistema computarizado (*Brain-Computer Interface*).

Acústica

Acústica marina

La acústica submarina se dedica al estudio de la propagación del sonido y ultrasonidos en el agua. Estudia, además, dispositivos especializados tales como el sonar y diversos métodos empleados para determinar la profundidad de los fondos subacuáticos.

Existen investigadores en la UPCT que están trabajando en este campo, pero quizás no sean suficientes. La Región debe y tiene que ser excelente, ya que pueden establecerse sinergias con sectores productivos importantes ya instalados, tales como astilleros, armada, piscifactorías, pesca, etc.

Cluster del conocimiento de Patrimonio, Cultura y Sociedad

Las Humanidades y las Ciencias Sociales contribuyen al progreso de la sociedad y de las otras ciencias, al conjugar la capacidad de detectar y enlazar las demandas sociales con el anhelo de conocimiento del propio ser humano, y prestando especial atención a la generación de conocimiento de calidad en los nuevos ámbitos y a la calidad de la investigación.

En este sentido, el establecimiento de áreas prioritarias demasiado específicas a nivel regional podría resultar contraproducente, y producir una segmentación artificiosa de la investigación en estas áreas y, por lo tanto, perjudicar su interacción. En todo caso, no debería producirse en

detrimento de la generación de conocimiento como fundamento de una sociedad avanzada y del bienestar de sus ciudadanos, que aspiran a un conocimiento cualificado en áreas humanas, sociales, jurídicas o económicas.

La transferencia de conocimientos no debe entenderse exclusivamente dirigida hacia las empresas, sino también a asociaciones, sectores profesionales, administraciones, etc., que a menudo buscan asesoramiento fuera del mundo académico, cuando podrían encontrarlo en él. Esta labor de asesoramiento se encuentra muy poco reconocida incluso dentro del propio mundo universitario.



Anexo II. Comité de Seguimiento

El Comité de Seguimiento del Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010 se constituye para ayudar en el desarrollo del proyecto de elaboración del nuevo Plan, principalmente garantizando la comunicación entre los distintos agentes implicados mediante la incorporación de representantes de organismos e instituciones clave dentro del Sistema de CTE de la Región de Murcia. Además, dicho comité ha permitido asegurar la necesaria coordinación y sinergia con las actividades desarrolladas por dichos agentes del Sistema.

La primera reunión del Comité de Seguimiento del Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010 se celebró el día 1 de junio de 2006, y desde entonces han tenido lugar cuatro reuniones más.

Presidente

Pedro Tobarra Ochoa

Director General de Universidades y Política Científica. Consejería de Educación y Cultura

Miembros titulares (T) y suplentes

Inmaculada Galindo Fernández (T)

Directora General de Investigación hasta el 8 de septiembre de 2006. Consejería de Educación y Cultura

María Dolores de Miguel Gómez (T)

Directora General de Investigación desde el 8 de septiembre de 2006. Consejería de Educación y Cultura

Diego Jiménez Perán

Asesor

Abel Jaime Novoa Jurado (T)

Director General de Calidad Asistencial, Formación e Investigación Sanitaria. Consejería de Sanidad

Juan Pedro Serna

Director de la Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia

José María Salinas Leandro (T)

Director General de Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información. Consejería de Industria y Medio Ambiente

Jesús Oliva García

Jefe del Servicio de Innovación Tecnológica

Juan María Vázquez Rojas (T)

Vicerrector de Investigación de la UMU

Gaspar Ros Burruezo

Coordinador de Investigación de la UMU

José Antonio Franco Leemhuis (T)

Vicerrector de Investigación e Innovación de la UPCT

Antonio Flores Sintas (T)

Vicerrector de Investigación de la UCAM

Adrián Martínez Cutillas (T)

Director del IMIDA. Consejería de Agricultura y Agua

Enrique Correal Castellanos

Investigador

Carlos García Izquierdo (T)

Director del CEBAS-CSIC

Federico Dicenta López-Higuera

Subdirector

Francisco J. Fernández Cortés (T)

Representante de los CCTT-CYT

Antonio González Valverde (T)

Director-Gerente de la Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología

Juan Antonio Sánchez Martínez

Técnico de Gestión de la Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología

Juan Antonio Aroca Bermejo (T)

Jefe del Departamento de Innovación del INFO. Consejería de Industria y Medio Ambiente

Antonio José Mula Gómez (T)

Jefe del Servicio de Universidades. Dirección General de Universidades y Política Científica

Arsenio Sánchez Navarro (T)

Representante de organizaciones empresariales en el Consejo Económico y Social de la Región de Murcia

Antonio Ludeña López (T)

Representante de organizaciones sindicales en el Consejo Económico y Social de la Región de Murcia

Secretario

Julio Pedauyé Ruiz. *Director del Proyecto para la elaboración del Plan de Ciencia y Tecnología 2007-2010*

Jefe de la Unidad de Política Científica. Dirección General de Universidades y Política Científica

Rubén Ochoa Valera

Becario de la Unidad Política Científica

Anexo III. Participantes en el proceso de elaboración del PCTRM 2007-2010

El proceso de elaboración del PCTRM 2007-2010 ha sido sumamente participativo, contando con las contribuciones de más de 300 personas. Este proceso participativo ha quedado estructurado en dos grandes bloques:

- Por un lado en el **eForo**, que ha constituido como una pieza clave al proporcionar un espacio interactivo para debatir los objetivos así como las actuaciones e instrumentos necesarios para potenciar la Ciencia y la Tecnología a través de la generación del conocimiento científico de excelencia y su traslado a la sociedad. A través del eForo se ha participado en los procesos de definición del Plan y se ha facilitado el acceso a informes analíticos.
- Los **clusters del conocimiento**, constituidos en el instrumento integrador de los diversos actores del sistema de ciencia y tecnología en grupos orientados a la generación y explotación del conocimiento científico en los seis campos identificados.

Nombre	Centro
Eva Abad Corpa	Dirección General Calidad Asistencial, Formación E Inv. Sanitaria
José María Abellán Perpiñán	Universidad de Murcia
Manuel Acosta Echeverría	Universidad de Murcia
Juan Miguel Aguado Terrón	Universidad de Murcia
José Luis Aguayo Albasini	Hospital Universitario Morales Meseguer
Francisco Alcalá Agulló	Universidad de Murcia
Francisco José Alcaraz Ariza	Universidad de Murcia
Carmen Alcaraz Tomás	Universidad Politécnica de Cartagena (OTRI)
Raúl Alcázar Vergara	Asoc. Interprofesional Limón y Pomelo
José Alfonso Vera	Universidad Politécnica de Cartagena
Luis Almela Ruiz	Universidad de Murcia
María del Rocío Álvarez López	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Germán Anastasio Ramón	Seminis Vegetable Seeds Iberica
José Luis Andrés Sarasá	Universidad de Murcia
Carmen Antúnez Almagro	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Rafael Arana Castillo	Universidad de Murcia
Miguel Ángel Aranda Regules	CEBAS-CSIC
Narciso Arcas Lario	Universidad Politécnica de Cartagena
Francisco Arcas Túnez	Universidad Católica San Antonio

Nombre	Centro
Juan Antonio Aroca Bermejo	INFO
Pablo Artal Soriano	Universidad de Murcia
Francisco Artés Calero	Universidad Politécnica de Cartagena
Manuel Ballesta López	Cofradía de Pescadores de Mazarrón
Sancho Bañón Arias	Universidad de Murcia
Francisca Baraza Martínez	Demarcación de Costas del Estado
José María Bellido Millán	IEO-COM
Antonio Belmonte Ríos	Experto-Consultor Acuicultura
Pablo Bielza Lino	Universidad Politécnica de Cartagena
Damián Bornás Cayuela	ARGEM
Juan Miguel Botía Ordaz	APROMUR
Lorenzo Burgos Ortiz	CEBAS-CSIC
Francisco Cabezas Calvo-Rubio	Fundación IEA
Juan Cabezas Herrera	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
José Manuel Cadenas Figueredo	Universidad de Murcia
Antonio A. Calderón García	Universidad Politécnica de Cartagena
Jesús Cánovas López	INNOVARIS
Fernando Carballo Álvarez	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
José Carmona Medina	COIT
Jesús Castaño López	Dirección General Innovación Tecnológica y Soc. Información
José Cegarra Sánchez	Grupo FORO
José Luis Cenis Anadón	IMIDA
José Joaquín Cerón Madrigal	Universidad de Murcia
Javier Corral de la Calle	Centro Regional de Hemodonación
Enrique Correal Castellanos	IMIDA
José Enrique Cos Terrer	IMIDA
Pedro Alberto Cruz Sánchez	Universidad de Murcia
Francisco de Asís Ruz Vila	Universidad Politécnica de Cartagena
Juan de Dios Berná	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Fernando de la Gándara	IEO-COM
María Dolores De Miguel Gómez	Dirección General de Investigación
José Pablo Delgado Marín	ARGEM
Federico Dicenta López-Higuera	CEBAS-CSIC
Carlos Manuel Díez Soto	Universidad Politécnica de Cartagena
Ramón María Dolores Pedreño	Universidad de Murcia
Emilio María Dolores Pedrero	Dirección General de Ganadería y Pesca
Luis Dussac Moreno	Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación

Nombre	Centro
José María Egea Fernández	Universidad de Murcia
Manuel Erena Arrabal	IMIDA
Juan Carlos Espín de Gea	CEBAS-CSIC
Francisco J. Fernández Cortés	Centro Tecnológico del Mármol y la Piedra Artificial
José Fernández Rufete	Universidad Católica San Antonio
Juan Pablo Fernández Trujillo	Universidad Politécnica de Cartagena
Rafael Fresneda Collado	Dirección General Archivos y Bibliotecas
José Luis Fuster	Centro Tecnológico del Metal
Alfonso Gálvez Arce	ADEA-ASAJA
Alejandro García Avilés	Universidad de Murcia
José C. García Borrón Martínez	Universidad de Murcia
José Manuel García Carrasco	Universidad de Murcia
José Antonio García Charton	Universidad de Murcia
María Teresa García Conesa	CEBAS-CSIC
Purificación García Estañ Salcedo	TIMUR
José Antonio García Fernández	Asoc. Interprofesional Limón y Pomelo
Benjamín García García	IMIDA
Joan García Haro	Universidad Politécnica de Cartagena
Carlos García Izquierdo	CEBAS-CSIC
José Tomás García Maldonado	INNOVARIS
Luis García Marcos	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Apolo García Palomares	Hospital Universitario Morales Meseguer
Domingo García Pérez de Lema	Universidad Politécnica de Cartagena
Pedro Antonio García Ruiz	Universidad de Murcia
Antonio García Sánchez	Universidad Politécnica de Cartagena
Joaquín García-Estañ López	Universidad de Murcia
M ^a Dolores Garrido Fernández	Universidad de Murcia
Matías Garrigós Martínez	Centro Tecnológico del Metal
Ángel Gil	Agrupación de Conserveros
Ángel Gil Vera	ASEVIN
Javier Gilabert Cervera	Universidad Politécnica de Cartagena
Encarna Girado	EMUASA
Guillermo Glover López	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Francisco J. Gomariz Castillo	Demarcación de Costas del Estado
José María Gómez Espín	Universidad de Murcia
Fernando Gómez Fernández	APOEXPA
José Gerardo Gómez Milanés	Frutas ESTHER

Nombre	Centro
Salvador Gómez Pérez	COITERM
Encarna Gómez Plaza	Universidad de Murcia
Antonio F. Gómez Skarmeta	Universidad de Murcia
Juan González Castaño	Real Academia Alfonso X el Sabio
Gumersindo González Díaz	Hospital Universitario Morales Meseguer
Elena González Lezcano	Dirección General Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información
Jorge González Olalla	IMET
Francisco F. González Ros	Centro de Buceo de la Armada
Antonio González Valverde	Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.
María Griñán Montealegre	Universidad de Murcia
Ginés Heredia Olomo	EMURTEL
Manuel Hernández Córdoba	Universidad de Murcia
Juan Hernández Franco	Universidad de Murcia
José Antonio Hernández Gadea	CEBAS-CSIC
Abelardo Hernández Martínez	PROEXPORT
Yolanda Hernando Saiz	CEBAS-CSIC (OTRI)
María Trinidad Herrero Ezquerro	Universidad de Murcia
Mario Honrubia García	Universidad de Murcia
Andrés Iborra García	Universidad Politécnica de Cartagena
Francisco Iniesta Luján	COIT
Joaquín Jareño Alarcón	Universidad Católica San Antonio
Alfonso Jimeno García	REPSOL YPF
Joaquín Juan Agüera	Parque Tecnológico Fuente Álamo
Leandro Juan Llácer	Universidad Politécnica de Cartagena
Javier Júdez Gutiérrez	Fund. para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia
Alfredo Lacasa Plasencia	IMIDA
José Lara Rey	Universidad Politécnica de Cartagena
Pedro Lencina Lozano	COAG-IR
Francisco López Bermúdez	Universidad de Murcia
Andrés López García	FECOAM
Antonio López Gómez	Universidad Politécnica de Cartagena
Tomás López Maestre	Universidad Politécnica de Cartagena
José María López Martínez	VITROTECH Biotecnología Vegetal
Rafael Losada Martínez	Centro Tecnológico del Calzado y Plástico
José Antonio Lozano Teruel	Universidad de Murcia
Aurelio Luna Maldonado	Universidad de Murcia
Manuel Luna Samperio	Universidad Católica San Antonio

Nombre	Centro
Sonia Madrid Cánovas	Universidad de Murcia
Ginés Madrid García	Hospital Universitario Morales Meseguer
Juan Antonio Madrid Pérez	Universidad de Murcia
Manuel Madrigal de Torres	Hospital Universitario Reina Sofía
Juan Manuel Máiquez Estévez	RTRM TV
Concepción Marcos Diego	Universidad de Murcia
M ^a del Carmen Marín Giménez	CULMAREX, SA
Fulgencio Marín Iniesta	Universidad de Murcia
Alberto Martín Castilla	Capitanía Marítima de Cartagena
Fernando Martín Rubio	Universidad de Murcia
Juan Antonio Sánchez Martínez	FS-ARCT
Rodrigo Martínez Béjar	Universidad de Murcia
Adrián Martínez Cutillas	IMIDA
Andrés Martínez López	TAMAR
Eugenio Martínez Martínez	Astilleros Mercurio Plastics, SA
Antonio Martínez Nieto	Fundación IEA
Manuel Martínez Sánchez	Newsoft
Ángel Martínez Sanmartín	Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación
Julio Mas Hernández	IEO-COM
Francisco Mateo Borreguero	ZOSTER S.L.
Ángel Meroño Cerdán	Universidad de Murcia
José Meseguer Peñalver	Universidad de Murcia
Fernando Miguelez García	Navantia
Francesc Molina López	Consejería de Sanidad
M ^a Dolores Molina Cano	PROEXPORT
Onofre Molino Díez	Fundación Integra
Jose María Moraleda Jiménez	Hospital Universitario Morales Meseguer
Laura Morales Díez de Ulzurrun	Universidad de Murcia
Pedro Morales Manzanera	Experto en temas industriales
Antonio Moreno Soriano	Unión Pequeños Agricultores
Antonio José Mula Gómez	Dirección General Universidades y Política Científica
Alfonso Mula Muñoz	Astilleros NTN-Nuevas Tecnologías Navales, S.L.
Víctor Mulero Méndez	Universidad de Murcia
José Luis Munuera Alemán	Universidad de Murcia
M ^a Antonia Murcia Tomás	Universidad de Murcia
Juan Miguel Navarro Ruiz	Universidad Católica San Antonio
Carmen Navarro Sánchez	D. G. Salud Pública

Nombre	Centro
José Neptuno Rodríguez-López	Universidad de Murcia
Pedro Noguera Méndez	Universidad de Murcia
Abel Jaime Novoa Jurado	Dirección General Calidad Asistencial, Formación e Inv. Sanitaria
Rubén Ochoa Valera	Dirección General Universidades y Política Científica
Jesús Oliva García	Dirección General Innovación Tecnológica y Soc. Información
Rafael Olivares López	Servicio Regional de Empleo y Formación
José Olivares Rodríguez	Universidad de Murcia
Noelia Ortega Ortega	Centro Tecnológico Naval y del Mar
José María Ortín Gimeno	Firma E
Roque Ortiz Silla	Universidad de Murcia
Juan Pacheco Martín	Universidad de Murcia (OTRI)
José Tomás Palma Méndez	Universidad de Murcia
Pedro Parra Hidalgo	Dirección General Calidad Asistencial, Formación e Inv. Sanitaria
Antonio Parrado González	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Pascual Parrilla Paricio	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Antonio Pastor	GRITANET
Julio Pedauyé Ruiz	Dirección General de Universidades y Política Científica
Marián Pedrero Torres	Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación
Francisco Pérez Alfocea	CEBAS-CSIC
Ángel Pérez Ruzafa	Universidad de Murcia
María Jesús Periago Castón	Universidad de Murcia
José Damián Perona Sánchez	Universidad de Murcia
Francisco Plaza Jorge	IEO-COM
José Francisco Puche Forte	Centro Tecnológico del Mueble y la Madera de la Región de Murcia
Luis Puelles López	Universidad de Murcia
Ángel Luis Pujante Álvarez C.	Universidad de Murcia
Pablo Ramírez Romero	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
José Ramiro Fernández	Universidad de Murcia
Jordi Roca Aleu	Universidad de Murcia
Joaquín José Roca Dorda	Universidad Politécnica de Cartagena
Tomás Rodríguez Estrella	Universidad Politécnica de Cartagena
Gaspar Ros Burruezo	Universidad de Murcia
José Javier Ruiz Ibáñez	Universidad de Murcia
Francisco de Asís Ruz Vila	Universidad Politécnica de Cartagena
José Sáez Mercader	Universidad de Murcia
José María Salinas Leandro	Dirección General Innovación Tecnológica y Soc. Información
Francisco Sánchez Bueno	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca

Nombre	Centro
Álvaro Sánchez Ferrer	Universidad de Murcia
Antonia Sánchez Pérez	Universidad Católica San Antonio
Germán Sancho García	Centro Tecnológico de las TICs
Pedro Jesús Saturno Hernández	Universidad de Murcia
Pedro Segura Artero	CEBAS-CSIC
Melchor Senent Alonso	Universidad de Murcia
Juan Pedro Serna Mármol	Fund. para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia
José Serrano Marino	Universidad de Murcia
Gregorio Simón Ferrero	Century
María Luisa Suárez Alonso	Universidad de Murcia
Luis Tejada Portero	Universidad Católica San Antonio
María Tejera de Torres	EMUASA
Pedro Tobarra Ochoa	Dirección General Universidades y Política Científica
Francisco A. Tomás Barberán	CEBAS-CSIC
José Tomás Palma	Universidad de Murcia
Jesús Rafael Torres Bea	ABACOTECH S.A.
Ambrosio Toval Álvarez	Universidad de Murcia
Isabel Tovar Zapata	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
Antonio Trigueros Romero	Centro Tecnológico de la Construcción
Patricio Valverde Megías	Innovaris
Juan María Vázquez Rojas	Universidad de Murcia
Vicente Vicente García	Centro Regional de Hemodonación
Antonio Viedma Robles	Universidad Politécnica de Cartagena
José Luis Villacañas Berlanga	Universidad de Murcia
Pedro Vindel Muñiz	Autoridad Portuaria de Cartagena
Alejandro Viso Rodríguez	Centro Tecnológico de la Energía y el Medio Ambiente
Pablo Vivancos López	Autonaval S.A.
Brian Vohnsen	Universidad de Murcia
José Yélamos López	Universidad de Murcia

Anexo IV. Principales hitos en la elaboración del PCTRM 2007-2010

Año 2006

Enero

- Definición de la estrategia.

Febrero-marzo-abril

- Expediente administrativo de contratación de una consultora con experiencia en la elaboración de este tipo de planes y estrategias de I+D+I.
- Inicio de los estudios: "Informe de estructura productiva de la RM", "Informe de estructura científico-tecnológica de la RM" e "Indicadores de innovación de la RM".

Abril-mayo-junio

- Día 19 de mayo: envío de cartas a los Rectores de las Universidades, Directores de Centros Tecnológicos y de Investigación, IPSL y Consejeros con competencias en I+D+I y demás agentes del Sistema CTE, comunicándoles el inicio de los trabajos para la elaboración del Plan y solicitando la colaboración de los miembros de sus instituciones y organismos.
- Del 8 de junio al 4 de julio: definición de la visión y la propuesta de valor del Plan mediante la participación de la sociedad murciana en el foro virtual diseñado al efecto.
- Del 5 al 17 de julio: definición de los objetivos estratégicos del Plan a través del e-foro.
- Entrevistas a los Agentes del Sistema CTE de la Región de Murcia.
- Día 8 de junio: primera reunión del Comité de Seguimiento de los trabajos para la elaboración del Plan.

Julio

- Día 5: segunda reunión del Comité de Seguimiento en la que se aprueba la elección de los clusters del conocimiento regionales.
- Elección de los miembros de los clusters e invitación a participar en los mismos.

Septiembre-octubre

- Día 8 de septiembre: tercera reunión del Comité de Seguimiento.
- Elaboración del estudio "Análisis preliminar de los resultados del Plan de Ciencia y Tecnología 2003-2006".
- Reuniones con los clusters del conocimiento: Agroalimentario (día 28 de septiembre y 25 de octubre en la sede del IMIDA); Sostenibilidad (días 9 y 23 de octubre en la sede del



INFO); Naval y del Mar (días 10 y 24 de octubre en el Campus de la Muralla de la UPCT); TICs (día 11 de octubre en Murcia); Patrimonio, Cultura y Sociedad (días 16 y 17 de octubre en Murcia). La recogida de la información correspondiente al cluster Biosanitario se realizó mediante entrevistas y encuestas realizadas bajo la dirección de la DGCAFIS en el marco de la elaboración de su estrategia en investigación sanitaria.

Noviembre-diciembre

- Elaboración de los documentos correspondientes a los trabajos de los clusters.
- Día 29 de noviembre: cuarta reunión del Comité de Seguimiento.
- Redacción de los sucesivos borradores del Plan.
- Envío de una carta de agradecimiento del Consejero de Educación y Cultura a cada una de las más de 300 personas que han colaborado en los trabajos de elaboración del Plan (e-foro, clusters del conocimiento y comité de seguimiento, fundamentalmente).
- Día 21 de diciembre: quinta reunión del Comité de Seguimiento en la que se da el visto bueno al último borrador presentado del Plan.

Año 2007

- Aprobación del Plan por Acuerdo del Consejo de Gobierno el día 19 de enero.

Anexo V. Acrónimos

AEI	Agrupaciones de Empresas Innovadoras
AGE	Administración General del Estado
AMP	Áreas Marinas Protegidas
APROMUR	Asociación de Empresarios de Producción Audiovisual de la Región de Murcia
ARGE	Agencia Regional de Gestión de la Energía
BCG	Boston Consulting Group
BERD	Business Expenditure on R&D - Gasto empresarial en I+D
CCAGRO	Cluster Agroalimentario
CCBIOSAN	Cluster Biosanitario
CCNAVAL	Cluster Naval y del Mar
CCPCS	Cluster Patrimonio, Cultura y Sociedad
CCSOS	Cluster Sostenibilidad
CCTIC	Cluster Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
CEBAS-CSIC	Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura-Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CEC	Consejería de Educación y Cultura
CENTIC	Centro Tecnológico de las TICs
CES	Consejo Económico y Social
CETEM	Centro Tecnológico del Mueble y la Madera de la Región de Murcia
CETENMA	Centro Tecnológico de la Energía y Medio Ambiente de la Región de Murcia
CRM	Centro de Recursos Marinos
CT	Centro Tecnológico
CCTT	Centros Tecnológicos
CTA	Centro Tecnológico de la Artesanía de la Región de Murcia
CTE	Ciencia, Tecnología y Empresa
CTCON	Centro Tecnológico de la Construcción
CTE	Ciencia, Tecnología y Empresa (Sistema De)
CTEC	Centro Tecnológico del Calzado y Plástico de la Región de Murcia
CTM	Centro Tecnológico del Mármol y La Piedra Natural de la Región de Murcia
CTME	Centro Tecnológico del Metal de la Región de Murcia
CTN	Centro Tecnológico Naval y del Mar
CTNC	Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación
DG	Dirección General

DGCAFIS	Dirección General de Calidad Asistencial, Formación e Investigación Sanitaria
DGI	Dirección General de Investigación
DGITSI	Dirección General de Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información
DGMECA	Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria
DGSP	Dirección General de Salud Pública
DGUPC	Dirección General de Universidades y Política Científica
EBT	Empresas de Base Tecnológica
EIS	European Innovation Scoreboard - Cuadro de Mando de Innovación en Europa
EPA	Encuesta de Población Activa
EPO	European Patent Office - Oficina Europea de Patentes
ERA	European Research Area - Espacio Europeo de Investigación
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
FFIS	Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia
FI	Fundación Integra
FS-ARCT	Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología
FSE	Fondo Social Europeo
FUERM	Fundación Universidad Empresa de la Región de Murcia
GERD	Gross Expenditure R&D - Gasto en I+D
GIS	Sistemas de Información Geográfica
GIZC	Gestión Integrada de la Zona Costera
I+D+I	Investigación, Desarrollo e Innovación
IEA	Instituto Euromediterráneo del Agua
IEO-COM	Instituto Español de Oceanografía-Centro Oceanográfico de Murcia
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
IMIB	Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria
IMIDA	Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario
INE	Instituto Nacional de Estadística
INFO	Instituto de Fomento de la Región de Murcia
INUAMA	Instituto del Agua y del Medio Ambiente
IPFSL	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro
IRC	Innovation Relay Centres
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEPM	Oficina Española de Patentes y Marcas
OPA	Organizaciones de Productores Agrarios
OPI	Organismo Público de Investigación
OTRI	Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación
PCTRM	Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia

PCTRM 2007-2010	Plan de Ciencia y Tecnología Región de Murcia 2007-2010
PIB	Producto Interior Bruto
PIC	Programa Marco de Competitividad e Innovación (CIP en inglés)
PM	Programa Marco de la Unión Europea
PNI+D	Plan Nacional de I+D
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
RITTS	Regional Innovation And Transfer Of Technology Strategy - (Estrategia Regional de Innovación y Transferencia de Tecnología)
RM	Región de Murcia
RRHH	Recursos Humanos
SCTERM	Sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa de la Región de Murcia
SEF	Servicio de Empleo y Formación
SII	Indicador Sintético de Innovación
SMS	Sistema Murciano de Salud
TDT	Televisión Digital Terrestre
TIC	Valor Añadido Bruto



