

LA I+D+I EN LA COMUNITAT VALENCIANA DESPUÉS DEL COVID-19



M. Mas^{1,2}



J. Quesada^{1,2}



J. Salamanca¹

Ivie¹ y Universitat de València²

26/05/2020

IvieLAB

Ivie

COVID19: IvieExpress

El Covid-19 ha evidenciado la importancia de disponer de un potente sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa que permita no solo contribuir directamente al desarrollo de una respuesta sanitaria a la pandemia, sino también encontrar nuevas soluciones tecnológicas y organizativas que recuperen cuanto antes la actividad de las empresas. Por desgracia ni Europa en el ámbito mundial, ni España en el ámbito europeo, ni la Comunitat Valenciana en el conjunto de España gozan de posiciones destacadas, sino que corren el riesgo de ver cómo empeoran sus economías en los próximos años.

El sistema español de Ciencia, Tecnología y Empresa muestra tres problemas importantes sobre los que se ofrece información estadística resumida: se trata de un sistema i) pequeño para la dimensión de su economía; ii) desequilibrado por la baja implicación del sector empresarial en su ejecución y financiación; y iii) falta de integración entre sus partes: la enseñanza superior, las administraciones públicas y el sector empresarial.

1. La actual crisis económica ha apuntado a la I+D+i en su vertiente sanitaria como una variable estratégica en la resolución de la actual pandemia, así como para prevenir futuras crisis. También se ha mostrado la I+D+i como ingrediente fundamental en el fortalecimiento de los sectores productivos. Ello permitirá proteger mejor a la economía en general, y a la Comunitat Valenciana en particular, frente a posibles futuros confinamientos, similares al que ha tenido lugar en 2020.
2. En su vertiente sanitaria, la I+D+i constituye un instrumento fundamental para enfrentarse a la actual crisis y a las que puedan producirse en el futuro, al elevar la capacidad de actuación del sistema sanitario, no solo mediante la investigación básica en las ciencias de la vida, sino también en la investigación clínica que descubra procedimientos para mejorar la curación de los afectados, así como la reducción de los contagios.
3. Como *input* de la actividad productiva la I+D+i ha de ganar peso en los diferentes sectores de la economía española. Existen dos caminos. Potenciar el contenido de I+D+i de los bienes y servicios producidos por las empresas, y desarrollar nuevos sectores más tecnológicos, dependientes, pero a su vez demandantes de los servicios de I+D+i. Aunque los caminos no son excluyentes, la intensidad de la crisis actual obliga a utilizar ambas vías de transformación.
4. El diagnóstico más compartido sobre la I+D+i en España apunta a tres grandes problemas. El primero, es que se trata de un sistema pequeño para la dimensión del país. El segundo, que en su ejecución y financiación pesa relativamente poco el sector privado. Y el tercero, que no se encuentra suficientemente integrado.
5. El sistema de I+D+i de la Comunitat Valenciana comparte el diagnóstico del conjunto de España, aunque con un mayor nivel de gravedad en al menos dos de los tres problemas: la dimensión relativa al PIB es inferior; y la participación empresarial en la financiación y ejecución es más baja que en el conjunto de España, alejándose todavía más de la media de la Unión Europea.
6. En cuanto al nivel de integración entre los agentes de la I+D+i, si bien se adelantó a otras regiones en el apoyo tecnológico a los sectores productivos, actividad en la que ejerció liderazgo en España, no lo mantuvo por la insuficiencia financiera del sector público de la Comunitat Autònoma.
7. En consecuencia, las recomendaciones se dirigen en tres direcciones: 1. aumentar los recursos de forma rápida y sostenida, sin vaivenes cíclicos ni políticos; 2. promover la I+D+i em-

presarial para generar recursos, orientar hacia el mercado parte de la investigación aplicada, y transferir a la sociedad tecnologías para fortalecer con su utilización a las empresas; y 3. promover proyectos integrados que compartan personas e infraestructuras entre distintas instituciones, y que relacionen mejor las capacidades existentes con las necesidades presentes y futuras.

Reto 1: Aumentar el peso de la I+D+i en la Comunitat Valenciana

8. Para dimensionar el problema, es conveniente comenzar situando a España, y la Unión Europea (UE), en el contexto internacional (**cuadro 1**). El peso de la inversión en I+D sobre el PIB en la UE27 (2,2 %) era, en 2018, similar a la de China, inferior al de Estados Unidos (EE.UU.), claramente inferior a la de Japón, y la mitad de Corea del Sur. Por su parte, España (1,2 %) se sitúa en la franja inferior de

la UE-27. La primera conclusión es, pues, que la UE se encuentra rezagada en lo que a inversión en I+D se refiere, y que España se encuentra a su vez rezagada con respecto a la UE.

9. Las informaciones anteriores ilustran la situación en el último año para el que se dispone de datos, 2018. Las tres columnas siguientes muestran la dinámica seguida en los diez años precedentes. En el periodo 2008-2018 las tasas de crecimiento de la inversión en I+D de China (20 % anual) y Corea del Sur (12,4 %) fueron, a todas luces, espectaculares. Frente a estos datos, el crecimiento de Estados Unidos (6,3 %) palidece, pese a casi doblar el de la UE (3,6 %). En consecuencia, la UE ha ido perdiendo posiciones en los últimos años a favor de EE.UU. y los países asiáticos.

Cuadro 1. Inversión total en I+D. Comparativa internacional. 2018

	Inversión total/PIB (porcentaje)	Tasa media anual (porcentaje)		
		2008-2018 ¹	2008-2013	2013-2018 ¹
UE-27_2020	2,2	3,6	2,9	4,2
Alemania	3,1	4,6	3,7	5,6
España	1,2	0,2	-2,4	2,8
Francia	2,2	2,3	2,9	1,8
Italia	1,4	2,6	2,0	3,2
Reino Unido	1,7	2,5	1,1	4,0
Estados Unidos ¹	2,8	6,3	4,3	8,9
China ¹	2,2	19,9	26,3	12,3
Japón ¹	3,2	2,2	2,4	1,8
Corea del Sur ¹	4,3	12,4	13,7	10,9

¹ Para Estados Unidos, China, Japón y Corea del Sur el último dato disponible es 2017.

Fuente: Eurostat.

Cuadro 2. Inversión total en I+D. España y Comunidades Autónomas. 2018

	Inversión total/PIB (porcentaje)	Tasa media anual (porcentaje)		
		2008-2018	2008-2013	2013-2018
España	1,2	0,2	-2,4	2,8
Andalucía	0,9	-0,4	-0,9	0,1
Aragón	0,9	-0,4	-3,3	2,7
P. de Asturias	0,8	-2,0	-4,4	0,5
Illes Balears	0,4	2,8	-2,2	8,1
Canarias	0,5	-2,2	-5,5	1,1
Cantabria	0,9	-1,8	-4,8	1,4
Castilla y León	1,3	0,3	-6,4	7,5
Castilla - La Mancha	0,5	-1,9	-5,4	1,7
Cataluña	1,5	0,7	-2,1	3,5
C. Valenciana	1,1	0,5	-2,2	3,3
Extremadura	0,6	-2,5	-3,7	-1,2
Galicia	0,9	0,1	-4,3	4,7
C. de Madrid	1,7	0,1	-2,5	2,7
R. de Murcia	1,0	2,2	-1,6	6,2
C.F. de Navarra	1,7	-0,4	-2,4	1,7
País Vasco	2,0	0,8	-0,3	1,8
La Rioja	0,8	-1,5	-5,4	2,6

Fuente: INE.

10. Entre los países grandes europeos sobresale Alemania, con una tasa de crecimiento del 4,6 %. España, con un 0,2 % anual destaca por lo raquítrico de su crecimiento, muy alejado de los restantes países. El resultado para España no resulta sorprendente si se tiene en cuenta que fue el único país de los considerados que presentó una tasa de variación negativa (-2,4 %) durante los años de crisis (2008-2013), frente a 2,9 % de la UE-27; 3,7 % de Alemania, e incluso el 2 % de Italia.

11. Por lo tanto, una característica diferencial de España es no considerar la I+D como un activo valioso que debe ser preservado cuando las cosas vienen mal dadas. Algo similar ocurrió con el empleo en la crisis anterior. La diferencia es que aprendimos la lección, como ha demostrado el uso extensivo de los ERTE en la actual crisis. Sin embargo, al menos hasta el momento, la I+D no se ha considerado objetivo prioritario, a diferencia de lo que sí ha ocurrido en otros países de nuestro entorno.

12. Por su parte, en los años de recuperación (2013-2018) España entró en terreno positivo

(2,8 %), muy por debajo de la media de la UE-27 (4,3 %) y la mitad de Alemania (5,6 %). En consecuencia, en España no se aprovecharon estos años para recuperar el tiempo perdido, a diferencia de lo que hicieron la mayoría de los países. La combinación de las respuestas en la crisis y la recuperación ha sido el práctico estancamiento de la inversión en I+D en España y, por tanto, el alejamiento de los restantes países europeos.

13. El **cuadro 2** proporciona una información similar a la del cuadro 1 pero referida a las CC. AA. españolas. Solo cinco de ellas (País Vasco (2 %), Comunidad de Madrid (1,7 %), Comunidad Foral de Navarra (1,7), Cataluña (1,5%) y Castilla y León (1,3 %) presentaron en 2018 ratios de inversión total en I+D /PIB superiores a la media nacional (1,2 %). La Comunitat Valenciana (1,1 %) ocupaba en ese año la sexta posición, inmediatamente por debajo de la media.

14. La dinámica seguida por la inversión en I+D a lo largo de la década 2008-2018 no puede ser más decepcionante. Nueve CC. AA. presenta-

ron tasas de variación negativas, y muy abultadas en algunos casos: Extremadura (-2,5 %), Canarias (-2,2 %), Principado de Asturias (-2 %), Castilla-La Mancha (-1,9 %), Cantabria (-1,8 %) o La Rioja (-1,5 %). Estas cifras permiten poner en contexto la respuesta de la Comunitat Valenciana. Con un crecimiento que puede considerarse muy modesto (0,5 %) fue la cuarta CC. AA. con mayor crecimiento, tras Illes Balears, País Vasco y Cataluña.

15. En conjunto, el comportamiento de la gran mayoría de las CC. AA. puede considerarse como muy negativo, con una volatilidad que pone nuevamente de relieve el escaso interés que tiene la I+D en nuestro país. Esta falta de continuidad en la inversión en I+D es particularmente dañina en un sector en el que el periodo medio de maduración y formación del personal es muy largo y los continuos altibajos conducen a la búsqueda de horizontes más atractivos en otros países. En este contexto, la situación de la Comunitat Valenciana no es especialmente negativa, aunque tampoco puede esgrimirse como un logro del que sentirse orgullosos.

Reto 2: Conseguir que las empresas se impliquen en la política de I+D

16. El sistema de I+D en España no es solo pequeño, sino que está claramente descompensado, con un peso de la inversión realizada por las empresas muy inferior a la de los países de referencia. El **cuadro 3** muestra que las empresas son las protagonistas indiscutibles en los cuatro países no pertenecientes a la UE-27¹.

17. En la UE27 (66,4 %) el peso es aproximadamente diez puntos porcentuales menor. En España (56,5 %) la cifra correspondiente es doce puntos porcentuales menor, nueve menos que en Francia (65,4 %), y 5,6 puntos menos que en Italia (62,1 %). Como contrapartida, el peso de

las AA. PP. (16,9 %) y de la Enseñanza Superior (26,4 %) es la más elevada de todos los países considerados.

18. La pregunta inmediata es si este es un fenómeno general, compartido por todos los territorios. La respuesta es no. Como puede observarse en el **cuadro 4**, en el País Vasco la inversión realizada por las empresas era en 2018 el 76,1 % de la inversión total en I+D. Esta cifra es incluso superior a la de Estados Unidos, y próxima a la de Japón.

19. La variación entre CC. AA. es muy elevada, oscilando entre el máximo del País Vasco, y el mínimo de Extremadura (25 %). La Comunitat Valenciana (45,6 %) se sitúa en la franja inferior, once puntos porcentuales por debajo de la media nacional. Por el contrario, el peso de la inversión ejecutada por el sector de Enseñanza Superior (43,4 %) es la más elevada, después de Canarias (43,8 %) y Andalucía (43,6 %).

20. Por tanto, si España tiene un problema, la situación en la Comunitat Valenciana es todavía más desfavorable. Este desequilibrio plantea dos tipos de problemas. En primer lugar, no se explotan suficientemente las sinergias que podrían surgir de la actividad de las empresas, los institutos de investigación y los centros tecnológicos, lo que supone un despilfarro cuya justificación resulta urgente. En segundo lugar, la orientación de la actividad de los investigadores será necesariamente diferente a la que tendría lugar si las relaciones con los intereses empresariales fueran más intensas.

21. Las razones que pueden explicar la menor implicación de las empresas valencianas en las actividades ligadas a la I+D son variadas. Entre ellas estacan la diferente especialización productiva de su economía, la ausencia de grandes empresas o de pymes tecnológicas, y la dificultad en la interlocución ciencia-empresa, entre otras.

¹ Dentro del colectivo “empresas” entran tanto las empresas privadas como las públicas. Ello explica el elevado porcentaje que presenta China.

Cuadro 3. Estructura de la inversión total en I+D por sector de ejecución. Comparativa internacional. 2018

	Empresas	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSFL
UE-27_2020	66,4	11,4	21,7	0,6
Alemania	68,8	13,5	17,7	0,0
España	56,5	16,8	26,4	0,3
Francia	65,4	12,5	20,5	1,6
Italia	62,1	12,7	23,5	1,8
Reino Unido	69,1	6,1	22,5	2,2
Estados Unidos ¹	73,1	9,7	13,0	4,1
China ¹	77,6	15,2	7,2	0,0
Japón ¹	78,8	7,8	12,0	1,4
Corea del Sur ¹	79,4	10,7	8,5	1,4

¹ El dato de 2018 corresponde a 2017.

Fuente: Eurostat.

Cuadro 4. Estructura de la inversión total en I+D por sector de ejecución. España y Comunidades Autónomas. 2018

	Empresas	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSFL
España	56,5	16,8	26,4	0,3
Andalucía	37,1	19,1	43,6	0,2
Aragón	55,7	21,7	22,6	0,0
P. de Asturias	60,2	12,6	27,2	0,0
Illes Balears	34,1	26,4	39,3	0,2
Canarias	20,1	36,0	43,8	0,1
Cantabria	39,6	16,4	41,7	2,2
Castilla y León	65,5	6,7	27,8	0,0
Castilla - La Mancha ¹	59,1	13,8	-	-
Cataluña	61,1	17,6	20,9	0,5
C. Valenciana	45,6	10,9	43,4	0,1
Extremadura ¹	25,0	21,9	-	-
Galicia	50,1	14,4	35,1	0,4
C. de Madrid	58,8	22,6	18,3	0,3
R. de Murcia	47,7	11,0	41,3	0,0
C.F. de Navarra ¹	67,7	9,4	-	-
País Vasco	76,1	6,6	17,2	0,1
La Rioja	47,7	24,4	27,8	0,1

¹ El dato de enseñanza superior y las IPSFL están protegidas por secreto estadístico.

Fuente: INE.

Cuadro 5. Porcentaje de empresas por socio de cooperación más valioso sobre el total de empresas que cooperaron en actividades innovadoras. España y Comunidades Autónomas. Periodo 2016-2018

	Empresas cuyo mejor socio de cooperación fueron empresas privadas fuera de su grupo de empresas	Empresas cuyo mejor socio de cooperación fueron otras empresas de su mismo grupo	Empresas cuyo mejor socio de cooperación fueron universidades u otros centros de enseñanza superior	Empresas cuyo mejor socio de cooperación fueron la Administración Pública o institutos públicos de investigación
España	63,5	17,3	9,9	6,4
Andalucía	69,0	11,2	10,5	8,1
Aragón	62,0	11,8	12,8	12,3
P. de Asturias	74,5	4,7	7,9	8,8
Illes Balears	65,7	21,9	3,3	9,1
Canarias	49,7	38,7	5,7	4,2
Cantabria	57,7	9,8	18,4	7,3
Castilla y León	60,5	17,0	14,1	5,3
Castilla - La Mancha	68,6	9,4	14,9	4,0
Cataluña	67,4	18,0	6,5	5,2
C. Valenciana	69,0	8,8	10,2	8,0
Extremadura	60,8	19,8	11,2	7,1
Galicia	65,6	13,5	11,6	7,7
C. de Madrid	58,5	25,6	9,7	4,5
R. de Murcia	48,4	15,8	22,4	10,1
C.F. de Navarra	57,0	11,3	18,5	7,8
País Vasco	60,3	21,6	7,6	5,5
La Rioja	59,4	11,4	6,3	11,0

Fuente: INE.

Reto 3: Mejorar la cooperación entre agentes e instituciones

22. La tercera dificultad del sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa español es que sus agentes más importantes -la empresa, las AA. PP. y los centros de I+D+i (universidades, institutos de investigación y centros tecnológicos)- no integran suficientemente sus objetivos. La reducida intersección entre las acciones llevadas a cabo por los tres actores fundamentales tiene importantes consecuencias sobre la dimensión, calidad y eficiencia del funcionamiento del conjunto del sistema. El nivel de inversión en I+D+i podría ser mayor si las empresas lo integraran más como un instrumento para ganar competitividad y lo trataran como cualquier otra decisión necesaria de inversión.

23. Además, para algunos centros de I+D+i, una mayor cooperación con las empresas representaría una forma de diversificar su financiación a cambio de orientar parte de su actividad a atender las necesidades de las empresas. También ayudaría a transferir tecnologías que

permitan aumentar la productividad, reducir los costes, mejorar el medio ambiente e incrementar la sostenibilidad.

24. La insuficiente implicación del sector empresarial en la ejecución y financiación de la I+D+i en España se explica en parte por la escasa integración dentro y fuera del sector. Por lo que se refiere a la cooperación inter-empresarial, y dentro del 20 % de las empresas que se declaran innovadoras, un 63 % coopera con otras empresas fuera de su grupo mientras que un 17 % lo hace con empresas del propio (cuadro 5). Entre las que cooperan fuera del grupo la Comunitat Valenciana se sitúa a la cabeza, posición a la que contribuye sin duda la red de institutos tecnológicos, instituciones vinculadas a los sectores productivos y apoyadas por la Generalitat Valenciana.

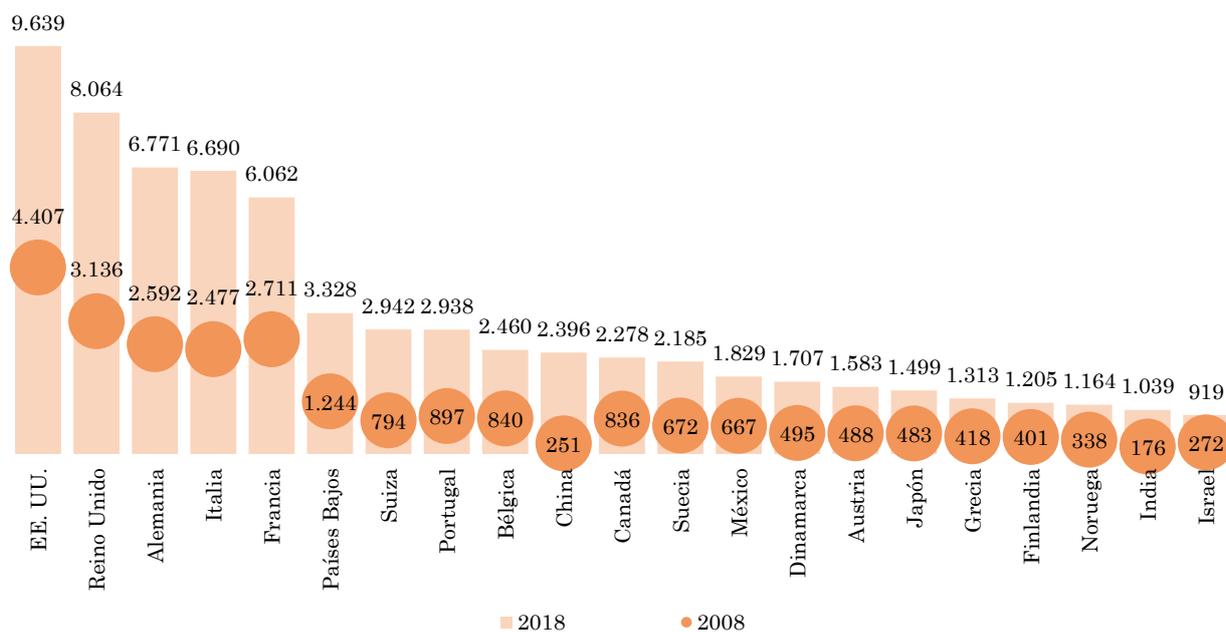
25. La colaboración universidad-empresa es muy baja, no llega al 10 % entre el reducido colectivo de empresas que se declaran innovadoras. Por comunidades autónomas destacan Región de Murcia, Comunidad Foral de Navarra, Can-

tabria y Castilla la Mancha. La Comunitat Valenciana se sitúa ligeramente por encima de la media nacional y ocupa la novena posición.

26. Por último, la cooperación entre las empresas y las AA. PP. junto con los Organismos Públicos de Investigación es todavía menor, apenas supera el 6 %. Esta baja cooperación se debe a la poca cultura de I+D+i vinculada a la contratación pública (*public procurement*) mucho más frecuente en otros países. Por comunidades autónomas destacan Aragón, Rioja y Murcia. La Comunitat Valenciana se sitúa en séptima posición por encima de la media nacional.

27. Tan importante como que exista integración institucional dentro del sistema español de Ciencia, Tecnología y Empresa es que el conjunto del mismo se encuentre también integrado con el resto de sistemas extranjeros, fundamentalmente del entorno europeo. La cooperación de las universidades y centros de investigación españoles con otras instituciones extranjeras muestra a los Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Italia y Francia como los países con mayor número de publicaciones compartidas (**gráfico 1**). Además, esta cooperación ha sido creciente a lo largo del decenio 2008-2018.

Gráfico 4. Número de documentos en colaboración con España. Comparativa internacional. 2008 – 2018



Fuente: WOS.

28. Un indicador del grado de traslación de resultados de la I+D+i al sistema productivo es el número de patentes que se registran en un país que protegen la propiedad intelectual de la actividad. La situación de España es muy insatisfactoria con 36 patentes anuales por cada millón de habitantes, un tercio de la media de la UE, la mitad que Italia pero tan solo el 25 % que Francia o el 16 % que Alemania.

29. La intensidad de la actividad de registro de patentes es muy diversa por Comunidades Autónomas entre las que destacan Aragón, Comunidad Foral de Navarra y Madrid. La Comunitat Valenciana aparece ligeramente por encima de la media española con 38 patentes por cada millón de habitantes. La especialización productiva y la falta de tradición de registrar patentes normalmente vinculadas a la industria justifican este retraso tan significativo con los países de la Europa continental (cuadro 6).

Cuadro 6. Número de patentes solicitadas por millón de habitantes. España y Comunidades Autónomas. 2018

	Patentes por 1 millón de habitantes
Aragón	101,9
C.F. de Navarra	58,8
C. de Madrid	43,6
País Vasco	40,1
C. Valenciana	38,2
P. de Asturias	32,2
España	31,8
Cataluña	31,3
Cantabria	29,3
R. de Murcia	29,1
La Rioja	28,8
Galicia	28,5
Andalucía	24,9
Castilla y León	23,2
Castilla - La Mancha	16,3
Illes Balears	10,2
Extremadura	8,4
Canarias	8,2

Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas, Estadísticas de Propiedad Industrial

30. En suma la creciente integración del sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa con instituciones o consorcios de empresas internacionales y agentes internacionales deberá acentuarse en el escenario post COVID en el que no solo será necesaria una solución planetaria a la crisis sanitaria sino también a un gran número de ramas de la industria y los servicios (el automóvil, la construcción, el comercio, el turismo y la hostelería, el transporte entre otros) que deberán reinventarse en el futuro inmediato con soluciones globales que exigirán cooperación internacional, interdisciplinar e institucional. En conclusión, ante el nuevo horizonte económico post COVID-19:

- La inversión en I+D+i va a desempeñar un papel creciente. No solo en investigación biotecnológica para desarrollar vacunas y tratamientos que minimicen su impacto futuro, sino en todo tipo de I+D+i que será necesaria para readaptar las tecnologías actuales a la denominada “nueva normalidad”.
- Todos los sectores económicos se han visto afectados por las medidas sanitarias y deberán adaptarse cuanto antes. Para ello será fundamental contar con un sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa suficientemente dimensionado, con un marcado peso empresarial en su ejecución y financiación, y con la máxima integración entre sus principales agentes.
- Desafortunadamente, la posición internacional del sistema de Ciencia y Tecnología en el conjunto de la UE ha perdido posiciones respecto de países como EE.UU., Japón, China y Corea. Lo mismo ha sucedido con el sistema español y con mayor intensidad en la Comunitat Valenciana, que muestra debilidades que requieren urgente mejora, pero que ofrece grandes posibilidades. Sin un mínimo nivel de inversión en I+D+i y una mayor integración con los sistemas de Ciencia, Tecnología y

Empresa de otros países va a ser muy difícil aprovechar las nuevas oportunidades que aparezcan en los próximos años.

- Además de garantizar una inversión creciente en I+D+i, es preciso que en su orientación crezca la participación activa del sector empresarial para lo cual es ne-

cesario aumentar la integración del sistema. Juntar capacidades y necesidades no es tan gravoso desde el punto de vista presupuestario y puede dar lugar a una recuperación de la productividad dañada fuertemente por las medidas de protección que se han introducido para enfrentarse a la pandemia.

