



Genoma España

Relevancia de la Biotecnología en España 2007

Relevancia científica
y tecnológica

Subvención
y crédito público

Relevancia empresarial
y financiera

Comparativa internacional
e impacto macroeconómico

Aspectos sociales
y clínicos



Relevancia de la Biotecnología en España 2007

Coordinación y redacción:

Fernando Garcés Toledano (Genoma España)

Javier Montero Plata (Genoma España)

Miguel Vega García (Genoma España)

Colaboradores:

Armando Albert (CINDOC-CSIC)

Luis Plaza (CINDOC-CSIC)

Manuela López Bermúdez (CINDOC-CSIC)

Esther García Carpintero (CINDOC-CSIC)

[ESTUDIO SOBRE LA BIOTECNOLOGÍA
EN EL SISTEMA PÚBLICO ESPAÑOL DE I+D.
INDICADORES DE ACTIVIDAD BÁSICA
Y DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA](#)

Antonio Pulido (CEPREDE)

Julián Pérez (CEPREDE)

Milagros Dones (CEPREDE)

[PERSPECTIVAS ECONÓMICAS
DE LA BIOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA](#)

Mercedes Escribano (Genoma España)

Ana Cuevas (Universidad de Salamanca)

Esther Palacios (Universidad de Salamanca)

Modesto Escobar (Universidad de Salamanca)

[CULTURA BIOTECNOLÓGICA EN ESPAÑA](#)

Nieves Sala (Genoma España)

Lucía Reinoso

[CAPITAL RIESGO Y BIOTECNOLOGÍA](#)

© Fundación Española para el Desarrollo
de la Investigación en Genómica
y Proteómica (Genoma España)

Edición: Cintia Refojo (Genoma España)

Referencia: GEN-ES07005

Fecha: Octubre 2007

Depósito Legal: M-46935-2007

Diseño y realización: Spainfo, S.A.

Prólogo



El 14 de septiembre de 2007 el Gobierno aprobó el VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica correspondiente al periodo 2008-2011. El Plan Nacional, que constituye el principal instrumento de programación con que cuenta el Sistema Español de Ciencia y Tecnología, ha tratado de responder a cuatro importantes retos: claridad estructural en su diseño, simplificación de la gestión de las ayudas, capacidad de vertebración territorial para integrar a las Comunidades Autónomas y compromiso presupuestario plurianual, que va a permitir poner en juego más de 47.000 millones de euros en los próximos cuatro años.

El nuevo Plan ha hecho un esfuerzo por recoger las demandas que la comunidad científica y empresarial que, en sucesivos informes de evaluación del sistema español de ciencia y tecnología, ha venido expresando. Igualmente, ha apostado por integrar buenas prácticas internacionales en políticas de I+D e innovación. Por último, incorpora los aprendizajes de la ejecución del Plan Nacional 2004-2007 y de la iniciativa INGENIO 2010, con la que el Gobierno ha relanzado desde 2005 la I+D española con la vista puesta en la Estrategia de Lisboa. El nuevo plan asimila el enfoque de INGENIO, haciendo énfasis en los instrumentos de política científica más que en los temas de investigación. No obstante, el Plan identifica cinco áreas estratégicas correspondientes con tecnologías y sectores que, dado su potencial y su carácter estratégico, deben ser considerados una auténtica apuesta de Estado: Salud, Biotecnología, Energía y Cambio climático, Telecomunicaciones y Sociedad de la Información; y Nanociencia y nanotecnología, nuevos materiales y nuevos procesos industriales.

La biotecnología es, por tanto, una de las áreas en las que el Plan se plantea objetivos ambiciosos: potenciar la participación española en el desarrollo de una Bio-economía basada en el conocimiento, con el objetivo de mejorar la competitividad de nuestras empresas en los sectores de salud, agroalimentación, energía, químico-industrial y medio ambiente.

Los que necesiten razones para comprender la apuesta que el nuevo Plan de I+D+i hace por la Biotecnología en España, sólo deben pasar página y adentrarse en el presente informe de la Fundación Genoma. En él se realiza, un año más, un riguroso esfuerzo por analizar la relevancia científica, económica y social de la Biotecnología en España a través de un importante y complejo conjunto de indicadores. El estudio muestra una evolución globalmente positiva de este sector, que refleja indicios claros de madurez. Es de destacar el empuje sostenido de la producción científica española en biociencias y biotecnología, que se posiciona en cuarto lugar en Europa, así como la relevancia empresarial y económica del sector, con crecimientos importantes en todos los parámetros contemplados. Lo es, también, el apoyo de las políticas públicas de I+D, que se ha cuadruplicado en los últimos seis años en las biociencias y la biotecnología, como resultado en gran medida de la citada iniciativa INGENIO 2010. Hay, sin duda, otros aspectos menos luminosos, pero el conjunto es muy esperanzador.

En suma, de los resultados del informe se desprende una conclusión clara: estamos ante un sector consolidado cuya evolución, en los próximos años, puede ser muy favorable en España. Ahora bien, ello no se logrará sin el concurso activo de los diferentes agentes que, de una u otra forma, se relacionan con la Biotecnología. Entre estos actores, es preciso incluir a los ciudadanos que, como también contempla el informe, deben tener acceso a una información fiable y transparente por parte del sistema científico y empresarial. En este 2007, en que celebramos el "Año de la Ciencia" con el propósito de fomentar el diálogo ciencia-sociedad, este mensaje cobra aún mayor importancia.

No quiero terminar sin destacar que, además de una contribución significativa a la comprensión del papel de este sector en España, el informe es una muestra de la valiosa contribución de la Fundación Genoma España a la promoción de la Biotecnología y la Genómica en nuestro país y, por lo tanto, al avance científico y económico de nuestra sociedad. Una misión con la que todo su patronato, conocedor del potencial de generación de riqueza y bienestar que la ciencia y la tecnología aportan a nuestra sociedad, está firmemente comprometido.

Miguel Ángel Quintanilla Fisac
Secretario de Estado de Universidades e Investigación
Ministerio de Educación y Ciencia

Índice

• RESUMEN EJECUTIVO	9
1. RELEVANCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	12
Producción científica e impacto	12
Personal científico en centros públicos	16
Solicitudes y concesiones de patentes nacionales e internacionales	16
Contratos de I+D Universidad/Empresa	19
Creación de <i>spin-off</i> biotecnológicas	20
2. SUBVENCIÓN Y CRÉDITO PÚBLICO	21
Subvenciones públicas a la I+D+i	21
Subvención pública a la I+D+i por CC.AA.	24
Subvención pública a la I+D+i por sectores de aplicación	27
Créditos públicos a proyectos de I+D+i e infraestructuras científicas	29
Ayuda pública total a la I+D+i en Biotecnología	30
3. RELEVANCIA EMPRESARIAL Y FINANCIERA	31
Evolución de las empresas españolas con actividades de Biotecnología	31
Evolución de la facturación, empleo y gastos de personal en empresas españolas de Biotecnología	34
Inversión de las empresas de Biotecnología en España	38
Capital riesgo e inversión en la Biotecnología española	39
4. COMPARATIVA INTERNACIONAL E IMPACTO MACROECONÓMICO	43
Posicionamiento de la Biotecnología: análisis comparativo	44
Evolución de la Biotecnología: análisis comparativo	46
Impacto macroeconómico de la Biotecnología en España	49
5. ASPECTOS SOCIALES Y CLÍNICOS	53
Aspectos sociales y de percepción de la Biotecnología en España	53
Aspectos clínicos de la Biotecnología en España: enfermedades y pacientes tratados	58
Aspectos clínicos de la Biotecnología en España: mejoras terapéuticas y asistenciales	61
6. CONCLUSIONES	63

Resumen ejecutivo

En noviembre de 2005, la Fundación Genoma España presentó públicamente el informe *La Biotecnología Española: Impacto Económico, Evolución y Perspectivas*, primero de esta índole en nuestro país, que comprendía un conjunto completo de indicadores de la relevancia de la Biotecnología en España. En dicho documento, y a través del análisis de los datos disponibles para el periodo 2000-2003, se avanzaron una serie de claves sobre la situación y las perspectivas de futuro de la Biotecnología en España, poniendo ya de manifiesto el importante papel que podría tener este nuevo sector tecnológico para la economía española y el bienestar de sus ciudadanos. Ahora, y tras recoger y analizar datos para el periodo 2004-2006, podemos afirmar que las perspectivas de evolución y de relevancia de este sector tecnológico se están confirmando y que, además, algunas de las recomendaciones más importantes realizadas en 2005 ya han sido recogidas y plasmadas en 2006 por los responsables correspondientes.

Para la realización de este análisis se ha tomado como base la definición de la OCDE sobre Biotecnología: "la aplicación de la ciencia y la tecnología a organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de los mismos con el fin de alterar materiales vivos o inertes para proveer conocimientos, bienes y servicios". En esta definición se incluyen disciplinas como la Genómica y la Proteómica, que permiten abordajes científicos y tecnológicos a gran escala y de alto rendimiento.

Para comprender y analizar adecuadamente el impacto que tiene la Biotecnología en España, el presente informe divide la presentación de los datos en cinco áreas diferentes, que cubren desde la generación del conocimiento en el ámbito científico hasta la percepción social, sin olvidar la relevancia económica, empresarial y clínica de este nuevo sector. Estas cinco áreas son:

- Relevancia científica y tecnológica
- Subvención y crédito público

- Relevancia empresarial y financiera
- Comparativa internacional e impacto macroeconómico
- Aspectos sociales y clínicos

A lo largo de estos cinco capítulos se presenta un análisis pormenorizado de cada área, en base a datos objetivos sobre el estado en que se encuentra la Biotecnología en España se derivan conclusiones acerca de la incidencia y relevancia que ésta tiene sobre la sociedad y la economía en España. A modo de resumen, los puntos más importantes del presente análisis son:

- **La relevancia científica de la Biotecnología española es muy alta, somos el cuarto país de la UE-15 en producción científica en el área de Biotecnología y Microbiología aplicada, y además acortamos distancias con respecto a los tres países de cabeza (Alemania, Reino Unido y Francia) en el periodo 2000-2006.** Una de las principales fortalezas de la Biotecnología en España es el capital humano: tanto por la formación y experiencia del personal investigador público, con aproximadamente 9.000 investigadores repartidos entre universidades, centros públicos y hospitales (representan el 75% de los investigadores españoles en Biotecnología), como por el creciente número de doctores y licenciados en Ciencias de la Vida.
- **La relevancia tecnológica de la Biotecnología en España, medida en número de patentes nacionales e internacionales, es aún muy baja,** a pesar de que el número de solicitudes internacionales de patentes españolas en estos campos se ha triplicado en el periodo 2000-2006. España ocupa el puesto 9º y 11º de la UE-15 en solicitudes y concesiones de patentes europeas, respectivamente. **Por otra parte, la relación contractual entre centros públicos y empresas,** para prestación de servicios de carácter técnico, desarrollo tecnológico conjunto

y licencia de patentes en Biotecnología es fluida, **duplicándose estos indicadores a lo largo del periodo 2000-2006. Además se crean entre 10 y 12 nuevas *spin off* biotecnológicas cada año.**

- **La subvención a proyectos de I+D+i en Biotecnología, así como la adquisición de infraestructura científica en este área, ha crecido un 205% para el periodo 2000-2006, con un incremento medio anual del 34%** (MEC, MSC y CC.AA. son los principales financiadores). Este crecimiento se ha acelerado en los dos últimos años con la entrada de la iniciativa Ingenio 2010. En términos globales, **se estima que la inversión pública total en Biotecnología superó los 1.000 millones de euros en 2006.**
- **La relevancia empresarial de la Biotecnología en España crece a ritmos muy positivos, a lo largo del periodo 2000-2006 el número de empresas de Biotecnología (EB) ha crecido el 166%; la facturación se ha incrementado en el 200%; y el número de empleados ha experimentado una subida del 750%.** Además, y según diferentes aproximaciones, el incremento medio anual del gasto privado en I+D en Biotecnología es del 30%, similar al incremento del gasto público anual en I+D biotecnológico.
- **La relevancia financiera en España de la Biotecnología es poco significativa, apenas el 0,3% del capital riesgo total español se invierte en este sector,** y en su gran mayoría en fases muy tempranas del desarrollo empresarial. **No obstante, existe un pujante sector de capital inversión o capital privado en España interesado en Biotecnología,** cuya inversión, de aproximadamente 150 Millones de Euros en 2005-2006, supuso más del 80% de la inversión financiera total.
- En la comparativa internacional, y normalizados todos los países por PIB y población, **la Biotecnología española tiene un tercio**

del tamaño de la Biotecnología en EE.UU. y casi la mitad del tamaño medio de la UE-15. No obstante, la Biotecnología española crece un 17% más rápido que la media de la UE-15 y un 10% más que Estados Unidos. El periodo de convergencia con la media de la UE-15 en Biotecnología se acorta, gracias a los crecimientos experimentados en España, y se situaría en 2015.

- **El impacto macroeconómico de la Biotecnología en España, medido por la economía directa, indirecta e inducida que genera, alcanzó en 2005 una cifra de empleo de 44.333 personas y una facturación de 5.359 M€, lo que equivale a casi el 0,6% del PIB nacional.**
- Desde el punto de vista social, medido a través del tratamiento de la Biotecnología en los textos periodísticos (se han incrementado anualmente un 16% para el periodo de estudio), **la percepción de la Biotecnología ha evolucionado en los últimos diez años, convirtiéndose, hoy en día, en un tema maduro y de interés general, con menor contenido sensacionalista y con claro carácter divulgativo,** en donde el propio gobierno, las universidades o centros públicos y los investigadores son la principal fuente de información.
- La relevancia clínica, y más en concreto la terapéutica, de la Biotecnología en España es considerable, **en el año 2006 más de 320.000 personas fueron tratadas con fármacos biotecnológicos, mejorando sustancialmente la esperanza y calidad de vida de estos pacientes.** El gasto farmacéutico hospitalario de la Biotecnología fue en 2006 de 918 M€, aproximadamente el 25% del gasto farmacéutico total de los hospitales españoles del SNS. El 50% de los tratamientos biotecnológicos han conseguido disminuciones considerables bien en ingresos y estancias hospitalarias, o en el número de consultas y en el coste del tratamiento.

- **Existe una clara tendencia en todos los aspectos analizados**, ya sea en el científico, tecnológico, económico o social, que está tomando un claro protagonismo en la Biotecnología española **y es la concentración en el sector sanitario o de salud humana**. Esta concentración nos acerca a la situación de la Biotecnología en las economías avanzadas, si bien también nos aleja de otros sectores con ventajas competitivas para España, como el agroalimentario.

En resumen, la Biotecnología en España no es una potencialidad sino una realidad que afecta de modo creciente a múltiples aspectos de nuestra vida y nuestra economía. España dispone de elementos suficientes como para posicionarse con éxito en este nuevo sector tecnológico, si bien habría que hacer de la Biotecnología una verdadera apuesta estratégica de país. El nuevo Plan Nacional de I+D+i 2008-2011, que incluye las Acciones Estratégicas de Salud y Biotecnología, representa un importante esfuerzo público en esta dirección.

1. Relevancia Científica y Tecnológica

La Biotecnología es uno de los principales exponentes de lo que hoy en día conocemos como Economía Basada en el Conocimiento, objetivo ampliamente buscado por los gobiernos de las naciones avanzadas. En esta nueva economía, el conocimiento descubierto en los laboratorios permite posteriormente desarrollar productos y aplicaciones para un importante elenco de sectores industriales, empresariales y asistenciales. De este modo, y al igual que la cimentación de un edificio no es visible para el inquilino, pese a ser un elemento indispensable del edificio, también lo es la ciencia y la tecnología para los pacientes sometidos a tratamientos médicos. La Biotecnología produce conocimientos científicos y desarrollos tecnológicos que están detrás de, por ejemplo, los procesos de producción de biocombustibles, la generación de un fármaco, o que una cerveza tirada a caña tenga un aspecto claro y espumeante, entre otras muchas aplicaciones.

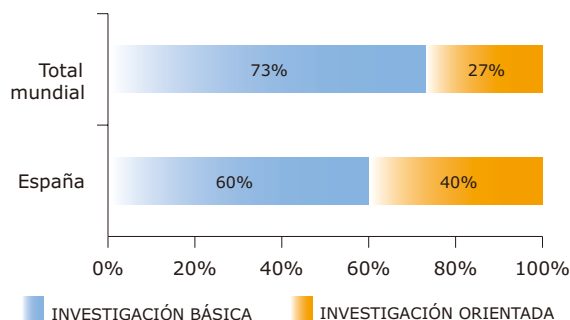
Para medir la relevancia científica y tecnológica de la Biotecnología en España y compararla a nivel internacional se dispone de una importante batería de indicadores, siendo los más importantes:

- Producción científica.
- Impacto de la Producción científica (índice de calidad que mide el número de citaciones de dichos artículos).
- Personal científico y tecnológico dedicado.
- Solicitudes y concesiones de patentes nacionales e internacionales.
- Contratos universidad-empresa para I+D+i.
- Número de empresas de base biotecnológica (*spin-off/start-up*) creadas.

Producción científica e impacto

En el apartado puramente científico el CSIC, a través de su centro especializado en documentación científica (CINDOC), viene realizando por encargo de la Fundación Genoma España una serie temporal de indicadores, desde el año 2000, sobre la capacidad española en producción científica y su relevancia en el contexto internacional. Para realizar esta tarea se recoge y analiza la producción científica en el área de Bioquímica y Biología Molecular (investigación básica), así como en el área de Biotecnología y Microbiología Aplicada (investigación orientada)¹. Ambas áreas representan conocimiento básico de investigación si bien la segunda, el área de Biotecnología y Microbiología Aplicada, tiene un mayor componente de conocimiento aplicado, y es precisamente en esta área en la que España presenta unos resultados superiores a la media mundial.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA (2000-2006)

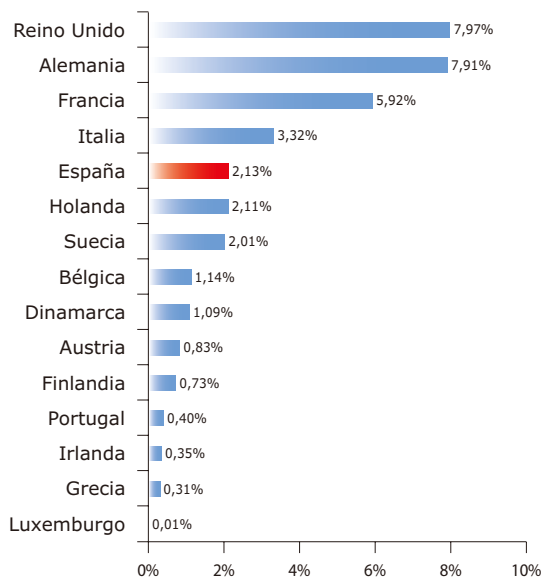


¹ La selección de revistas y análisis de factores de Impacto (FFII) se ha realizado a partir del *Journal Citation Report (JCR)* ediciones 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005; y la recuperación de registros bibliográficos a partir de los artículos recogidos en la base de datos *ISI Web of Knowledge, Science Citation Index Expanded*, analizándose 92 revistas para Biotecnología y Microbiología Aplicada, y otras 92 revistas para Bioquímica y Biología Molecular.

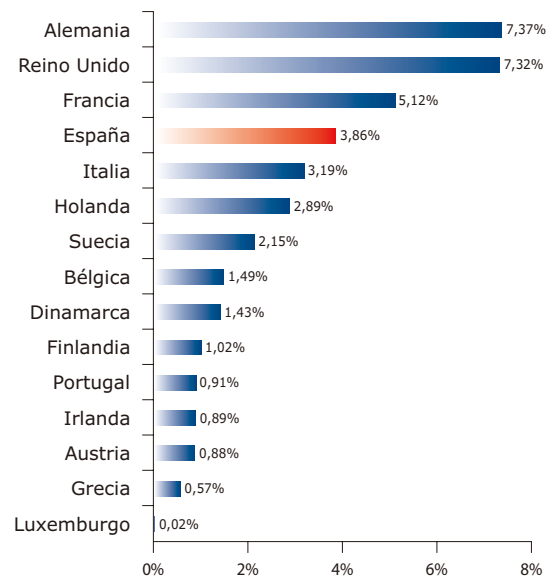
La relevancia científica se mide principalmente por el número de artículos publicados en revistas internacionales de reconocido prestigio y por el Factor de Impacto de las revistas donde se publican dichos artículos. Respecto al primero de los indicadores, **España produce el 2,13% de todos los artículos científicos mundiales en Bioquímica y Biología Molecular y el 3,86% de los artículos en Biotecnología y Microbiología Aplicada, situándose en 5º y 4º lugar respectivamente en el ranking de la UE-15.**

Así pues, la posición competitiva de España en la ciencia que soporta los desarrollos biotecnológicos es alta y además, a lo largo del periodo 2000-2006, dicha capacidad competitiva ha ido acrecentándose. De hecho, **para el periodo analizado España ha incrementado un 27% su producción científica en estas áreas, mientras que la UE-15 tan solo lo ha hecho en un 4%.** El impulso que está recibiendo la I+D en España está teniendo como resultado el incremento en la producción científica española en estas áreas.

CONTRIBUCIÓN DE LA UE-15 A LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA MUNDIAL EN BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR (2000-2006)



CONTRIBUCIÓN DE LA UE-15 A LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA MUNDIAL EN BIOTECNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA APLICADA (2000-2006)



EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN LAS DISCIPLINAS QUE SOPORTAN EL DESARROLLO BIOTECNOLÓGICO²

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% crecimiento 2000-2006
Producción científica UE-15	18.769	19.432	18.582	20.653	19.857	20.709	19.513	3,96%
Producción científica española	1.185	1.300	1.276	1.425	1.508	1.429	1.509	27,34%
<i>Bioquímica y Biología Molecular</i>	691	804	805	855	937	837	851	23,15%
<i>Biotecnología y Microbiología Aplicada</i>	494	496	471	570	571	592	658	33,20%

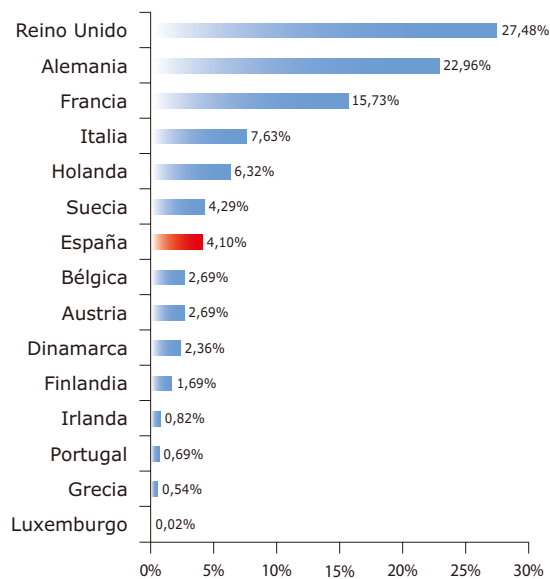
² Bioquímica y Biología Molecular; y Biotecnología y Microbiología Aplicada.

Respecto al Factor de Impacto (FI) de las revistas científicas en donde se publican los artículos españoles en las áreas científicas afines a la Biotecnología, y que representa un indicador de la calidad de dicha producción científica, España también se encuentra en una posición destacada. **España ocupa el 7º lugar de la UE-15 en Bioquímica y Biología Molecular y el 6º lugar de la UE-15 en el área de la Biotecnología y Microbiología Aplicada**, medido por publicaciones en revistas con alto FI. Además, en los últimos años se ha producido un importante incremento de los artículos científicos españoles con alto impacto (FI>10) en estas áreas, constatando así que la prioridad política sobre la I+D y el importante esfuerzo inversor realizado

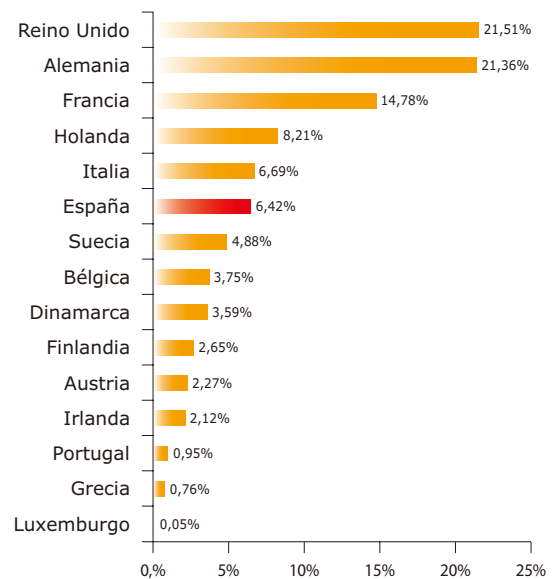
desde las diferentes administraciones está también mejorando la excelencia científica española en la Biotecnología y en sus disciplinas científicas afines.

En este punto es importante señalar la creciente importancia que está tomando la investigación orientada (Biotecnología y Microbiología Aplicada) frente a la básica (Bioquímica y Biología Molecular), hasta el punto que los valores numéricos del FI están convergiendo entre disciplinas básicas y orientadas, cuando tradicionalmente estos valores eran claramente más altos para las publicaciones en investigación básica que para las publicaciones en investigación orientada.

PORCENTAJE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR EN REVISTAS CON ALTO FACTOR DE IMPACTO³, RESPECTO A LA UE-15 (2000-2006)



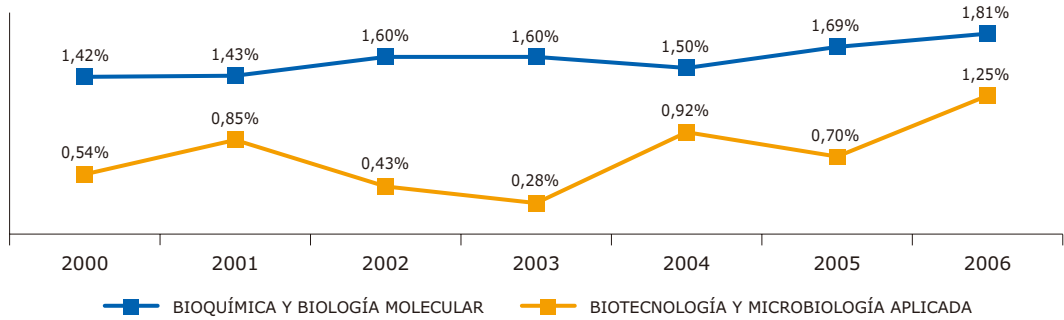
PORCENTAJE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS DE BIOTECNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA APLICADA EN REVISTAS CON ALTO FACTOR DE IMPACTO⁴, RESPECTO A LA UE-15 (2000-2006)



³ Año 2000 FI entre 43,429-8,373; año 2001 FI entre 31,639-8,314; año 2002 FI entre 36,278-7,252; año 2003 FI entre 37,647-7,390; año 2004 FI entre 31,538-7,801; año 2005 FI entre 33,456-7,663; y año 2006 FI entre 33,456-7,663.

⁴ Año 2000 FI entre 13,81-3,034; año 2001 FI entre 13,619-3,536; año 2002 FI entre 12,882-3,483; año 2003 FI entre 17,732-3,433; año 2004 FI entre 22,355-3,250; año 2005 FI entre 22,738-3,463; y año 2006 FI entre 22,738-3,463.

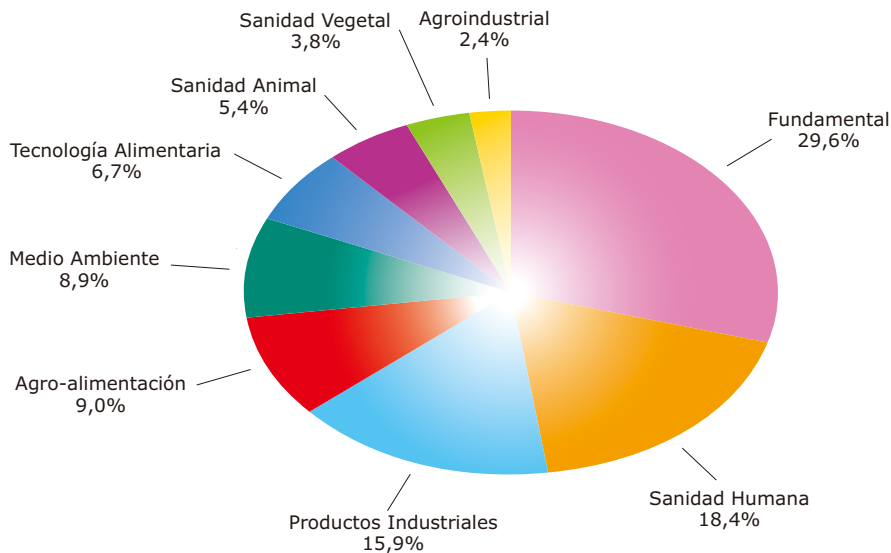
EVOLUCIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN ESPAÑOLA A LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA MUNDIAL DE ALTA CALIDAD (FI>10) EN BIOTECNOLOGÍA Y SUS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS AFINES



Respecto a las áreas en que se realizan estas publicaciones, y a lo largo del periodo analizado, se puede constatar que la investigación de carácter fundamental ha ido paulatinamente perdiendo peso a favor de la investigación aplicada a sectores de actividad. Si en el año 2000 la primera representaba la mitad de la producción científica española en estas áreas, ya en el año 2006 tan solo representa un cuarto de la misma. Esta evolución es razonable en el contexto que se produce, pues la investigación aplicada a sectores, que está más cercana al desarrollo de aplicaciones y productos, está tomando protagonismo a nivel

internacional en el campo de la Biotecnología. Al fin y al cabo la sociedad está demandando soluciones (aplicaciones, productos y servicios) al importante conocimiento acumulado en materia de Biología a lo largo de las últimas décadas. **Los sectores de aplicación más importantes de la producción científica española son: sanidad humana, agroalimentación y procesos industriales.** Es importante destacar que la suma de la producción científica en los sectores de actividad relacionados con la agricultura, ganadería y alimentación alcanza el 27,3%.

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA EN BIOTECNOLOGÍA POR CARÁCTER FUNDAMENTAL Y SECTORES DE ACTIVIDAD (2000-2006)



Personal científico en centros públicos

Según el INE (Instituto Nacional de Estadística) el personal en I+D en Biotecnología en las universidades, hospitales y centros públicos, responsable de esta importante producción científica española, alcanzó la cifra de 8.925 personas en 2005. Teniendo en cuenta que el personal total dedicado a I+D biotecnológico apenas supera las 12.000 personas, los **investigadores públicos representan más del 75% del personal total dedicado a I+D en Biotecnología** en España, lo cual indica la importancia que tienen los centros públicos de investigación, tanto básica como orientada, en la producción de ciencia que sirve de base para las aplicaciones productivas y sanitarias de la Biotecnología.

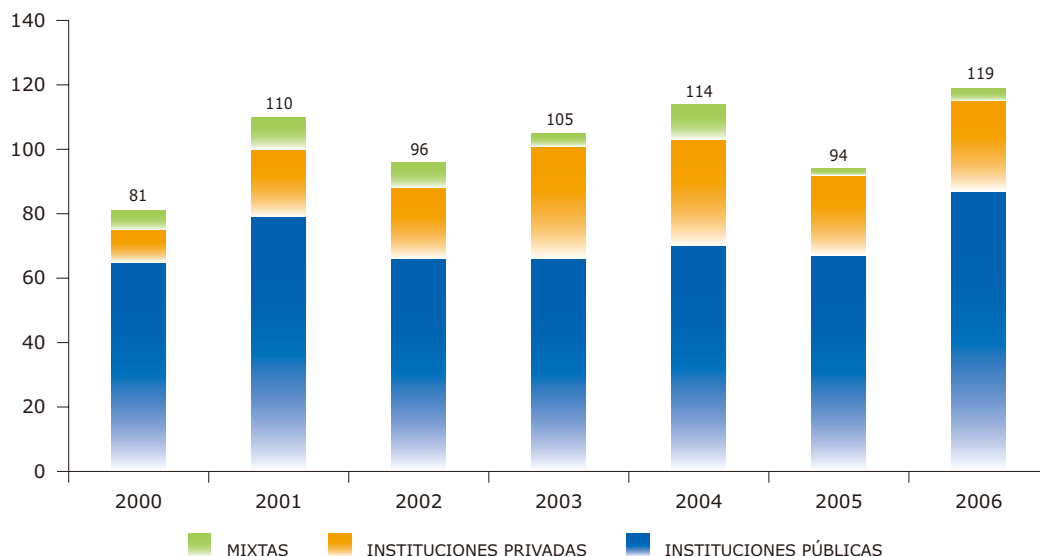
Solicitudes y concesiones de patentes nacionales e internacionales

Las solicitudes y concesiones de patentes constituyen uno de los indicadores más acertados para medir la transferencia de conocimiento científico hacia los productos y aplicaciones. En líneas generales, el indicador de solicitudes de patentes biotecnológicas españolas es bajo, si bien ha experimentado un cierto crecimiento, sobre todo en solicitudes internacionales. La todavía escasa protección industrial de los resultados de investigación en España en el ámbito de la Biotecnología es debida a múltiples causas, así por

ejemplo, los centros públicos y sus investigadores orientan su esfuerzo a la producción de conocimiento con vistas a su publicación en revistas de prestigio internacional (principal indicador en la carrera científica), teniendo la solicitud de patentes una prioridad menor; o por ejemplo, España todavía dispone de escasas empresas en este nuevo sector tecnológico que dediquen sus esfuerzos al desarrollo de productos (=patentes), centrándose en muchas ocasiones en la prestación de servicios o la distribución y la comercialización. Es importante disponer y/o potenciar fondos y estructuras adicionales, siempre complementarias a los importantes esfuerzos en materia de producción de conocimiento científico, que fomenten el desarrollo tecnológico y de productos tanto en centros públicos como en empresas biotecnológicas.

A nivel nacional, en materia de solicitudes de patentes biotecnológicas ante la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), se dispone de una media de 102 solicitudes de patentes anuales para el periodo de referencia 2000-2006, comenzando con 81 solicitudes en el año 2000 y terminando con 119 solicitudes en el año 2006. **Actualmente el ratio de número de patentes biotecnológicas ante la OEPM por investigador público está en torno al 0,01, siendo necesario incrementar dicho ratio al menos en un orden de magnitud para equipararnos con los países de nuestro entorno.** Iniciativas, entre otras, como el programa que ha puesto en marcha la Fundación Genoma España hace dos años, para financiar las solicitudes de patentes biotecnológicas de investigadores públicos, contribuirá a mejorar este indicador.

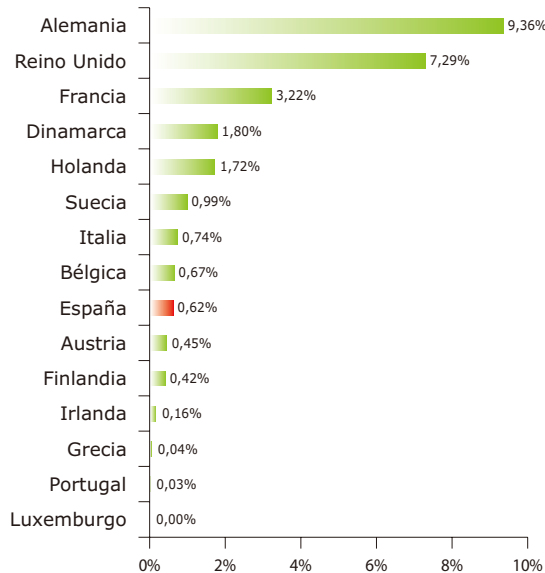
NÚMERO DE SOLICITUDES DE PATENTES BIOTECNOLÓGICAS ANTE LA OEPM



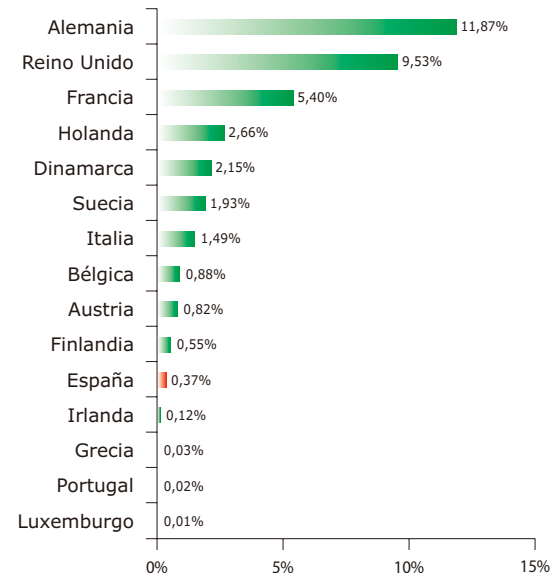
A nivel internacional, los indicadores disponibles de relevancia y calidad de las solicitudes de patentes hacen referencia al número de solicitudes publicadas y concedidas por la Oficina Europea de Patentes (EPO). **En referencia a estos indicadores, España ocupa el puesto 9º y 11º respectivamente en el ranking de la UE-15⁵, contribuyendo así al 0,62% de las solicitudes y al 0,37% de las concesiones.** Aunque el número de solicitudes y concesiones de patentes españolas en Biotecnología ante la EPO (Oficina

Europea de Patentes) ha crecido apreciablemente en valores absolutos, la posición de España en el ranking UE-15 se ha mantenido para las concesiones e incluso bajado para las solicitudes, debido al importante crecimiento de este indicador en el resto de países europeos. Así pues, el análisis de la evolución a lo largo del periodo 2000-2006 no permite predecir una mejora sustancial de este indicador, en su comparativa internacional, para los próximos años.

DISTRIBUCIÓN DE LAS SOLICITUDES DE PATENTES BIOTECNOLÓGICAS PUBLICADAS ANTE LA OFICINA EUROPEA DE PATENTES (2000-2006)



DISTRIBUCIÓN DE LAS SOLICITUDES DE PATENTES BIOTECNOLÓGICAS CONCEDIDAS POR LA OFICINA EUROPEA DE PATENTES (2000-2006)



La Biotecnología es un sector económico-industrial en alza y en gran medida el desarrollo y comercialización de sus productos depende de que exista una protección industrial fuerte (patentes) lo que ha originado un incremento considerable de solicitudes de patentes biotecnológicas, sobre todo en los Estados Miembros de la Unión Europea, emulando el camino andado por los EE.UU. desde la década anterior. Aunque, tal y como se aprecia en la siguiente tabla, las concesiones de patentes españolas en Biotecnología han experimentado un incremento, tanto a nivel nacional como internacional, es necesario redoblar los esfuerzos en materia de patentes para seguir el ritmo de crecimiento impuesto por países como Alemania, Reino Unido, Francia, Holanda, Dinamarca o Suecia.

⁵ Obtenidos a partir de la definición lista de la OCDE de Biotecnología (A01H 1/+, A01H 4/00, A61K 38/+, A61K39/+, A61K 48/00, C02F 3/34, C07G 11/00, C07G 13/00, C07G 15/00, C07K 4/+, C07K 14/+, C07K 16/+, C07K 17/+, C07K 19/00, C12M +, C12N +, C12P +, C12Q +, C12S +, G01N 27/327, G01N 33/53+, G01N 33/54+, G01N 33/55+, G01N 33/57+, G01N 33/68, G01N 33/74, G01N 33/76, G01N 33/78, G01N 33/88 y G01N 33/92).

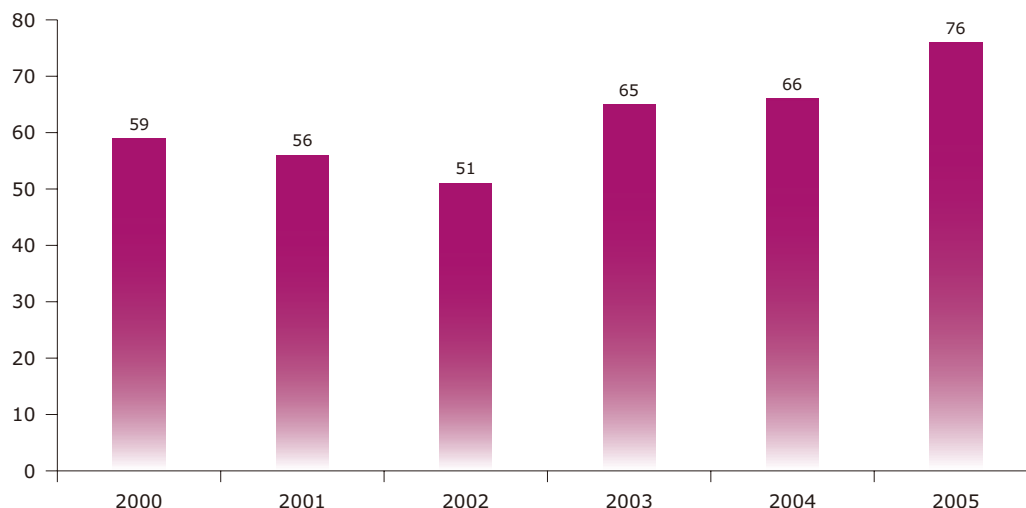
CONCESIONES DE PATENTES BIOTECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS Y SOLICITUDES INTERNACIONALES PUBLICADAS

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 ⁶
Patentes españolas concedidas en Biotecnología	59	61	39	69	99	130	144
Patentes españolas concedidas por la Oficina Europea	1	4	6	7	13	16	19
Patentes españolas concedidas por la Oficina de EE.UU. ⁷	11	15	18	14	23	26	29
Patentes españolas publicadas en DWPI	64	83	77	101	141	160	179

Un porcentaje muy significativo de las solicitudes españolas de patentes en Biotecnología provienen de universidades, centros y hospitales públicos que, a su vez, conceden licencias a empresas para la explotación comercial de los productos o aplicaciones contenidos en las patentes. La RedOTRI de las Universidades españolas y los OPI (Organismos Públicos de Investigación) han facilitado los datos de las patentes licenciadas en Ciencias de la Vida, que incluyen aquellas en el campo de la Biotecnología, y es notable tanto el número como la positiva evolución a lo largo del periodo estudiado

2000-2006. **Como media se licencian 62 solicitudes de patentes españolas de centros públicos, ya sean solicitudes nacionales o internacionales. El retorno económico de estas licencias para las universidades y centros públicos es aún bajo, en torno a 2,5 M€ anuales solo para las patentes biotecnológicas, si bien estos retornos mejorarán previsiblemente a lo largo de los próximos años,** cuando se cumplan los hitos de desarrollo y comercialización a los que frecuentemente se ligan los pagos en los contratos de licencia.

PATENTES EN CIENCIAS DE LA VIDA (INCLUYE BIOTECNOLOGÍA) DE CENTROS PÚBLICOS ESPAÑOLES LICENCIADAS A EMPRESAS



⁶ Valores estimados 2005-2006 para patentes UPSTO, EPO y DWPI.

⁷ Technology Profile Report. Patent Examining Technology Centre, groups 1630-1660, Biotechnology. USPTO.

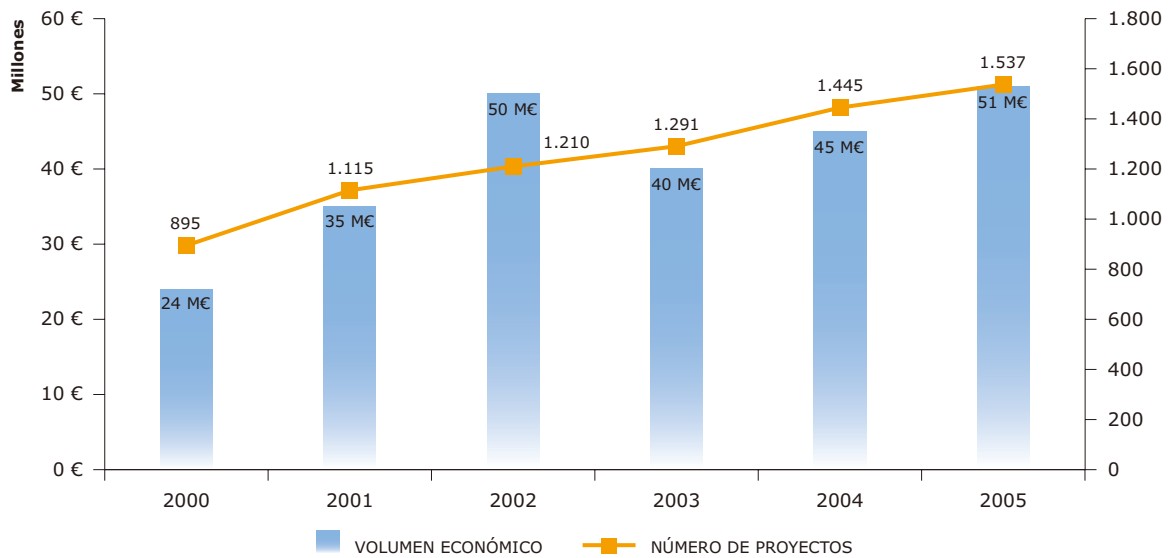
Contratos de I+D Universidad/Empresa

Los contratos entre empresas y universidades o centros públicos, que tienen un marcado carácter de prestación de servicios en materia de I+D, y el número de empresas *spin-off* creadas desde el entorno público con el objetivo de desarrollar tecnología y productos biotecnológicos, constituyen otro interesante indicador asociado a la transferencia de tecnología. Estos datos han sido recogidos gracias a la colaboración de la RedOTRI y de los OPI.

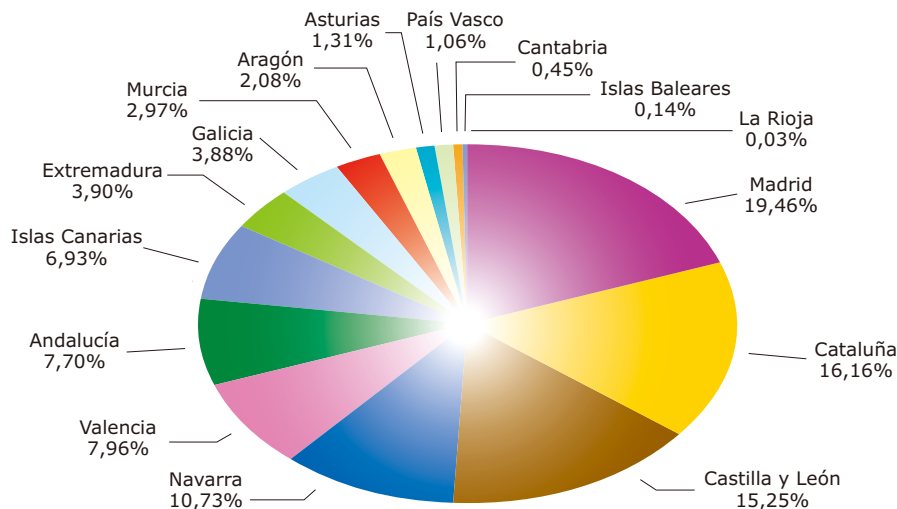
En los últimos años se viene observando una mayor conciencia por parte de los investigadores y de las empresas en formalizar colaboraciones conjuntas con vistas al desarrollo tecnológico. Este hecho se refleja,

por ejemplo, en el número de contratos Universidad-Empresa que ha crecido significativamente durante el periodo de estudio. Así, **el valor económico de los contratos ha crecido un 100% al igual que su número, donde el valor medio por contrato es de 30.000 euros**, valor este que ha crecido tímidamente a lo largo del periodo 2000-2006. Tanto el número de proyectos como el volumen económico de los mismos entre la empresa y la universidad, en materia de Biotecnología, ha seguido una evolución positiva y estable a lo largo del periodo estudiado (salvo en el año 2002 en el que se contabiliza la importante inversión privada en el CIMA o Centro de Investigación Médica Aplicada de la Universidad de Navarra). La distribución por CC.AA. de los contratos Universidad/OPI-empresa en la Biotecnología española muestra que Madrid, Cataluña, Castilla y León, Navarra, Valencia y Andalucía son las más activas.

EVOLUCIÓN DE LOS CONTRATOS OPIS-EMPRESAS EN BIOTECNOLOGÍA



DISTRIBUCIÓN POR CC.AA. DEL VOLUMEN ECONÓMICO DE LOS CONTRATOS UNIVERSIDAD/OPI-EMPRESA EN LA BIOTECNOLOGÍA ESPAÑOLA (2000-2006)

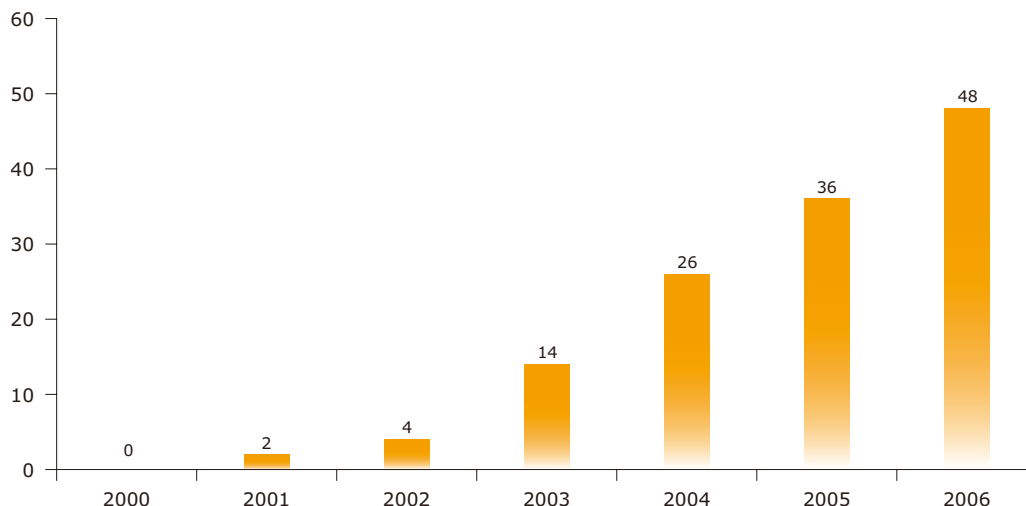


Creación de *spin-off* biotecnológicas

Para la serie temporal estudiada (2000-2006) las instituciones públicas involucradas en materia de I+D en Biotecnología han reportado un importante incremento del número de Empresas de Base

Biotecnológica (*spin-off*) creadas, lo cual refuerza la tendencia observada a lo largo de este capítulo de la importancia creciente que tiene la Biotecnología productiva y/o aplicada al desarrollo de aplicaciones. Desde el año 2003 se han venido creando entre 10 y 12 nuevas *spin-off* biotecnológicas desde universidades públicas españolas.

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE SPIN-OFF CREADAS DESDE LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS



Como conclusión es necesario señalar que la evolución de **la relevancia científica y tecnológica de la Biotecnología española es muy positiva**. Salvo los indicadores de patentes, el resto de indicadores estudiados dispone de tasas de crecimiento de dos dígitos y posicionan a España en un lugar privilegiado para fomentar el sector biotecnológico productivo y ayudar a su

maduración. No obstante, **existe todavía un importante potencial de crecimiento** que podría aprovecharse, y en este sentido las nuevas actuaciones del programa Ingenio2010 y del nuevo Plan Nacional de I+D 2008-2011 contribuirán a fortalecer el conocimiento científico y su traslación a la generación de valor económico.

2. Subvención y Crédito Público

Las subvenciones y el crédito público dedicado a la investigación, el desarrollo y la innovación en Biotecnología son de importancia capital; estas ayudas permiten crear la base de conocimiento sobre la que cimentar el desarrollo de este nuevo sector tecnológico, estratégico para la industria farmacéutica, química, energética y agroalimentaria. A nivel internacional, e incluso a nivel nacional entre CC.AA., existe una fuerte competencia por disponer de centros de excelencia científica y de talentos que sirvan para catalizar la implantación y el desarrollo de la Biotecnología en sus territorios. Es bien conocido que el sector público tiene un importante papel dinamizador en la Biotecnología y que su actuación es una condición necesaria para el desarrollo de la Biotecnología en un país, en una región o incluso en una localidad concreta. El compromiso de los gobiernos tanto nacionales como regionales por fomentar la Biotecnología, medido en términos de inversión pública (subvenciones, créditos y otras

fórmulas), es un excelente indicador que permite prever la posible evolución de la Biotecnología.

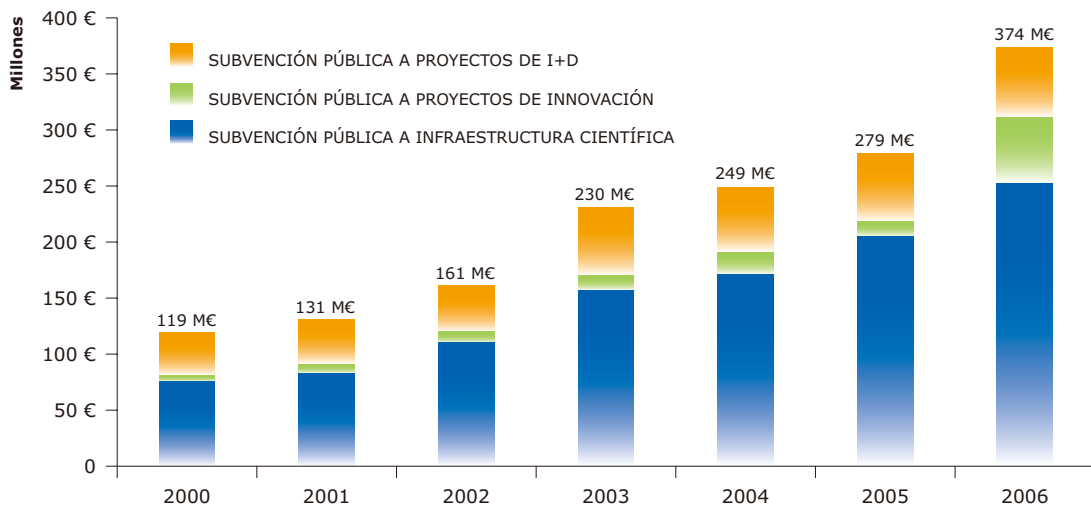
Subvenciones públicas a la I+D+i

En España la subvención y el crédito público están creciendo a ritmos fuertes⁸, en 2000 la subvención a la I+D+i en proyectos y adquisición de equipamiento fue de 119 M€ y en 2006 esta cifra alcanzó el récord de 374 M€, lo que supone un **incremento superior al 205% para el periodo 2000-2006 y un incremento medio anual del 34%**. El crecimiento de esta ayuda pública en Biotecnología se ha acelerado considerablemente en el último año, en gran parte debido a los proyectos CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica) de la iniciativa Ingenio2010.

EVOLUCIÓN DE LA SUBVENCIÓN PÚBLICA EN I+D+i E INFRAESTRUCTURA EN BIOTECNOLOGÍA (Millones de €)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Incremento
I+D	75,93	83,20	109,90	157,30	171,60	205,50	252,40	232%
Innovación	4,73	7,71	9,61	12,95	20,04	12,70	58,60	1.137%
Infraestructura	38,45	39,87	41,39	60,05	57,61	60,50	63,20	64%

SUBVENCIÓN PÚBLICA A LA I+D+i EN PROYECTOS Y EQUIPAMIENTOS DE BIOTECNOLOGÍA



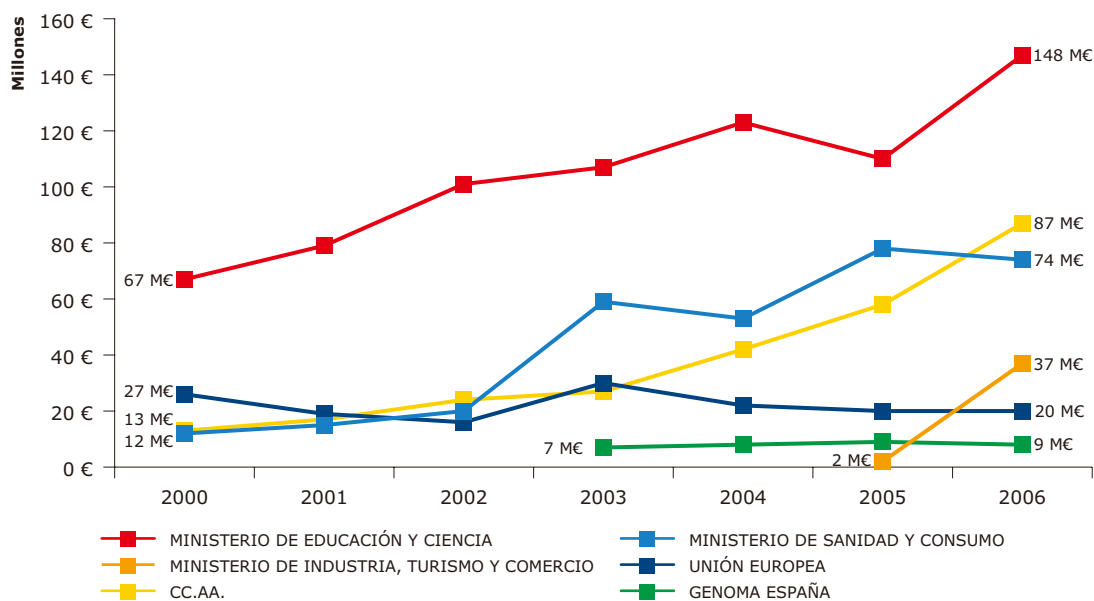
⁸ Esta información ha sido suministrada por el MEC, MSC (ISCIII), MICT, INE, todas las CC.AA. y descargada del SISE o Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (<http://sise.fecyt.es/>).

Respecto a las fuentes públicas de financiación de la I+D+i en Biotecnología, destacan claramente el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Sanidad y Consumo, si bien emergen con fuerza tanto las CC.AA., que ya en 2006 se consolidan como segunda mayor fuente de financiación, como el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que gracias al empuje de los proyectos CENIT se coloca como la cuarta fuente de financiación.

Aproximadamente 2/3 de la ayuda económica proviene de los diferentes departamentos de la Administración central, mientras que el resto se lo reparten las CC.AA., el Programa Marco de la UE y la Fundación Genoma España.

Respecto a las CC.AA., en los dos últimos años, es decir 2005 y 2006, **la financiación de las mismas alcanzó casi el 30% de la financiación total aportada** para la I+D+i en proyectos e infraestructuras de la Biotecnología española; y respecto a las otras dos fuentes de financiación públicas restantes, disponemos por un lado de la Fundación Genoma España, que consolida su financiación desde 2003; y por otro lado del Programa Marco de la UE, que reduce considerablemente su peso relativo frente al total de la financiación, en concreto del 15% en 2000-2002 (VPM) al 8,2% en el periodo 2003-2006 (VIPM). El estancamiento en la captura de fondos competitivos a la I+D en el Programa Marco Europeo se espera que pueda superarse con iniciativas recientemente lanzadas como el Euroingenio2010. No obstante, se recomienda una mayor presencia española en los Comités que redactan dichos programas y sus planes anuales, de tal manera que reflejen mejor las capacidades españolas.

SUBVENCIÓN PÚBLICA A LA I+D+i E INFRAESTRUCTURA EN BIOTECNOLOGÍA POR FUENTE PÚBLICA DE FINANCIACIÓN⁹

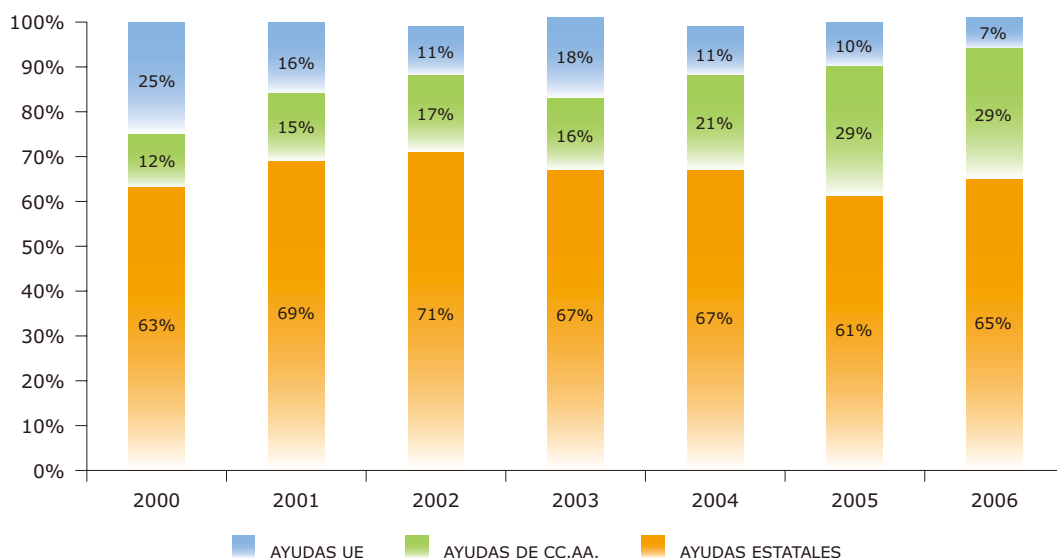


En el anterior informe, que recogía la serie temporal 2000-2003, se expresaba, no sin preocupación, la escasa participación de las CC.AA. en asuntos de I+D+i, en concreto en el apartado de innovación y desarrollo tecnológico, pues otras regiones europeas están claramente apostando por este tipo de investigaciones, tan

necesarias para llevar el conocimiento al mercado. De la nueva serie temporal 2000-2006 se infiere que las CC.AA. han recogido parcialmente el testigo y participan ya más activamente en fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en sus regiones.

⁹ Las ayudas del extinto Ministerio de Ciencia y Tecnología se han contabilizado dentro del Ministerio de Educación y Ciencia.

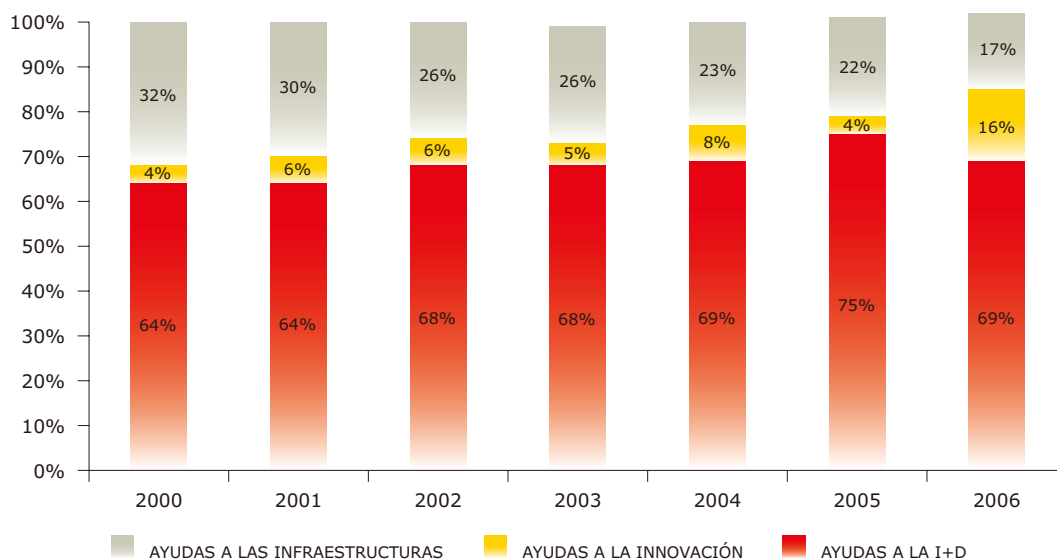
DISTRIBUCIÓN DE LA SUBVENCIÓN PÚBLICA A LA I+D+i E INFRAESTRUCTURA EN BIOTECNOLOGÍA POR FUENTE DE FINANCIACIÓN



Respecto a la distribución de la ayuda por finalidad de la misma, bien para investigar, bien para innovar o bien para la adquisición de infraestructuras, se aprecia claramente que, y a lo largo del periodo estudiado, existe una disminución del porcentaje total dedicado a la

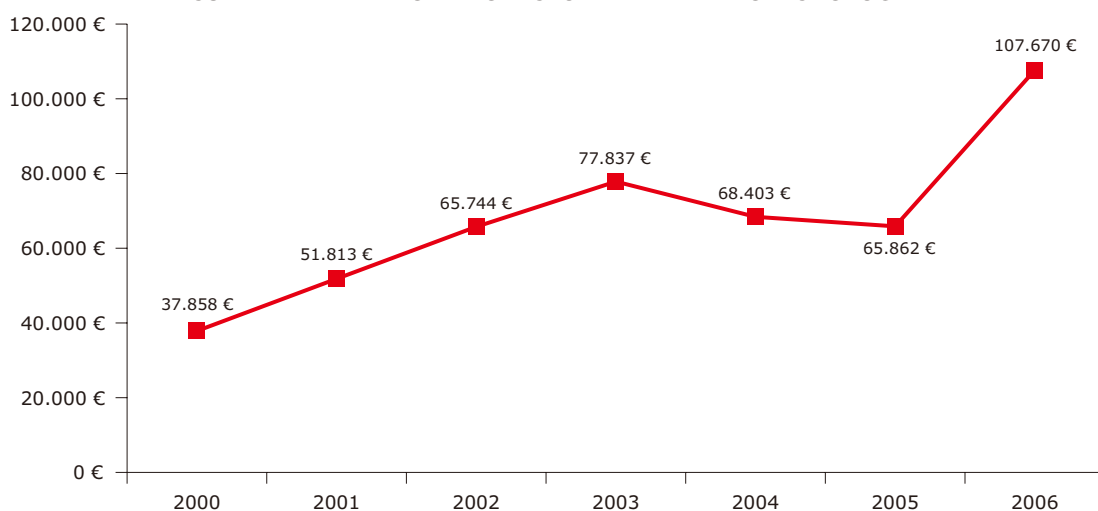
adquisición de infraestructuras frente a un incremento de la dedicación a proyectos de I+D y, en el año 2006, gracias a la iniciativa Ingenio2010, un importante incremento de dedicación a la innovación tecnológica.

DISTRIBUCIÓN DE LA SUBVENCIÓN PÚBLICA A LA I+D+i E INFRAESTRUCTURA EN BIOTECNOLOGÍA POR FINALIDAD DE LA FINANCIACIÓN



Respecto a la cuantía por proyecto en I+D en Biotecnología financiado por las diferentes entidades e instituciones públicas, ya sean nacionales o autonómicas, se observa un cierto estancamiento hasta el año 2005, pero en 2006 con la llegada de otras iniciativas como los proyectos ERANET y Proyectos Singulares del Ministerio de Educación y Ciencia, o los proyectos CIBER del Ministerio de Sanidad y Consumo, se produce un notable incremento de esta cuantía. Para el año 2006 la cuantía media por proyecto casi duplica la de los años anteriores alcanzando los 107.000 €/proyecto de investigación. La mejora de este indicador es vital para la ciencia española pues una de las críticas que se realizan, a nivel internacional, sobre nuestra ciencia es la gran atomización de los grupos de investigación y por ende el pequeño tamaño de los proyectos.

CUANTÍA MEDIA POR PROYECTO DE I+D EN BIOTECNOLOGÍA

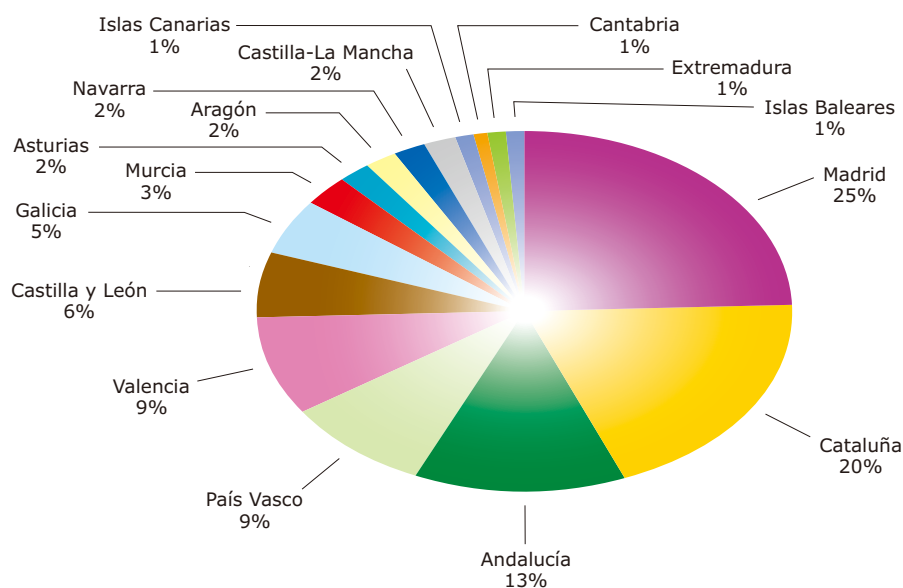


Subvención pública a la I+D+i por CC.AA.

La distribución por CC.AA. de las subvenciones tanto de I+D y de innovación como de infraestructuras no ha cambiado sustancialmente desde el último análisis realizado. Las principales Comunidades Autónomas receptoras de fondos para la I+D+i en Biotecnología siguen siendo por

orden de importancia Madrid, Cataluña y Andalucía, si bien emerge con fuerza el País Vasco, que gracias a la acción BioBask y sus Centros de Investigación Cooperativa se coloca en cuarta posición, junto a la Comunidad Valenciana. De hecho, la tasa de crecimiento anual del País Vasco en el periodo estudiado, ha sido la más alta de entre todas las CC.AA., en concreto del 230%.

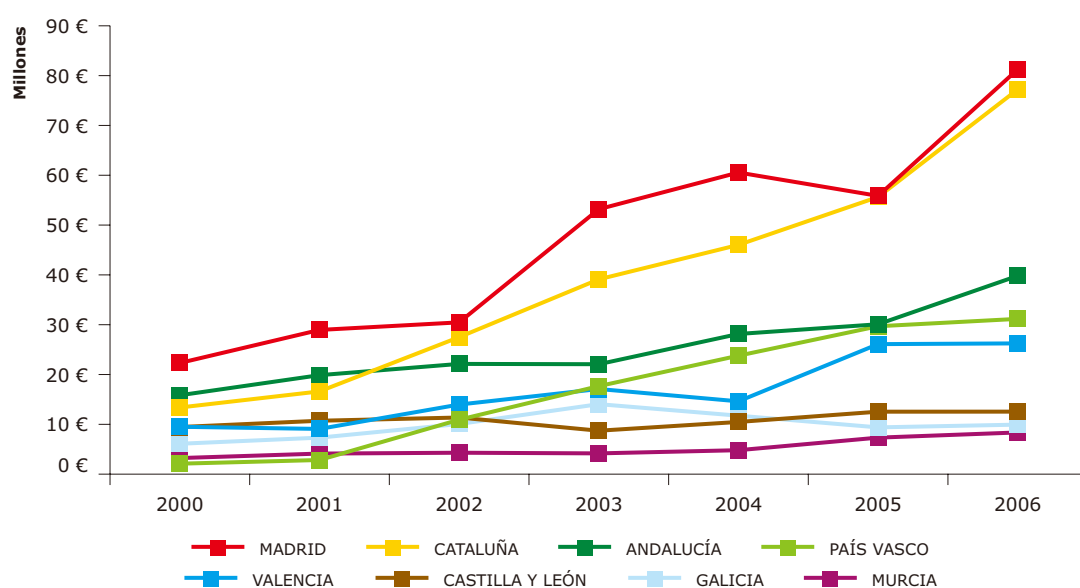
DISTRIBUCIÓN POR CC.AA. DE LAS SUBVENCIONES PÚBLICAS (NACIONALES Y REGIONALES) A LA I+D+i EN PROYECTOS E INFRAESTRUCTURAS EN BIOTECNOLOGÍA (2000-2006)¹⁰

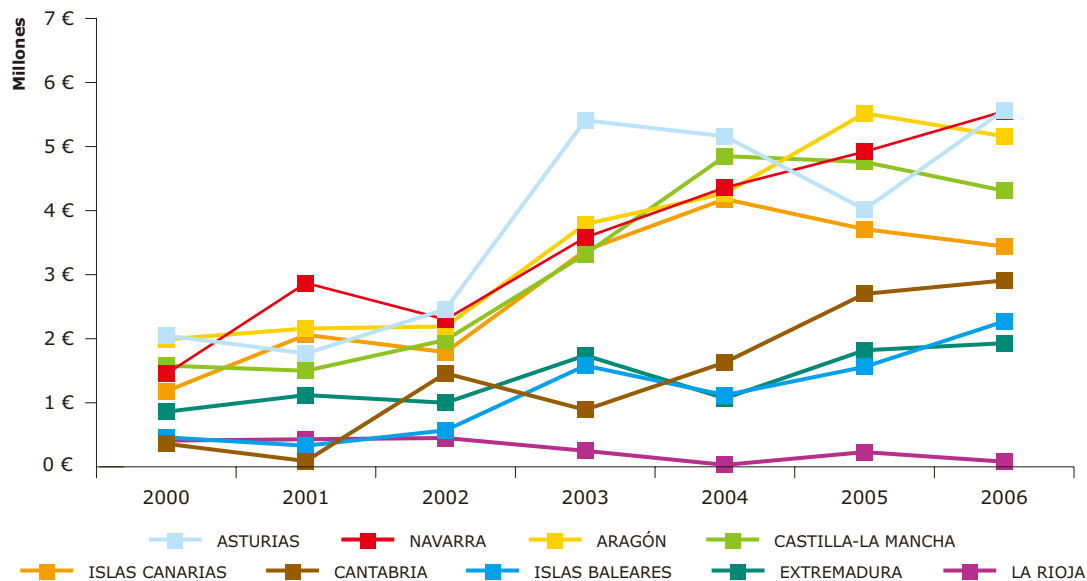


¹⁰ No se incluyen ayudas de la UE y CDTI. Los datos de La Rioja para el año 2006 no se han incluido por no disponer de los mismos.

EVOLUCIÓN DE LAS SUBVENCIONES PÚBLICAS PARA PROYECTOS DE I+D+i EN BIOTECNOLOGÍA POR CC.AA.

	Cuantía en el año 2000 (M€)	Cuantía en el año 2006 (M€)	Tasa anual de crecimiento	Porcentaje de la cuantía total en 2006	Porcentaje de contribución al PIB nacional en 2006
Madrid	22,32	81,26	44,02%	25,57%	17,7%
Cataluña	13,38	77,23	79,52%	24,30%	18,7%
Andalucía	15,84	39,81	25,21%	12,53%	13,9%
País Vasco	2,10	31,17	230,77%	9,81%	6,1%
Valencia	9,51	26,25	29,34%	8,26%	9,7%
Castilla y León	9,46	12,55	5,43%	3,95%	5,4%
Galicia	6,10	9,94	10,49%	3,13%	5,1%
Murcia	3,23	8,37	26,59%	2,64%	2,5%
Asturias	2,05	5,57	28,59%	1,75%	2,2%
Navarra	1,45	5,55	47,09%	1,75%	1,7%
Aragón	1,99	5,16	26,44%	1,62%	3,1%
Castilla-La Mancha	1,58	4,31	28,67%	1,36%	3,4%
Islas Canarias	1,18	3,44	32,12%	1,08%	4,0%
Cantabria	0,36	2,91	118,09%	0,92%	1,3%
Islas Baleares	0,46	2,27	65,14%	0,72%	2,5%
Extremadura	0,86	1,93	20,93%	0,61%	1,7%
La Rioja	0,41	—	—	—	0,7%





Aproximadamente el 70% de la ayuda pública en Biotecnología se concentra en cinco Comunidades Autónomas, que por orden de importancia son Madrid, Cataluña, Andalucía, País Vasco y Valencia, con una clara tendencia de concentración en Madrid y Cataluña que ya en 2006 alcanza casi el 50% de las subvenciones públicas. Esta concentración de la ayuda es reflejo del importante crecimiento experimentado por ambas CC.AA. en materia de Centros de Investigación en Biomedicina y Biotecnología. No obstante, otras comunidades han emprendido también distintos programas e iniciativas para desarrollar Biotecnología en sus territorios y, consecuentemente, atraer inversiones públicas y privadas.

El esfuerzo económico que están realizando las CC.AA. en materia de innovación está creciendo, si bien a tasas aún modestas, sobre todo si tenemos en cuenta que en los modelos internacionales de éxito en el desarrollo de la Biotecnología, los gobiernos regionales y/o locales juegan un papel

clave y definitorio. En las CC.AA. los fondos dedicados a la innovación, que fundamentalmente se dirigen a la investigación empresarial suelen representar entre el 5-15% con algunas excepciones como Castilla-La Mancha en donde apenas existen fondos de innovación, o comunidades más industrializadas como el País Vasco, Navarra y La Rioja, donde los fondos de innovación representan el 25% de los fondos totales o incluso el 75% para el caso concreto de La Rioja.

Todas las comunidades están aportando fondos adicionales a los recibidos por la Administración Central para proyectos de I+D en Biotecnología y entre estas destacan por orden de importancia el País Vasco, Madrid, Andalucía y Galicia. Por otro lado, Cataluña ha dedicado la gran mayoría de sus fondos regionales a la construcción de centros de investigación y que estos sean lo suficientemente competitivos como para atraer el máximo posible de fondos nacionales y comunitarios para proyectos.

**SUBVENCIONES PERCIBIDAS Y APORTADAS POR LAS CC.AA.
PARA PROYECTOS DE I+D+i EN BIOTECNOLOGÍA (2000-2006)¹¹**

	Cuantía para I+D+i percibida en Biotecnología	Cuantía para I+D+i aportada a la Biotecnología	Cuantía aportada frente a percibida en porcentaje
País Vasco	34.598.212 €	83.582.261 €	241,58%
Castilla-La Mancha	13.070.395 €	9.232.102 €	70,63%
Galicia	46.099.134 €	22.512.578 €	48,84%
Extremadura	7.079.547 €	2.456.903 €	34,70%
Murcia	27.695.089 €	8.645.855 €	31,22%
Asturias	20.158.869 €	6.284.405 €	31,17%
Andalucía	137.394.929 €	40.560.708 €	29,52%
Islas Canarias	15.414.953 €	4.312.997 €	27,98%
Navarra	19.846.267 €	5.181.056 €	26,11%
Cantabria	7.989.988 €	2.045.668 €	25,60%
Madrid	283.655.566 €	48.939.050 €	17,25%
Aragón	22.064.790 €	3.021.707 €	13,69%
La Rioja	1.693.240 €	186.524 €	11,02%
Valencia	105.493.782 €	11.140.135 €	10,56%
Islas Baleares	7.404.492 €	492.327 €	6,65%
Cataluña	258.934.044 €	16.552.123 €	6,39%
Castilla y León	72.516.280 €	3.315.940 €	4,57%

Subvención pública a la I+D+i por sectores de aplicación

En materia de distribución sectorial de estas ayudas, y más en concreto sobre sectores finalistas de aplicación de la investigación como la Salud Humana, la Sanidad Animal, la Agricultura, la Alimentación, el Medio Ambiente y los Bioprocesos, ésta ha sufrido una cierta transformación desde el último análisis. El sector de aplicación que recibió más fondos durante el periodo 2000-2003 fue Salud Humana, situación esta que no solo se mantiene sino que se acrecienta para el periodo 2004-2006. Esta situación se hace aún más patente debido a los

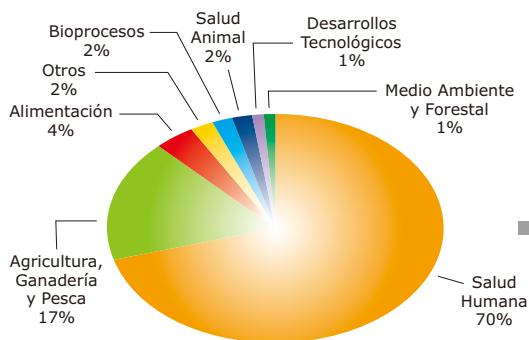
importantes fondos que, para este último periodo, están captando la investigación y la innovación en desarrollos tecnológicos, con clara orientación hacia la investigación sanitaria. En el año 2006 el 75% de las ayudas a la investigación y el 45% de las ayudas a la innovación se dedicaron a Salud Humana. El mayor peso específico del sector sanitario como aplicación u orientación finalista de las subvenciones públicas, tanto de I+D como de innovación es, en cierto modo, reflejo de las crecientes investigaciones españolas en este campo y de las empresas de base tecnológica (*start-up/spin-off*) que se han creado en los últimos años con clara vocación sanitaria.

¹¹ No se incluyen las ayudas de la UE y del CDTI al no poder regionalizarlas.

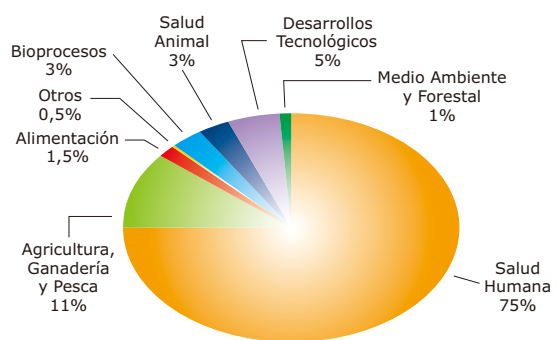
EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS SUBVENCIONES PARA I+D EN BIOTECNOLOGÍA POR SECTORES DE APLICACIÓN

Sector de aplicación	2000-2003		2004-2006	
	Cuantía para I+D	%	Cuantía para I+D	%
Salud Humana	234,2 M€	70%	424,8 M€	75%
Agricultura, ganadería y pesca	57,9 M€	17%	63,3 M€	11%
Desarrollos tecnológicos	4,7 M€	1%	30,1 M€	5%
Bioprocesos	6,7 M€	2%	16,3 M€	3%
Salud animal	6,2 M€	2%	16,3 M€	3%
Alimentación	14,8 M€	4%	8,6 M€	1,5%
Medio ambiente y forestal	2,7 M€	1%	3,2 M€	1%
Otros	7,4 M€	2%	4,5 M€	0,5%

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LAS SUBVENCIONES PARA PROYECTOS DE I+D (2000-2003)



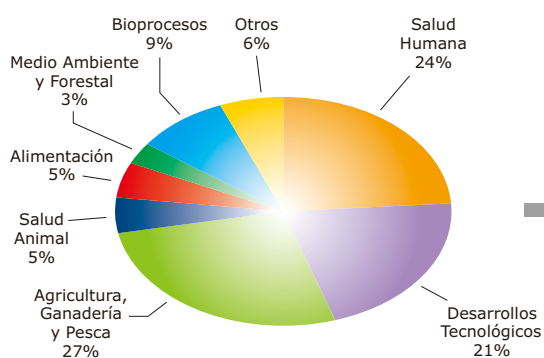
DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LAS SUBVENCIONES PARA PROYECTOS DE I+D (2004-2006)



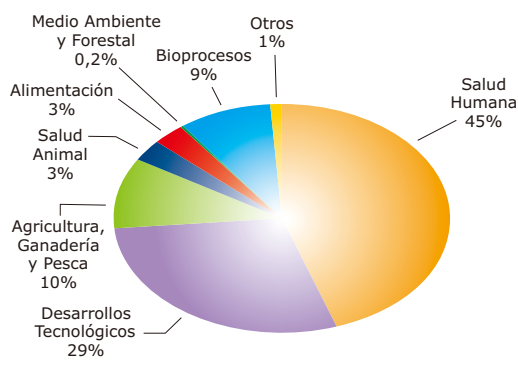
EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS SUBVENCIONES PARA INNOVACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA POR SECTORES DE APLICACIÓN

Sector de aplicación	2000-2003		2004-2006	
	Cuantía para Innovación	%	Cuantía para Innovación	%
Salud Humana	8,40 M€	24%	24,90 M€	45%
Desarrollos tecnológicos	7,40 M€	21%	16,10 M€	29%
Agricultura, ganadería y pesca	9,30 M€	27%	5,80 M€	10%
Bioprocesos	3,10 M€	9%	4,90 M€	9%
Salud animal	1,60 M€	5%	1,80 M€	3%
Alimentación	1,60 M€	5%	1,60 M€	3%
Medio ambiente y forestal	0,95 M€	3%	0,13 M€	0,2%
Otros	2,10 M€	6%	0,42 €	1%

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LAS SUBVENCIONES PARA PROYECTOS DE INNOVACIÓN (2000-2003)



DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LAS SUBVENCIONES PARA PROYECTOS DE INNOVACIÓN (2004-2006)

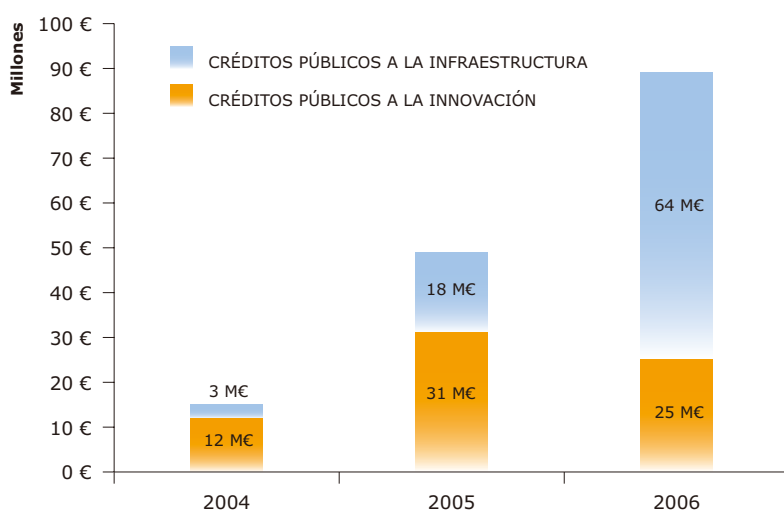


Créditos públicos a proyectos de I+D+i e infraestructuras científicas

Además, en este capítulo, es necesario acometer el estudio de los créditos públicos a la I+D+i, dado su creciente papel en el plan Nacional de I+D+i y en las actuaciones del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. La cuantía de los créditos concedidos por los diferentes ministerios

o instituciones públicas para la I+D+i en Biotecnología alcanzó los 88 Millones de € en 2006, siendo la principal fuente de emisión de estos créditos el Ministerio de Educación y Ciencia, con el objetivo principal de crear infraestructura, tanto en Universidades y OPI como en Parques Científicos y Tecnológicos. Por su parte, el Ministerio de Industria, e instituciones asociadas como CDTI o ENISA, y las CC.AA. financian proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y de creación de empresas de base tecnológica.

CRÉDITOS DE INSTITUCIONES Y ENTIDADES PÚBLICAS PARA LA FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA INFRAESTRUCTURA EN BIOTECNOLOGÍA



En este apartado es necesario hacer notar el creciente papel de este instrumento financiero para la creación de empresas de base tecnológica, situación esta que difiere de otros países con sectores biotecnológicos pujantes, que utilizan con más frecuencia las ayudas directas o mediante *equity* (participaciones empresariales) en la creación de empresas de base tecnológica. En líneas generales, las empresas se endeudan o apalancan financieramente contra una cuenta de resultados, es decir, gracias a una facturación

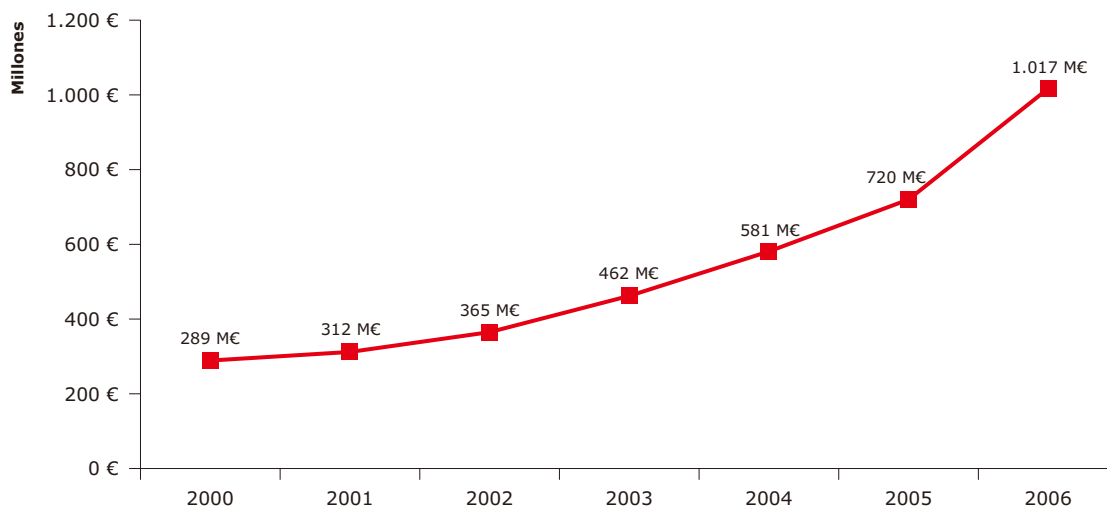
anual que les permite amortizar el crédito, pero este normalmente no es el caso de las empresas del tipo *spin-off/start-up* de Biotecnología, pues durante los primeros años generan valor mediante el desarrollo de productos y no facturan. Para fomentar empresas biotecnológicas que desarrollen productos y, por lo tanto, de alto valor, sería deseable articular otras formas de financiación de las empresas de base biotecnológica (*spin-off/start-ups*) que no fueran mediante créditos. Por su parte, Genoma España dispone posiblemente del único programa público de creación de *spin-off* en biotecnología mediante financiación por *equity*, habiendo invertido hasta el 2006 2 M€ en forma de capital semilla.

Ayuda pública total a la I+D+i en Biotecnología

Para cerrar este capítulo de ayudas públicas a la Biotecnología, es importante mencionar que la contribución económica total de las instituciones y entidades públicas en forma de ayudas y créditos a la Biotecnología española es significativamente

superior a la que reflejan las ayudas a los proyectos de I+D+i y las infraestructuras. Aparte de estos gastos, las diferentes administraciones están también financiando los gastos de personal investigador no adscrito a proyecto, ya sea en convocatorias específicas de contratación o por pertenecer a alguna escala del cuerpo de funcionarios, y los gastos de mantenimiento de los edificios y/o centros. Para calcular esta contribución económica total de las diferentes AA.PP. se pueden utilizar las estadísticas del INE, en concreto el módulo de uso de la Biotecnología 2005, así como las memorias económicas de los centros públicos de investigación. Atendiendo a estos datos, la ayuda (subvención y crédito) en I+D+i a proyectos e infraestructuras en Biotecnología viene a representar aproximadamente el 45% del gasto público total, quedando un 55% adicional repartido entre mantenimiento y edificios (9%); personal no adscrito a proyectos (5%); y funcionarios de escalas científicas (41%). Como conclusión importante, **en el año 2006 las estimaciones de inversión y gasto público total en Biotecnología superaron los 1.000 millones de €, lo que representa un claro esfuerzo de las Administraciones por fomentar este nuevo sector tecnológico.**

ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN PÚBLICA TOTAL EN BIOTECNOLOGÍA



En conclusión, es necesario señalar que el **esfuerzo público para fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en Biotecnología ha sido muy notable y sostenido a lo largo de los últimos años. Más aún, este esfuerzo se ha cuadruplicado en los últimos seis años, desde el 2000 hasta el 2006, ascendiendo hoy en día**

a más de 1.000 M€ lo que invierte el sector público español en Biotecnología. Las últimas actuaciones como el Ingenio2010 han permitido ya no solo acelerar el ritmo inversor, sino también empezar a poner énfasis en los proyectos de innovación, que permitirán trasladar el conocimiento científico al mercado.

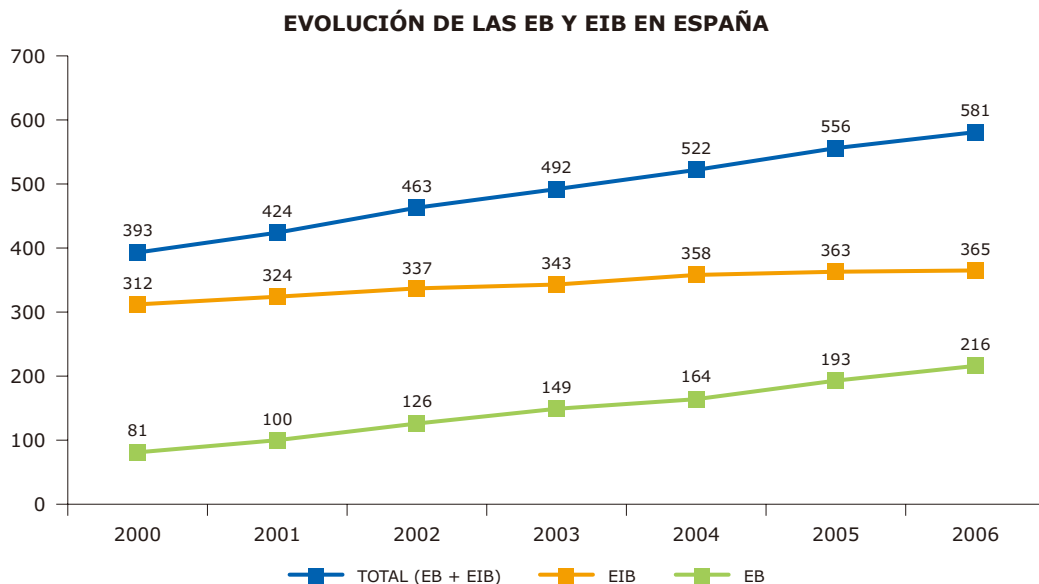
3. Relevancia empresarial y financiera

El conjunto de empresas con actividades en Biotecnología es muy diverso, incluye empresas tecnológicas, empresas dedicadas al desarrollo farmacéutico, empresas industriales tradicionales, empresas energéticas y, por supuesto, empresas de servicios y comerciales. La heterogeneidad de este conjunto de empresas suscitó, ya en la década de los 90 del siglo XX, y en el seno de la OCDE, la necesidad de ordenarlas en función de su dedicación a la Biotecnología. Así, existen dos grandes grupos de empresas¹²:

- **Empresas de Biotecnología (EB)** propiamente dichas, que son aquellas que realizan actividades en I+D+i o inversiones productivas y que orientan la mayor parte de su negocio a la Biotecnología.
- **Empresas industriales, de servicios y comerciales (EIB)** con intereses en Biotecnología.

Evolución de las empresas españolas con actividades en Biotecnología

Atendiendo a las cifras de la Fundación¹³, el conjunto de estas empresas en el año 2006 alcanzó la cifra de 581, de las cuales 216 son Empresas de Biotecnología. El resto de las empresas, es decir 365, son bien empresas industriales en las que la Biotecnología aporta alguna clase de valor en su proceso productivo; o bien empresas de carácter comercial y/o de prestación de servicios relacionados con la Biotecnología. En este mismo sentido, las últimas estadísticas del INE publicadas, que corresponden al año 2005, han identificado hasta un total de 477 unidades empresariales con algún tipo de actividad en I+D en Biotecnología. **La evolución del número total de empresas (EB +EIB) ha sido altamente positiva; para el periodo 2000-2006 se ha producido un incremento cercano al 50%, pasando de 393 a 581 empresas. Por su parte, las empresas propiamente de Biotecnología o EB han experimentado un crecimiento del 166% pasando de 81 a 206 empresas.**



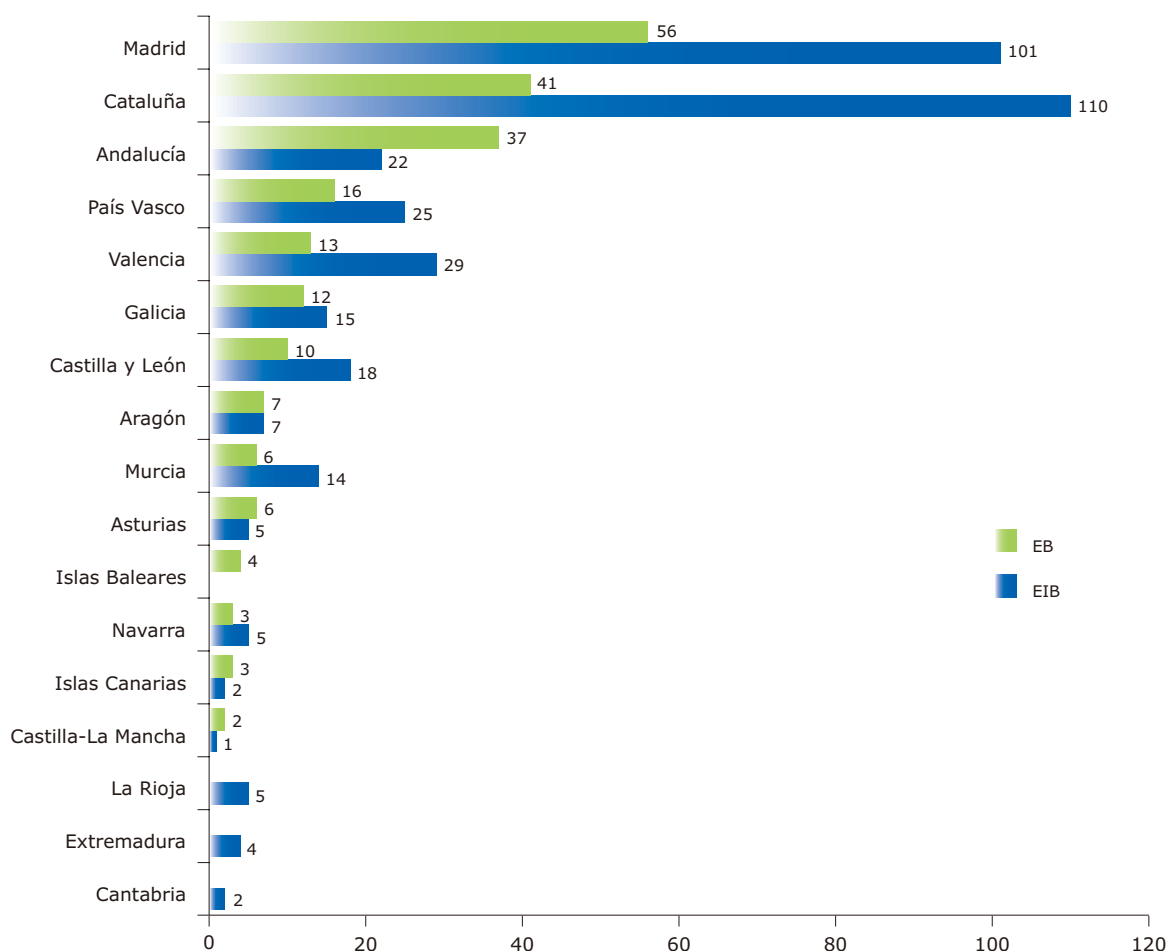
¹² La clasificación empresarial utilizada en anteriores informes, que incluía empresas completa o parcialmente dedicadas, así como empresas de servicios y usuarias, ha sido sustituida por esta nueva clasificación, más acorde con los estándares internacionales (OCDE, E&Y, UE...).

¹³ La Fundación ha obtenido los datos sobre relevancia empresarial en el INE (Instituto Nacional de Estadística), en el Registro Mercantil, mediante la descarga y posterior tratamiento de los estados contables de las empresas biotecnológicas y mediante entrevistas personales con las empresas, todo ello en estrecha colaboración con la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO).

La distribución por CC.AA. de los dos tipos empresariales que conforman este nuevo sector tecnológico pone de manifiesto que en casi todas las regiones existe una proporción de 2 EIB por cada EB, si bien hay excepciones, como Cataluña, donde esta proporción es de 3 a 1, y en Andalucía, donde por el contrario esta proporción se invierte, existiendo 1 EIB por cada 2 EB. Esta situación

atiende posiblemente al diferente grado de industrialización de estas Comunidades Autónomas. En cualquier caso, **la mayoría de las empresas, ya sean tecnológicas, industriales, de servicios o comerciales se ubican en cinco Comunidades Autónomas: Madrid, Cataluña, Andalucía, Valencia y País Vasco.**

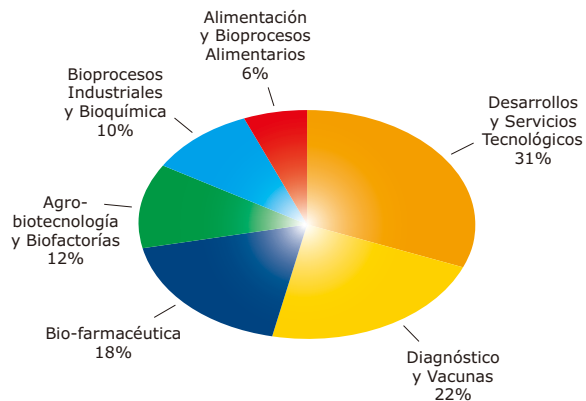
DISTRIBUCIÓN POR CC.AA. DE LAS EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS EB Y DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DE SERVICIOS Y COMERCIALES CON INTERESES EN BIOTECNOLOGÍA (EIB), EN EL AÑO 2006



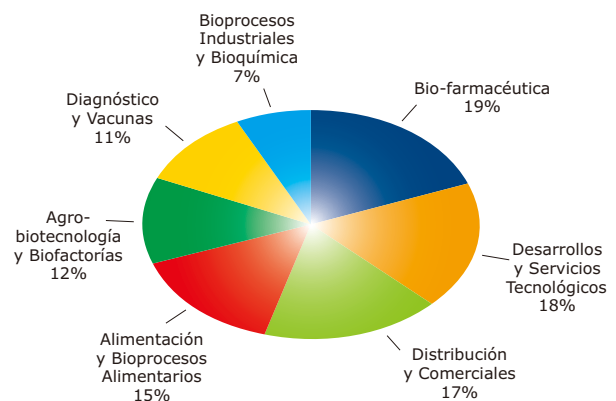
La distribución por sectores de aplicación de ambos grupos de empresas pone de relieve cierta diferencia entre los sectores finales de aplicación, tanto de las EB como de las EIB. **Entre las EB, el 75% tiene una clara orientación sanitaria,** por dedicarse bien al desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones, bien al desarrollo de agentes terapéuticos, o bien al diagnóstico clínico; **mientras que entre las EIB, el peso de la orientación sanitaria, aunque sigue siendo**

mayoritario, es menor, de aproximadamente el 50%, perdiendo peso en favor de la orientación agroalimentaria. **Para ambos tipos de empresa, aproximadamente un tercio del total de las mismas tiene como actividad principal la prestación de servicios a terceros, ya sean tecnológicos, de distribución o de comercialización,** porcentaje que incluso podría tender a incrementarse según madure el sector biotecnológico.

DISTRIBUCIÓN POR SECTORES DE APLICACIÓN DE LAS EB (2006)



DISTRIBUCIÓN POR SECTORES DE APLICACIÓN DE LAS EIB (2006)



En relación a la evolución de las EB para el periodo 2000-2006, como se ha comentado anteriormente en el capítulo de ayudas públicas a la innovación, se evidencia una concentración de las empresas hacia la orientación sanitaria, si bien

todos los sectores finales de aplicación de la Biotecnología han recibido una atención creciente, lo que se ha traducido en importantes ritmos de crecimiento en número de empresas, en las seis orientaciones sectoriales analizadas.

CRECIMIENTO PORCENTUAL DURANTE EL PERIODO 2000-2006 DEL NÚMERO DE EB POR SECTORES FINALES DE APLICACIÓN

Desarrollo y servicios tecnológicos	162%
Diagnóstico y Vacunas	200%
Biofarmacéutica	179%
Agrobiotecnología y Biofactorías	189%
Bioprocesos industriales y Bioquímica	175%
Alimentación y Bioprocesos alimentarios	63%

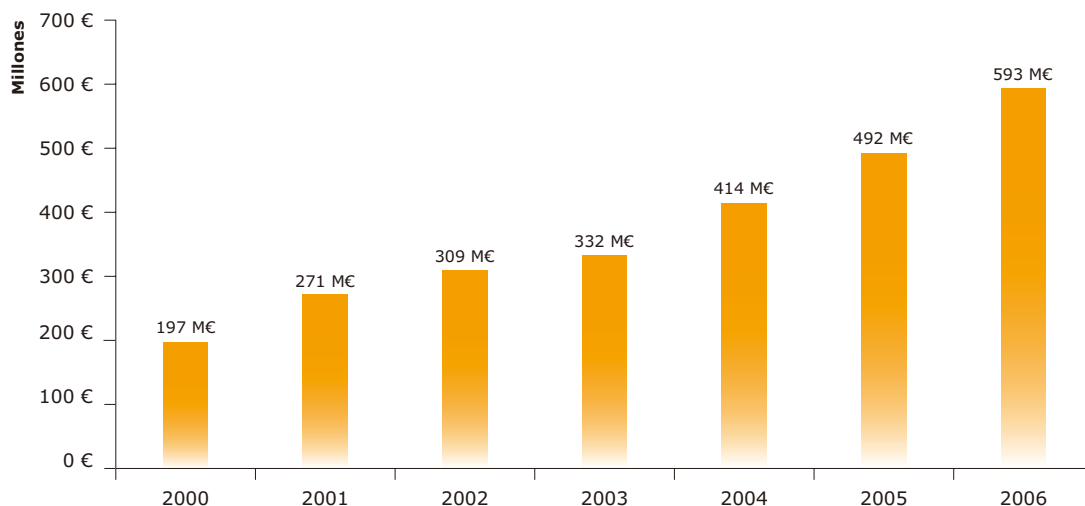
Evolución de la facturación, empleo y gastos de personal en empresas españolas de Biotecnología

Las EB en España representan un número relativamente pequeño al tratarse de un sector tecnológico naciente en nuestro país y son además empresas de modesto tamaño. Si bien, tal y como se desglosa a continuación, el análisis de datos sobre facturación, empleo y gasto de personal, revela el importante crecimiento en el periodo 2000-2006, **con un incremento en facturación del 200%, gasto de personal del 210% y número de empleados cercano al 750%,**

desde el año 2000. Aunque este análisis también refleja que la media de empleados por empresa es de 16 personas y que la facturación es de 2,5 millones de € por empresa, es decir, las empresas son, en promedio, todavía de reducido tamaño.

La facturación de las Empresas de Biotecnología españolas en el año 2006 se estima que alcanzó los 593 millones de €, lo que en términos de riqueza nacional significa el 0,06% del PIB (Producto Interior Bruto), duplicando la cifra de contribución al PIB del año 2000. La tasa media anual de crecimiento de la facturación de las EB ha sido del 20,5% a lo largo del periodo 2000-2006.

EVOLUCIÓN DE LA FACTURACIÓN DE LAS EB EN ESPAÑA¹⁴



Algunas de las empresas del sector están involucradas en el desarrollo de tecnologías y/o productos (ej. fármacos, kits de diagnósticos y plantas transgénicas, entre otros) que empezarán a facturar después de varios años de desarrollo en laboratorio o experimentación clínica. Debido a esta situación, la facturación media actual no sería un parámetro ideal de valoración, más bien habría que tener en cuenta la facturación futura de estas empresas o expectativas de generar beneficios, lo cual sólo puede conocerse mediante valoraciones concretas de cada empresa o, en sectores ya maduros, por la capitalización bursátil de las empresas que cotizan en Bolsa. De entre las

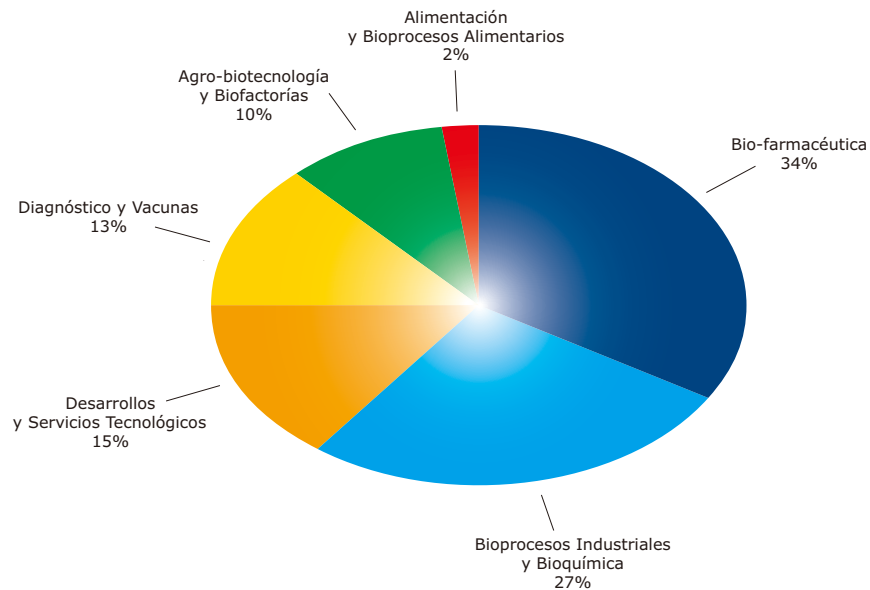
Empresas de Biotecnología que conforman el sector tecnológico tan solo dos empresas cotizan en bolsas españolas, en concreto PharmaMar, a través del Grupo Zeltia, y Puleva Biotech, con una capitalización bursátil de ambas de 2.000 millones de €. A fecha de hoy, es difícil conocer el valor real del sector biotecnológico español, si bien en los próximos años y con la aprobación del nuevo Mercado Alternativo Bursátil español, que presumiblemente ayudará a "aflorar al parqué" muchas de las empresas y/o fondos en Biotecnología, podremos tener una aproximación más realista hacia dicho valor.

¹⁴ El año 2006 se ha estimado en base al crecimiento anual para el periodo 2000-2005.

La distribución de la facturación de las EB por sectores de dedicación, muestra que aproximadamente el 60% proviene del sector sanitario (bio-farmacia, diagnóstico y una mayoría de los desarrollos tecnológicos); el 25% del sector de bioprocesos industriales y bioquímica; y el 15% restante proviene de los sectores ligados a la

agricultura, ganadería y alimentación. Respecto a este último sector de aplicación de la Biotecnología, la alimentación, y aunque tan solo represente el 3% de la facturación, llama la atención el espectacular incremento experimentado desde el año 2000: 1.522%.

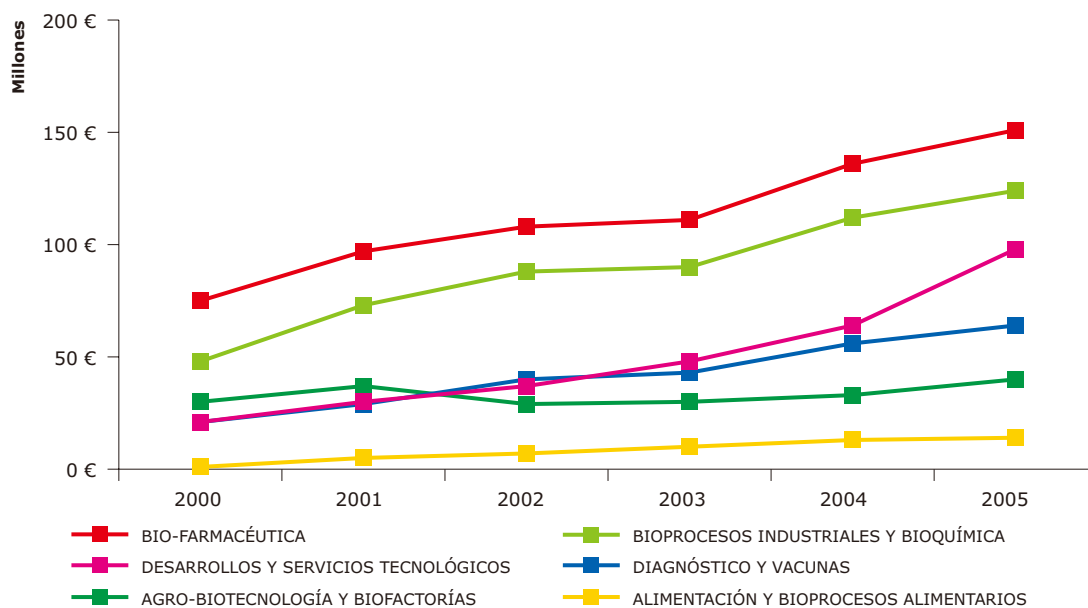
DISTRIBUCIÓN DE LA FACTURACIÓN DE LAS EB ESPAÑOLAS POR SECTORES DE DEDICACIÓN (2000-2005)



EVOLUCIÓN DE LA FACTURACIÓN DE LAS EB POR SECTORES DE DEDICACIÓN PARA EL PERIODO 2000-2005 (EN M€)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Crecimiento 2000-2005
Bio-farmacéutica	75,0	96,5	108,0	111,3	136,4	151,2	102%
Bioprocesos industriales y Bioquímica	48,4	72,8	88,3	89,6	112,4	124,4	157%
Desarrollos y Servicios Tecnológicos	21,1	30,0	37,1	47,6	63,5	98,0	364%
Diagnóstico y Vacunas	21,3	29,3	39,5	42,7	56,1	63,6	199%
Agro-biotecnología y Biofactorías	29,9	37,0	28,7	30,5	32,9	40,3	35%
Alimentación y Bioprocesos alimentarios	0,9	5,1	7,3	9,9	12,6	14,3	1.522%

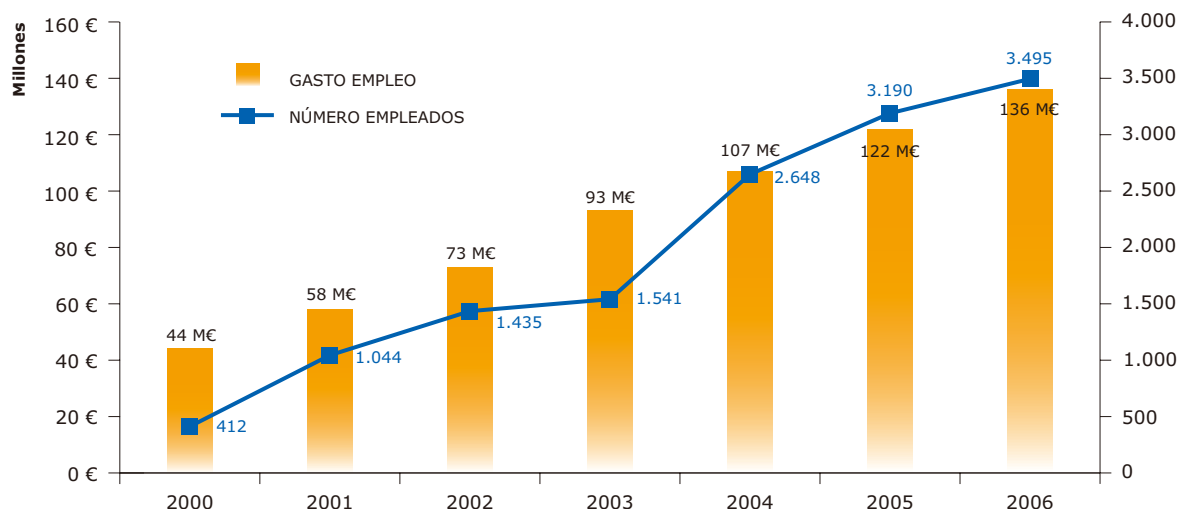
EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA FACTURACIÓN POR SECTORES DE DEDICACIÓN



A lo largo de los últimos años se ha experimentado un importante crecimiento en el número de empresas y en la facturación de las EB españolas dedicadas al sector sanitario, convergiendo con Europa como se ha comentado anteriormente. Por otro lado, la facturación de las EB dedicadas a los sectores de la agricultura, ganadería y alimentación alcanza el 12% de la facturación total, siendo esta relativamente pequeña para la importancia en términos de PIB y empleo que representan estos sectores en la economía española.

Respecto a la creación de empleo y el gasto de personal, que reflejan fielmente el crecimiento de este nuevo sector tecnológico y su potencialidad para generar economía en sus términos más globales, los datos disponibles son también muy halagüeños. **Las tasas anuales medias de crecimiento durante el periodo 2000-2006 han sido del 23% para el gasto en personal de las EB y del 50% para el empleo en EB.**

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO Y DEL GASTO EN PERSONAL DE LAS EB



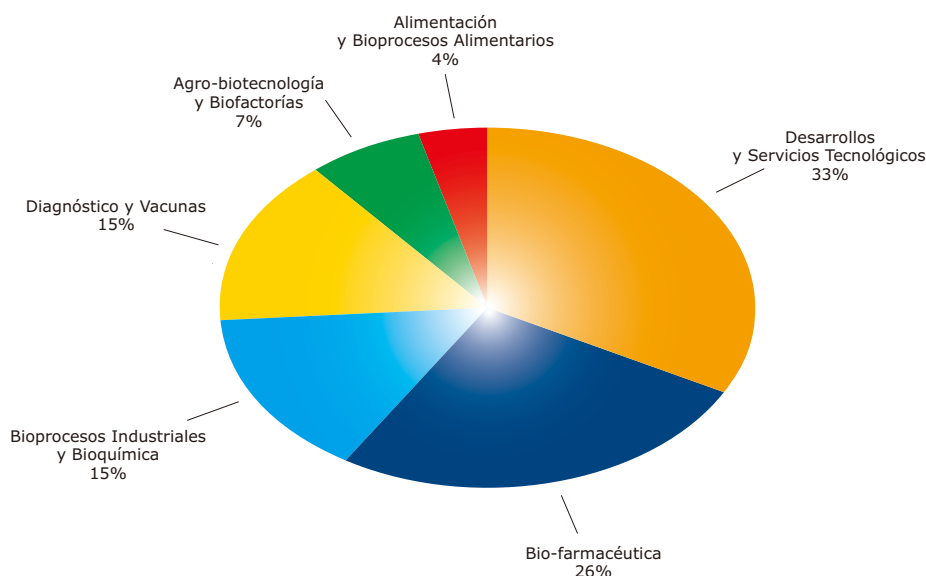
Al final del periodo analizado, y para el año 2006, el empleo alcanzado en las Empresas de Biotecnología fue de casi 3.500 personas, lo que supuso un gasto de personal de más de 135 millones de €. **La media de salario por empleado supera los 38.000 €/empleado, mientras que, según datos del INE, la media para el sector industrial en España fue de aproximadamente 30.000 €/empleado.** Estas cifras ponen de manifiesto la importancia de este nuevo sector tecnológico en España para la creación de empleo cualificado y bien remunerado.

La distribución sectorial del empleo en las Empresas de Biotecnología muestra algunas diferencias significativas con la distribución de la dedicación y de la facturación de las mismas, así por ejemplo:

- **Las empresas que llevan el peso de la facturación, con más del 60%, son las bio-farmacéuticas y las de bioprocesos industriales, sin embargo tan solo representan el 28% de las EB y contratan al 40% de los empleados.**

- **Las empresas de desarrollo y servicios tecnológicos, el 15% de las EB, son las que más empleo generan (33%)** si bien sólo les corresponde el 15% de la facturación del sector biotecnológico.
- Por último, **las empresas dedicadas a los sectores agroalimentarios y de diagnóstico y vacunas tienen una distribución similar, en donde destaca una contribución baja a la facturación (12% y 13% respectivamente) y al empleo (11% y 15% respectivamente) en relación con el número en porcentaje de EB dedicadas (18% y 22% respectivamente).**

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN PERSONAL POR SECTORES DE DEDICACIÓN DE LAS EB (2006)



Inversión de las empresas de Biotecnología en España

Por último, desde el punto de vista de la relevancia empresarial, otro indicador importante es la inversión en I+D de las Empresas de Biotecnología en España. Este dato es el que más discrepancias genera entre las distintas fuentes disponibles, principalmente el INE y los estados contables de las empresas que se remiten al Registro Mercantil. Sería deseable que en el futuro bien las encuestas del INE o bien las Normas Contables Españolas, facilitaran la contabilización del gasto total en I+D de este sector tecnológico. Los problemas surgen por las siguientes razones:

- **La encuesta del INE permite identificar el gasto interno en I+D ejecutado en España por las empresas encuestadas (casi todas las EB y EIB) pero no el gasto externo, es decir, el subcontratado.** Teniendo en cuenta que no todas las empresas EIB han respondido al cuestionario del INE y que, además, hay algunas empresas que subcontratan importantes actividades de I+D, este dato reflejaría una parte sustancial, pero no el total, del gasto privado en I+D en Biotecnología.
- **Las cuentas anuales que rinden las empresas y presentan al Registro Mercantil no incluyen el dato de gasto en I+D, tan solo puede inferirse el ritmo de inversión en investigación a partir del inmovilizado inmaterial del Balance, que refleja la inversión en I+D activada a lo largo de la**

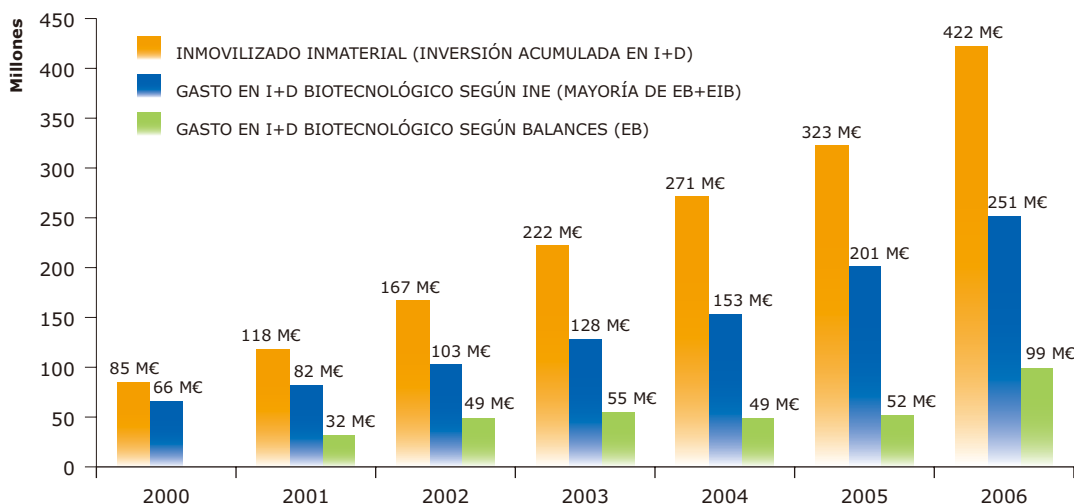
vida de la empresa. La diferencia entre los inmovilizados inmatrimales declarados anualmente en los balances es una buena aproximación al gasto en I+D de las EB, si bien no incluiría todo el gasto privado en I+D en Biotecnología, pues faltarían por contabilizar las EIB y los gastos en I+D de las EB que no se han activado.

Como se ha expuesto anteriormente, tan solo es posible tener una aproximación al gasto privado en I+D. Según la encuesta del INE, el gasto privado en I+D biotecnológico (no incluye subcontratación) alcanzó los 200 M€ en el año 2005, y se estima que 251 M€ para el año 2006, lo que correspondería aproximadamente al 10% de la facturación del sector (EB+EIB).

A pesar de que ambas aproximaciones son incompletas, y de que no reflejan fehacientemente el gasto en I+D biotecnológico, es importante destacar el crecimiento de ambos valores a lo largo del periodo 2000-2006: 282% de crecimiento del gasto en I+D biotecnológico según INE; y 206% de crecimiento del gasto en I+D biotecnológico atendiendo a los Balances, desde el año 2000.

Atendiendo a ambas aproximaciones, **la tasa anual de crecimiento del gasto privado en I+D biotecnológico a lo largo del periodo estudiado es del 30%**. Este crecimiento se acerca al incremento medio anual de las ayudas públicas al sector que para el mismo periodo fue del 34%, si bien y durante los últimos años el incremento de las ayudas públicas se ha acelerado más que el crecimiento de los gastos privados en I+D.

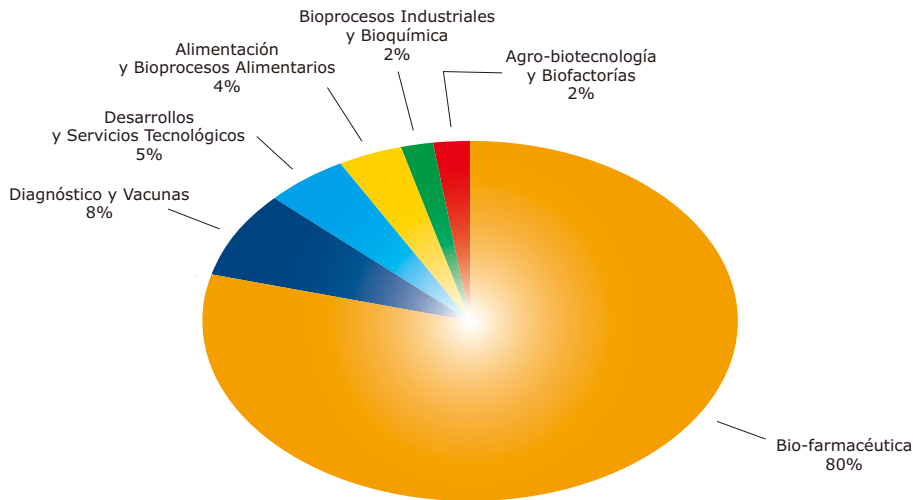
APROXIMACIONES AL GASTO EN I+D BIOTECNOLÓGICO ESPAÑOL



Respecto a la distribución sectorial del gasto en I+D según balances, el sector bio-farmacéutico acapara el 80% del gasto, seguido del sector de diagnóstico y vacunas con el 8% y de los desarrollos y servicios tecnológicos, en su mayoría

con orientación sanitaria, con el 5%. Esta distribución pone de manifiesto el importante esfuerzo en términos de gastos en I+D de las EB orientadas al entorno sanitario.

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO PRIVADO EN I+D EN LAS EB ESPAÑOLAS EN FUNCIÓN DE LOS SECTORES DE DEDICACIÓN



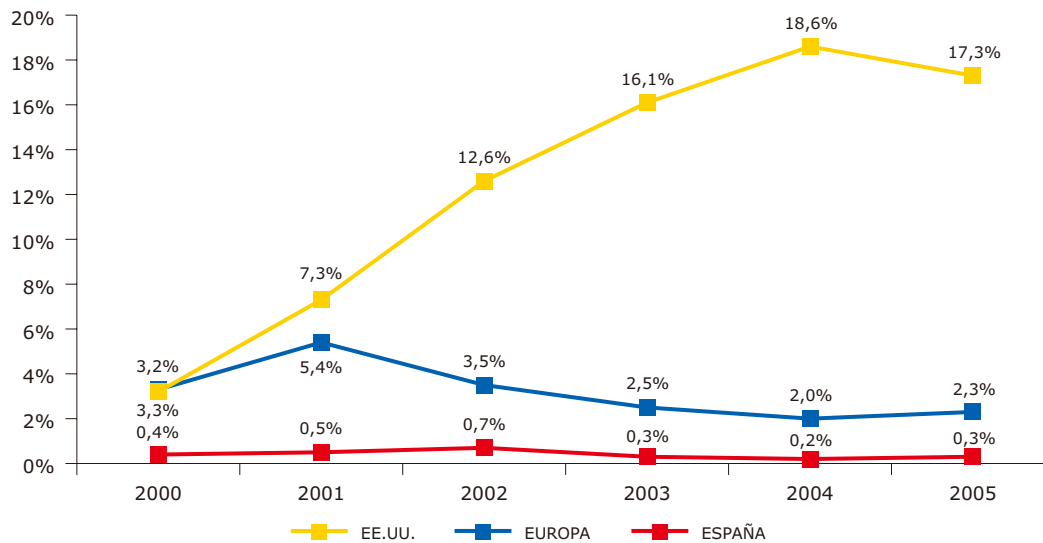
Capital riesgo e inversión en la Biotecnología española

La relevancia financiera de la Biotecnología en España se mide en términos de inversión de capital en las empresas que confieren este nuevo sector tecnológico, y más en concreto en las EB. Esta inversión de capital puede realizarse a través de sociedades de capital riesgo y/o fondos de capital riesgo debidamente registrados en la CNMV (Comisión Nacional del Mercado de Valores) o bien a través de participación directa de capital privado, lo que se denomina capital inversión. Este último, al contrario que el capital riesgo, es difícil de cuantificar pues algunas de las operaciones permanecen bajo estricta confidencialidad. No obstante, al tratarse de un sector pequeño y por lo tanto, haber pocas operaciones, se puede hacer una estimación de la suma total de capital riesgo y capital inversión para la Biotecnología Española. Así por ejemplo, y en concreto para los años 2005 y 2006, el capital total superó los 80 Millones de €, de los cuales más del 80% correspondió a capital inversión. En otros países con más

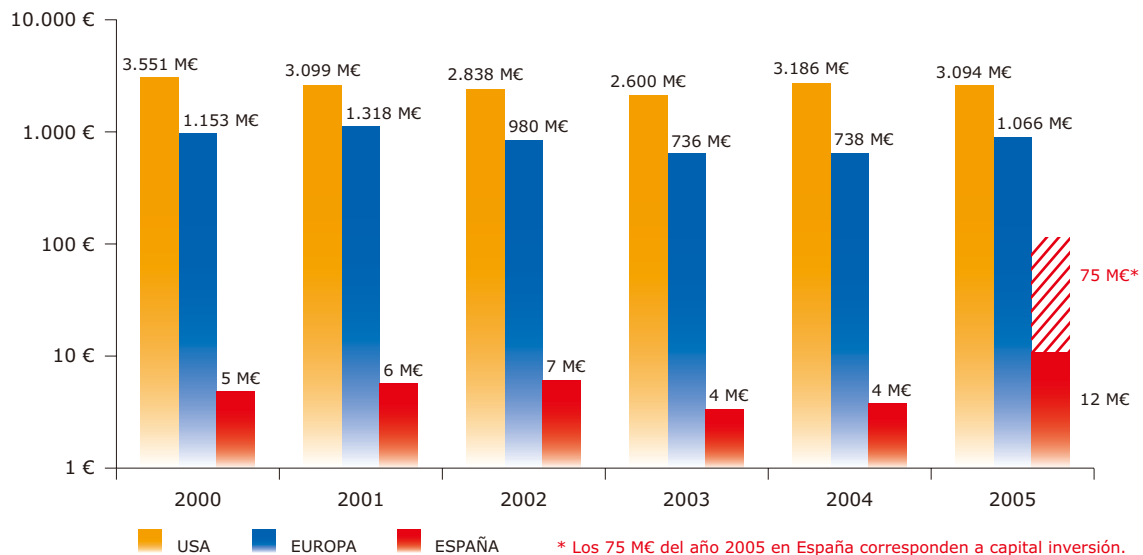
tradición inversora y con un sector empresarial biotecnológico más maduro, el capital riesgo y el capital inversión contribuyen aproximadamente al 50% a las inversiones EB; sin embargo, en España la colocación privada de fondos en este tipo de empresas es claramente mayoritaria.

En términos generales, la relevancia financiera de la Biotecnología en España es aún muy baja. Si tenemos en cuenta el capital riesgo invertido en Biotecnología frente al capital riesgo invertido en todos los sectores, España alcanza apenas un 0,3% en 2005, mientras que este ratio para Europa y EE.UU. alcanza respectivamente el 2,3% y el 17,3% en ese mismo año. Curiosamente, en el año 2000 este porcentaje era el mismo para Europa y EE.UU., pero la evolución durante el periodo 2000-2005 ha sido la inversa, mientras en Europa la inversión en Biotecnología perdía peso, en EE.UU. se incrementaba considerablemente, hasta convertirse en el segundo sector que más inversión financiera recibía por detrás de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

PORCENTAJE DE CAPITAL RIESGO INVERTIDO EN BIOTECNOLOGÍA VS. CAPITAL RIESGO INVERTIDO EN TODOS LOS SECTORES



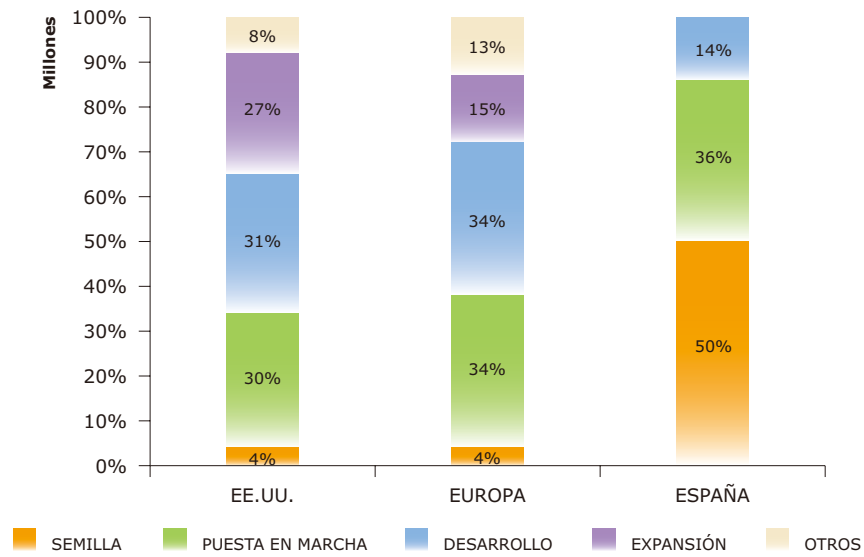
CAPITAL RIESGO INVERTIDO EN BIOTECNOLOGÍA



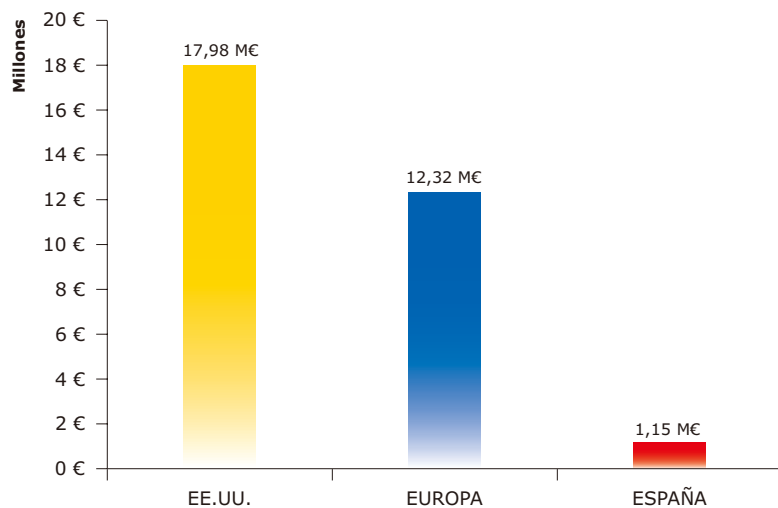
El desglose de los fondos de capital riesgo por ronda de financiación o etapa de inversión (semilla, puesta en marcha, desarrollo o expansión) muestra que **en España, en comparación con EE.UU. y la media Europea,**

las operaciones son de pequeño tamaño y que, además, se producen en las primeras etapas del ciclo empresarial, como corresponde a un sector tecnológico naciente.

DISTRIBUCIÓN DE LAS RONDAS DE FINANCIACIÓN O ETAPAS DE INVERSIÓN DEL CAPITAL RIESGO EN BIOTECNOLOGÍA (2000-2005)



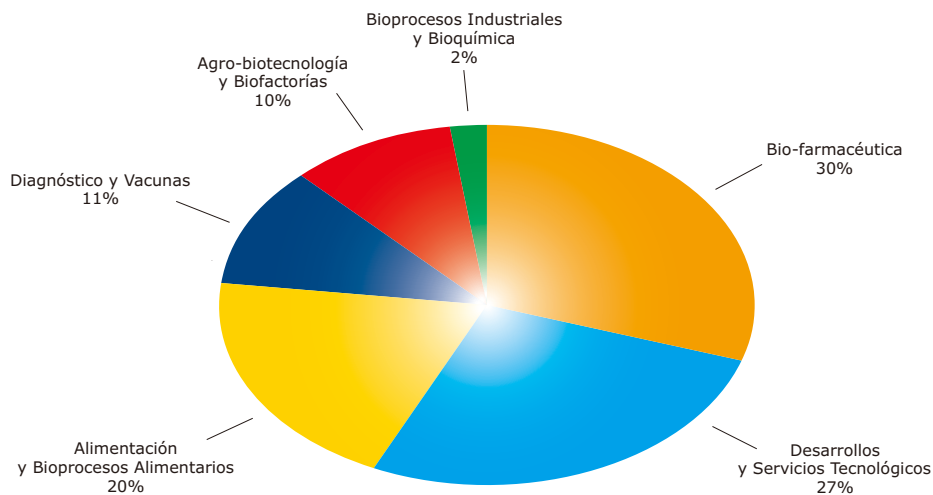
IMPORTE MEDIO POR OPERACIÓN DE CAPITAL RIESGO EN BIOTECNOLOGÍA (2000-2005)



Los fondos o gestoras de capital riesgo más importantes para la Biotecnología española y que están detrás de la gran mayoría de inversiones de este tipo de capital son BCN Emprende, Najeti, Clave Mayor, Talde, Invertec, Seed Capital Bizkaia y Uninvest. **La distribución de esta inversión por sectores de aplicación de la Biotecnología muestra que el 70% se ha dedicado a salud y**

sectores afines, mientras que el 30% restante se ha invertido en el sector agroalimentario. Además, **existe una importante inversión de capital privado que, a través de operaciones concretas en empresas como PharmaMar, NeuroPharma, Palau Pharma, Genetrix, Biopolis y Mellitus, entre otras, han colocado más de 150 Millones de € en el periodo 2005-2006.**

DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN DE CAPITAL RIESGO EN EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS POR SECTORES FINALES DE APLICACIÓN



La situación de la inversión financiera española en Biotecnología hasta el año 2006 es sin duda poco relevante, las inversiones son escasas y de poco tamaño. No obstante, esta situación es previsible que cambie a partir del año 2007 con la entrada de nuevos fondos y nuevos inversores catalizados por una mayor madurez del sector o por actuaciones de apoyo lideradas por el Programa Ingenio 2010 y diferentes iniciativas regionales. Así, por ejemplo, en 2006 y hasta mediados de 2007 se han constituido nuevos Fondos de Capital Riesgo privados liderados por BCN Emprende, Sofinnova, SuanFarma, Clave Mayor, Ysios o Talde, entre otros. Además, en 2007 se constituye NEOTEC Capital riesgo que actuará como Fondo de Fondos invirtiendo más de 170 Millones de Euros en un número estimado de entre 15 y 25 fondos de capital riesgo españoles, y algunos especializados en Biotecnología. Por último, también se prevén esfuerzos adicionales por parte de instituciones de ámbito nacional (ej. ENISA, CDTI y Fundación Genoma España) y de ámbito autonómico (ej. CIDEM, Biobask, IFA, Anain y

otros) que ya hoy en día están situados como referentes en la promoción emprendedora y empresarial en Biotecnología.

En conclusión, **la relevancia empresarial y financiera de la Biotecnología en España es aún pequeña, no obstante la evolución a lo largo del periodo 2000-2006** de indicadores como el número de empresas biotecnológicas (EB) o de empresas industriales, servicios y comerciales (EIB); la facturación, el gasto en I+D o el número de empleados; o la inversión de capital riesgo, **muestra que estamos ante un sector empresarial incipiente con tasas de crecimiento anual muy importantes, típicas de sectores tecnológicos en alza**. Es previsible pues que a lo largo de los próximos años, de continuar el crecimiento actual, se constituya en España un sector empresarial biotecnológico competitivo, generador de riqueza económica y empleo altamente cualificado.

4. Comparativa internacional e impacto macroeconómico

Tras llevar a cabo la descripción y caracterización del estado de la biotecnología española, a través de diferentes indicadores, procedemos a compararlo con los principales competidores europeos y mundiales y visualizar así su evolución y peso específico.

Para ello, y como ya hicimos en noviembre de 2005, en el informe *La Biotecnología Española: impacto económico, evolución y perspectivas*, se

analiza la relación existente entre los recursos destinados (*inputs*) y los resultados que se generan (*outputs*) para el periodo de referencia 2000-2006. Tanto los indicadores de recursos como los indicadores de resultados que se han considerado para este comparativo se incluyen en la siguiente tabla. Se han utilizado como referencia el mismo conjunto de países que en el informe anterior.

CLASIFICACIÓN DE LOS INDICADORES	
INDICADORES DE RECURSOS (INPUT)	Inversión pública en I+D ¹⁵ Gasto privado en I+D Inversión de Capital Riesgo Número de Empleados Doctores en ciencias de la vida
INDICADORES DE RESULTADOS (OUTPUT)	Producción Científica Número de empresas Patentes publicadas (DWPI) Patentes Europeas Concedidas Patentes Americanas Concedidas Facturación de las empresas
PAÍSES SELECCIONADOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos: país líder en Biotecnología. • Canadá: país que más ha crecido en Biotecnología en la última década. • Alemania: uno de los principales países de la Unión Europea en Biotecnología. • UE-15: nos permite ver el posicionamiento y el crecimiento de España con respecto al conjunto de los países de la Unión. • España: objeto de nuestro estudio. 	

Para hacer más útil la comparación entre los países (dada la distinta dimensión de los mismos), se procede a relativizar los indicadores de cada país a partir de variables macroeconómicas de dicho país, tales como el Producto Interior Bruto (PIB) o la población. Además, y con el objeto de ofrecer una visión global de la situación de la Biotecnología en los países de la comparación y analizar su evolución en el tiempo, crearemos un **metaindicador o indicador sintético, promedio de la suma de todos los indicadores de recursos y resultados arriba expuestos**, y relativizados frente a PIB y población.

Al igual que en informes anteriores, **analizaremos** el estado de la Biotecnología desde dos vertientes: por un lado, **el tamaño o posicionamiento del sector** y por otro, **la evolución o dinámica del mismo**.

¹⁵ Debido a la falta de información estadística acerca del gasto público en I+D específicamente en Biotecnología en el resto de países, se utiliza como referencia el gasto público total en I+D.

Posicionamiento de la Biotecnología: análisis comparativo

Este tipo de análisis nos permite determinar el tamaño y situación del sector en cada país y compararlo respecto a otros. En nuestro caso, y después de relativizar los indicadores, hemos seleccionado a Estados Unidos como país de referencia. Para ello, le damos un valor de 100 a cada uno de los indicadores relativizados de EE.UU. y otorgamos un valor proporcional a cada indicador de cada país. Posteriormente, se obtiene el indicador sintético de posicionamiento como resultado del valor promedio de todos los indicadores relativizados a PIB y empleo y proporcionados a EE.UU. La tabla siguiente presenta el resultado de este ejercicio.

POSICIONAMIENTO DE LA BIOTECNOLOGÍA BASE EE.UU.: 100

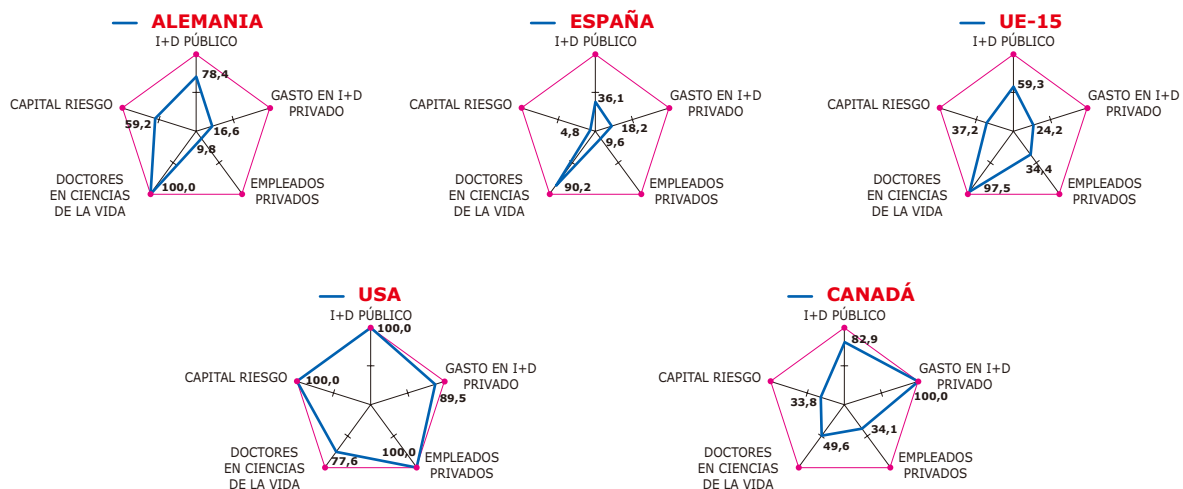
	2000	2003	2006	Tasa media de variación anual 2000-2006
ESPAÑA	26,24	28,74	33,11	3,95%
ALEMANIA	58,29	54,68	59,06	0,22%
UE-15	57,35	54,15	55,71	-0,48%
CANADÁ	89,98	86,62	86,64	-0,63%
EE.UU.	100,00	100,00	100,00	0,00%

La tabla de posicionamiento muestra que la Biotecnología en España evoluciona favorablemente, mientras que el resto de países sufre oscilaciones en sus tasas de crecimiento a lo largo de todo el periodo, (como ocurre en mercados más consolidados y más maduros). **España continúa su fase de expansión creciendo anualmente un 4% si bien, el tamaño de nuestro sector sigue siendo relativamente pequeño y, en términos**

relativos, supone el 33% del norteamericano. En los últimos seis años nuestra posición ha mejorado en 7 puntos con respecto al país líder.

Las siguientes gráficas nos muestran el peso relativo de cada uno de los indicadores utilizados para determinar el posicionamiento de los países. De esta manera, podemos analizar mejor los recursos y resultados para cada país.

RECURSOS DESTINADOS A LA BIOTECNOLOGÍA 2006¹⁶



¹⁶ Las figuras de entorno rosa se obtienen dándole el valor de 100 al indicador de mayor valor relativo. Para el año 2006, EE.UU. es líder en capital riesgo, I+D público y empleados privados, Canadá en gasto privado en I+D y Alemania en doctores en ciencias de la vida.

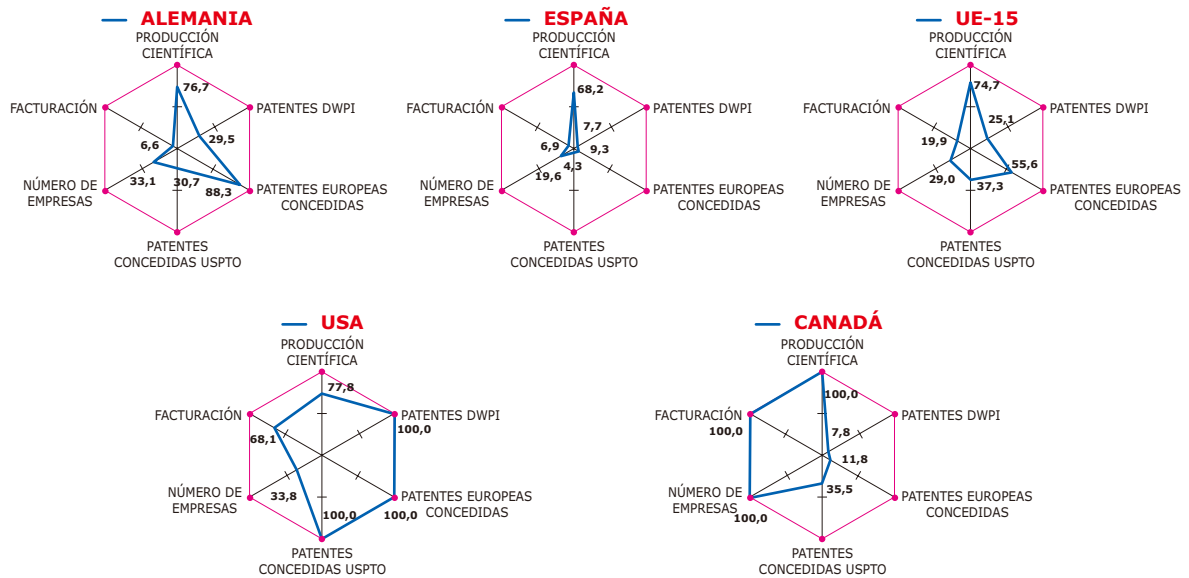
La posición relativa de los recursos pone de manifiesto las grandes diferencias que existen entre los mercados americanos y los europeos. Aunque se observa una mejora en el conjunto de indicadores para los países europeos desde el año 2000 los recursos españoles continúan estando por debajo del nivel deseado. En concreto, el gasto privado en I+D, los empleados privados y el capital riesgo muestran posiciones considerablemente inferiores a las de la UE15.

El número de doctores en ciencias de la vida continúan siendo el valor realmente competitivo de nuestra biotecnología. También es importante resaltar el incremento sustancial de las inversiones públicas durante el periodo de referencia que nos ha permitido, junto con otros indicadores mejorar nuestra posición en 7 puntos. Las nuevas iniciativas públicas de financiación de

actividades en I+D+i, tanto nacionales como regionales, están favoreciendo una mejora del posicionamiento y un efecto de palanca sobre los resultados.

En menor medida, las inversiones privadas y el empleo en la industria privada están creciendo a buen ritmo, permitiendo que España mejore la posición de los indicadores de recursos con respecto al 2000 en 8 puntos. Nuestro punto crítico continúan siendo las inversiones procedentes del capital riesgo. Nuestro valor es 9 veces inferior al de la media de la Unión Europea y tan solo supone un 4,8% del valor del país líder. No cabe duda que en otros países como EE.UU. y Canadá existe un entorno más favorable a la inversión financiera en biotecnología y queda todavía mucho recorrido para poder converger en términos relativos con la inversión en capital riesgo en EE.UU.

RESULTADOS OBTENIDOS DE LA BIOTECNOLOGÍA 2006¹⁷



Teniendo en cuenta los indicadores de resultados de ejercicios anteriores, la situación española no ha variado sustancialmente durante el periodo de estudio. No existe una estructura romboidal compensada para los ejes, pues cuatro de los seis indicadores muestran una proporción poco significativa con respecto al país líder.

Los indicadores ponen de manifiesto que la mayor parte de nuestros esfuerzos van dirigidos a la generación de nuevo conocimiento científico sin tener en cuenta los beneficios económicos que pueden reportar dichos resultados en el tejido empresarial. No obstante, y como se ha visto en capítulos anteriores, la transferencia de tecnología ha incrementado sus cifras.

¹⁷ Las figuras de entorno rosa se obtienen dándole el valor de 100 al indicador de mayor valor relativo. Para el año 2006, EE.UU. es líder en los indicadores de patentes y Canadá en el resto de indicadores.

Nuestro tejido empresarial es muy incipiente y, aunque se están realizando enormes esfuerzos para su desarrollo, queda un largo camino para tener un sector industrial fuerte y consolidado como el canadiense o norteamericano. No obstante, el número de empresas y su facturación continúan creciendo a buen ritmo.

El análisis para el resto de los países pone de manifiesto que:

- En el caso de Canadá, la reducción de las inversiones en capital riesgo y de empleados privados, en el periodo de estudio, contribuyen de manera negativa a su tamaño. En contraposición, los beneficios de su industria se están incrementando a buen ritmo permitiéndoles mantener su competitividad en el marco internacional. La fuerte inversión pública y privada realizada en años anteriores permite ahora recoger beneficios en forma de resultados,

hasta el punto que compensan, en la situación global de Canadá, la reducción de inversiones de los tres últimos años.

- La Unión Europea es la que muestra más inestabilidad durante este periodo, influenciada por el distinto comportamiento de los países que la constituyen. En términos relativos, tan solo mantienen valores de crecimiento durante el periodo analizado los recursos humanos (empleados en la industria y doctores en ciencias de la vida) y las patentes europeas concedidas.
- Alemania ha mantenido su posicionamiento durante todo el periodo. Aunque se observan oscilaciones durante el mismo, sus principales valores son un incremento medio del 8% en producción científica y de las patentes europeas concedidas, así como un incremento del 4% en el número de empresas.

Evolución de la Biotecnología: análisis comparativo

El objetivo de este apartado es poder describir la dinámica de la Biotecnología en los distintos países, utilizando como base el año 2000 al que le damos un valor de 100. En concreto, relativizamos frente a PIB y población los indicadores de cada país, posteriormente se le otorga un valor 100 al valor de cada indicador relativizado en el año 2000 y por último se obtiene el indicador sintético como resultado del valor promedio de todos los indicadores relativizados y proporcionados al año 2000. La tabla siguiente representa el resultado de este ejercicio.

EVOLUCIÓN O DINÁMICA DE LA BIOTECNOLOGÍA BASE 2000=100				
	2000	2003	2006	Tasa media de variación anual 2000-2006
ESPAÑA	100,00	196,70	321,37	21,48%
ALEMANIA	100,00	119,83	118,70	2,90%
UE-15	100,00	115,50	118,18	2,82%
CANADÁ	100,00	122,49	121,95	4,71%
EE.UU.	100,00	106,61	131,82	3,36%

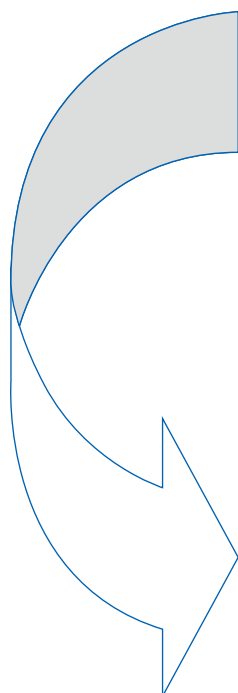
Aunque nuestro posicionamiento es relativamente bajo, **España es el país con mayor índice de evolución de la biotecnología con un valor de 321 puntos para el año 2006**. Supera en 190 puntos a Estados Unidos y en 200 puntos a Canadá. Con una tasa media de variación anual del 21% para el periodo de análisis, nuestra evolución es sustancialmente superior al resto de países, cuyos

valores oscilan entre el 2% y el 5%. Existen dos puntos de inflexión para España: el primero fue el año 2004, debido principalmente a un incremento de la inversión privada en I+D del 15% y el empleo privado del 53%; y el segundo en 2006 gracias al incremento de la inversión pública promovido por el Programa Ingenio2010 y al aumento en el número de patentes europeas concedidas.

El resto de países, y en términos relativos, a excepción de Estados Unidos, está sufriendo un leve proceso de desaceleración debido a que apenas se aprecian variaciones sustanciales entre los valores del año 2003 y del año 2006.

Para reflejar por separado la influencia de los indicadores de recursos y de resultados sobre esta evolución, y conocer así qué indicadores contribuyen en mayor o menor medida al crecimiento de la Biotecnología en España y en el resto de países, se presenta un análisis pormenorizado siguiendo la pauta metodológica anterior.

EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES DE RECURSOS DEDICADOS A LA BIOTECNOLOGÍA



- Inversión en I+D.
- Gasto privado en I+D.
- Capital riesgo.
- Núm. empleados.
- Doctores en ciencias de la vida.

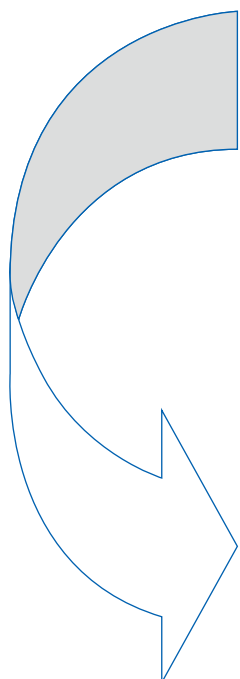
DINÁMICA DE LA BIOTECNOLOGÍA BASE 2000: 100				
	2000	2003	2006	Tasa media de variación anual 2000-2006
ESPAÑA	100,00	154,00	246,84	16,25%
ALEMANIA	100,00	94,07	96,25	-0,63%
UE-15	100,00	96,62	100,62	0,10%
CANADÁ	100,00	90,05	88,68	-1,98%
EE.UU.	100,00	100,00	108,98	1,44%

España continúa incrementando los recursos destinados a la Biotecnología con una tasa media para el periodo estudiado del 16%, permitiéndonos alcanzar un índice de dinámica dos veces y medio más alto que la Unión Europea y Estados Unidos. Las inversiones, tanto públicas como privadas, así como el empleo están posibilitando este importante avance.

Con respecto al resto de países del estudio, el efecto negativo en la dinámica está influenciado principalmente por una disminución de las inversiones de capital riesgo y del empleo privado. Esta situación está cambiando en el último año donde se aprecia una recuperación en ambos factores.

EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

- Producción científica.
- Patentes americanas y europeas concedidas.
- Patentes Dwpi.
- Facturación.
- Número de empresas.



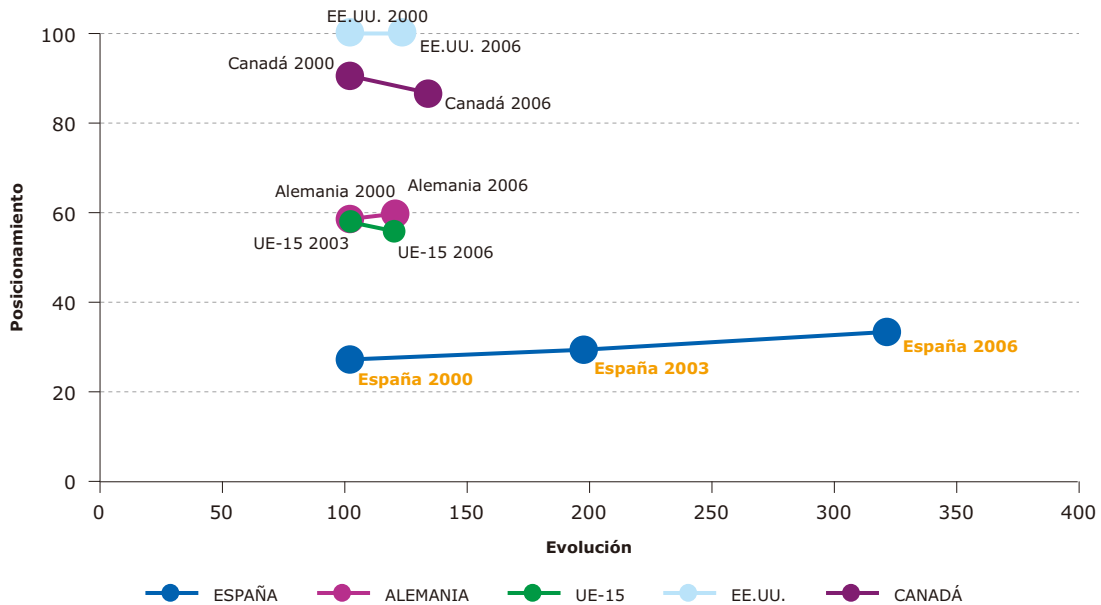
DINÁMICA DE LA BIOTECNOLOGÍA BASE 2000: 100				
	2000	2003	2006	Tasa media de variación anual 2000-2006
ESPAÑA	100,00	232,28	383,48	25,11%
ALEMANIA	100,00	141,29	137,41	5,44%
UE-15	100,00	131,23	132,82	4,84%
CANADÁ	100,00	120,41	167,76	9,01%
EE.UU.	100,00	141,24	132,75	4,83%

A tenor de las cifras, y aunque los valores absolutos de los indicadores de resultados sean relativamente pequeños, el índice de dinámica invita al optimismo permitiéndonos casi cuadruplicar nuestro valor en el año 2006. Nuestra industria continúa creciendo a buen ritmo y las iniciativas dirigidas a la protección de resultados de investigación están influenciando estos ritmos de crecimiento.

En el caso de Canadá, la competitividad de su industria y los beneficios económicos principalmente, le están permitiendo que continúe siendo uno de los países más avanzados en el uso de estas aplicaciones.

La representación de ambos índices, es decir, el de posicionamiento frente al de dinámica, que se presenta en la siguiente figura, resume gráficamente todo lo anteriormente expuesto, observándose claramente cómo España es, con diferencia, el país en el que más rápido crece la Biotecnología entre los analizados, también se observa que es el único que, a pesar de que el tamaño del sector es más pequeño ha acertado de manera apreciable (7 puntos) su diferencia con el país líder (EE.UU.).

EVOLUCIÓN Y POSICIONAMIENTO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN EE.UU., CANADÁ, ALEMANIA, UE-15 Y ESPAÑA



Impacto macroeconómico de la Biotecnología en España

Para valorar el impacto macroeconómico de la Biotecnología en España, Genoma España viene colaborando con el Instituto Klein de Predicción Económica de la Universidad Autónoma de Madrid, que dispone de contrastada experiencia en la valoración de sectores tecnológicos. En esta valoración económica se ha partido, como ya se hizo en el estudio del año 2005, de los datos de facturación y empleo de las Empresas de Biotecnología (EB), para terminar estimando, no solo el impacto macroeconómico de las EB, sino también de todas las empresas (EB+EIB) que conforman y/o participan en este nuevo sector tecnológico.

Partiendo del conjunto de empresas del tipo EB, sabemos que la valoración directa alcanzó en el año 2005 las cifras de 493 M€ en facturación privada y 3.190 empleados. A estas dimensiones habría que añadir además la actividad biotecnológica pública, es decir, toda aquella que se realiza en organismos públicos de investigación y que, según el capítulo de *Subvención y Crédito Público*, alcanzó la cifra total de 589 M€¹⁸ y un empleo de 8.925 personas. **La suma de la actividad privada generada por las empresas de tipo EB y la actividad pública en Biotecnología permite inferir una facturación directa de 1.082 M€ y un empleo directo de 12.115 personas.**

¹⁸ Para el cálculo de la inversión pública total en 2005 no se han tenido en cuenta ni los créditos concedidos a entidades públicas ni las ayudas a la innovación concedidas a las empresas.

EFECTO ECONÓMICO DIRECTO DE LA BIOTECNOLOGÍA PÚBLICA Y LAS EB EN ESPAÑA

	Facturación*	% frente al total nacional	Empleo	% frente al total nacional
Biotecnología pública	589	0,065%	8.925	0,05%
Empresas de Biotecnología (EB)	493	0,054%	3.190	0,018%
Total	1.082	0,119%	12.115	0,068%

Analizando las cifras de la tabla anterior, que muestra el valor relativo de la actividad biotecnológica en relación al conjunto de la economía española, bien sea en términos de empleo o en cifra de facturación, la conclusión inmediata es que su importancia económica relativa es muy reducida. Apenas una empresa biotecnológica de cada 19.000 empresas, algo menos de un puesto de trabajo biotecnológico por cada 1.700 empleos, y un euro de facturación por cada 1.000 de PIB.

No obstante, el valor estimado del efecto económico directo (1.082 M€) no es suficiente para explicar el impacto total de estas actividades en la economía española. Es importante, pues, considerar la Biotecnología como un conjunto de tecnologías que penetran en los más diversos sectores productivos, extendiendo así la valoración hacia las empresas que actúan como proveedores, directos o indirectos, de bienes y servicios demandados por la investigación pública y las EB. En términos generales, estos efectos indirectos se definen como el total de la actividad económica que se genera en el conjunto del sistema a partir de las transacciones directas originadas en la rama que se pretende analizar, en nuestro caso la Biotecnología¹⁹.

Además de los efectos indirectos podemos también identificar una serie de efectos económicos adicionales, que denominamos como efectos inducidos, y que son consecuencia de las rentas generadas por la actividad de la Biotecnología pública y las EB. En concreto, se considera el montante total de rentas salariales que se deduce de esta actividad, tanto de forma directa como indirecta.

En resumen, y atendiendo a este modelo de estimación del impacto macroeconómico, utilizado también a nivel internacional para calcular la relevancia de la Biotecnología en países como Reino Unido²⁰ o EE.UU.²¹, se estima que los efectos indirectos, generados a través de las compras y las inversiones de la Biotecnología pública y las EB, ascenderían a 779 M€ de facturación total y supondrían 7.369 empleos; mientras que los efectos inducidos, derivados de las compras de bienes y servicios de los empleados que dependen directa o indirectamente de esta actividad, supondrían una facturación total de 536 M€ y más de 4.400 empleos.

* En el caso de la Biotecnología pública se ha calculado el equivalente a la facturación de acuerdo con la norma general de la contabilidad analítica nacional para servicios públicos.

¹⁹ Para realizar los cálculos de los efectos indirectos de la inversión pública y la facturación de las EB se han construido Tablas *Input-Output*, que recogen las principales interrelaciones de adquisición de bienes y servicios entre las diferentes ramas productivas y de estas con los consumidores y clientes finales.

²⁰ UK BioIndustry Association y Arthur Andersen.

²¹ The Economic Contributions of the Biotechnology Industry to the U.S. Economy, Ernst & Young, 2000.

EFFECTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E INDUCIDOS DE LA BIOTECNOLOGÍA PÚBLICA Y LAS EB EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA EN 2005

	Facturación	Empleo
Efecto directo	1.082 M€	12.115
Efecto indirecto	779 M€	7.369
Efecto inducido	536 M€	4.400
Total	2.397 M€	23.884

El impacto macroeconómico de las inversiones públicas en Biotecnología y de la actividad económica generada por las Empresas de Biotecnología (EB) alcanzó en 2005 las cifras de 2.397 M€ de facturación, lo que equivale al 0,26% del PIB nacional, y 23.884 empleos. Ahora bien, para poder dimensionar de forma adecuada el impacto macroeconómico de toda la actividad biotecnológica en nuestro país, debemos tener en cuenta la existencia de otro conjunto de Empresas Industriales, de Servicios y Comerciales (EIB), cuya actividad principal no es la Biotecnología pero que realizan actividades en este campo, dedicando recursos, tanto económicos como laborales. El total de las EIB factura aproximadamente 18.500 M€²², de los cuales un porcentaje pequeño proviene o es debido a las actividades en Biotecnología.

Para calcular los efectos directos, indirectos e inducidos de las EIB en España, se parte del estudio de Genoma España publicado en noviembre de 2005²³, según el cual, por cada millón de euros facturados por las EB, las EIB estarían facturando del orden de 3,4 M€; mientras que por cada empleo en EB, existen 2,3 empleos en las EIB²⁴.

Atendiendo a estos multiplicadores se estima que siguiendo el mismo modelo de cálculo del impacto macroeconómico, **los efectos indirectos e inducidos de las EIB, para el año 2005 alcanzaron las cifras de 2.961 M€ de facturación total y 20.404 empleos.** Así, y según estos cálculos, el 9,14% de la facturación de las EIB provienen de actividades Biotecnológicas.

EFFECTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E INDUCIDOS DE LAS EIB EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA EN 2005²⁵

	Facturación	Empleo
Efecto directo	1.696 M€	8.955
Efecto indirecto	817 M€	7.731
Efecto inducido	448 M€	3.718
Total	2.961 M€	20.404

²² El INE estima en 19.050 M€ la facturación de las empresas que tienen actividades en I+D, y que correspondería con la mayoría de las empresas EB y EIB.

²³ La Biotecnología en España: Impacto económico, evolución y perspectivas.

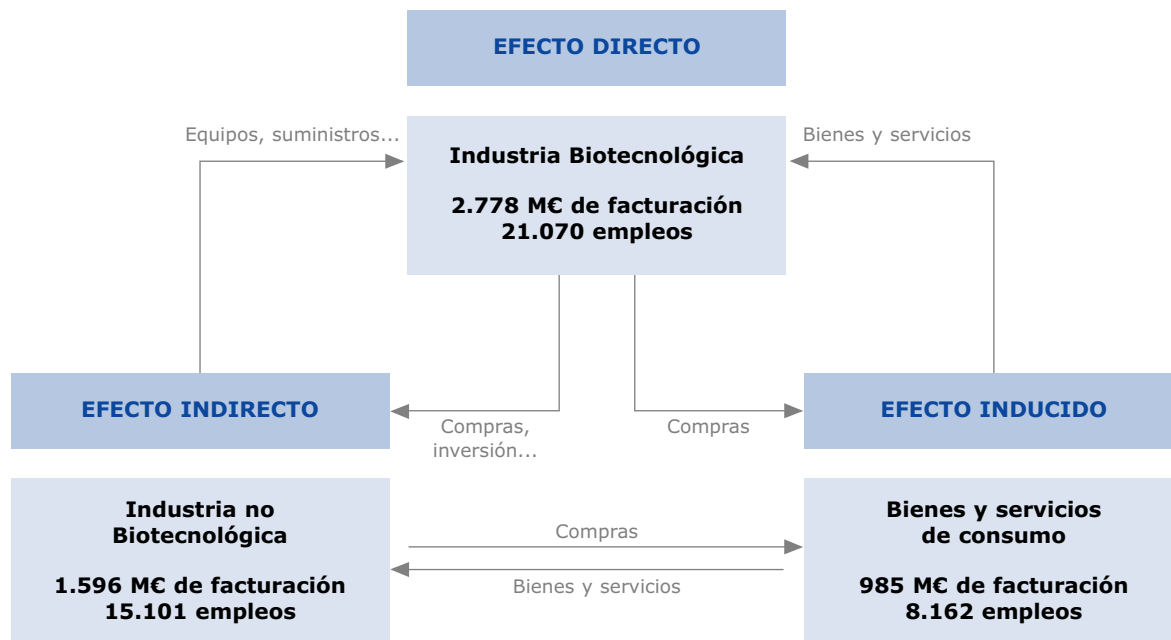
²⁴ Para realizar esta estimación se han equiparado las EB con las Empresas Completamente Dedicadas a la Biotecnología; y las EIB con las Empresas Parcialmente Dedicadas a la Biotecnología.

²⁵ Los datos de facturación y empleo directo se han estimado a partir de las relaciones calculadas para el año 2002 frente a las empresas completamente dedicadas, mientras que los efectos indirectos e inducidos se han estimado considerando los coeficientes técnicos y de empleo de la TIO (Tabla *input/output*) y los salarios medios calculados para el año 2005.

Si agregamos estos valores obtenidos para los EIB a los anteriormente obtenidos para los EB y la Biotecnología pública, podemos estimar que el **impacto macroeconómico de la Biotecnología en España para el año 2005 fue de 5.359 M€,**

lo que supone casi el 0,6% del PIB total, y es responsable, directa e indirectamente, de más de 44.333 empleos, tal como se recoge en la figura que presentamos a continuación.

EFFECTO ECONÓMICO DIRECTO, INDIRECTO E INDUCIDO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA (DATOS ESTIMADOS PARA EL 2005)



Si se continúa con esta senda de crecimiento, las previsiones realizadas hace dos años por Genoma España, sobre el impacto macroeconómico de la Biotecnología en España para el año 2010, se cumplirán. Dichas previsiones adelantaban que en **el año 2010 la relevancia económica de la Biotecnología alcanzaría el 1,6% del PIB y afectaría directa o indirectamente a 100.000 empleos.**

5. Aspectos sociales y clínicos

La percepción de la sociedad española hacia la Biotecnología es, sin duda, un elemento clave para catalizar su desarrollo. Sin un convencimiento de la sociedad en general, y de ciertos colectivos en particular, como por ejemplo médicos, economistas y sociólogos, la Biotecnología no puede desplegar toda su capacidad para la mejora de la competitividad económica y del bienestar social. En este sentido, se ha considerado que existen dos aspectos importantes en la mejora de dicha percepción:

- El primero versa sobre la percepción de los medios de comunicación en materia de Biotecnología. Es importante conocer cómo estos medios presentan y han presentado la Biotecnología ante los ojos de los ciudadanos españoles.
- El segundo hace referencia a la aplicabilidad de la Biotecnología. Al fin y al cabo, es necesario demostrar a la sociedad española que la Biotecnología no es sólo ciencia, como aparece en las encuestas públicas, sino que tiene una importante y creciente relevancia en la vida diaria de los ciudadanos.

Aspectos sociales y de percepción de la Biotecnología en España

Una forma eficaz de conocer la percepción social de la Biotecnología en España consiste en estudiar comunicación en los medios. Para ello, se ha realizado un importante esfuerzo al objeto de conocer la evolución de esta comunicación, pues es reflejo del grado de maduración que va alcanzando la sociedad española en materia de Biotecnología. Para la realización de este trabajo se ha contado con la colaboración del Instituto Universitario de

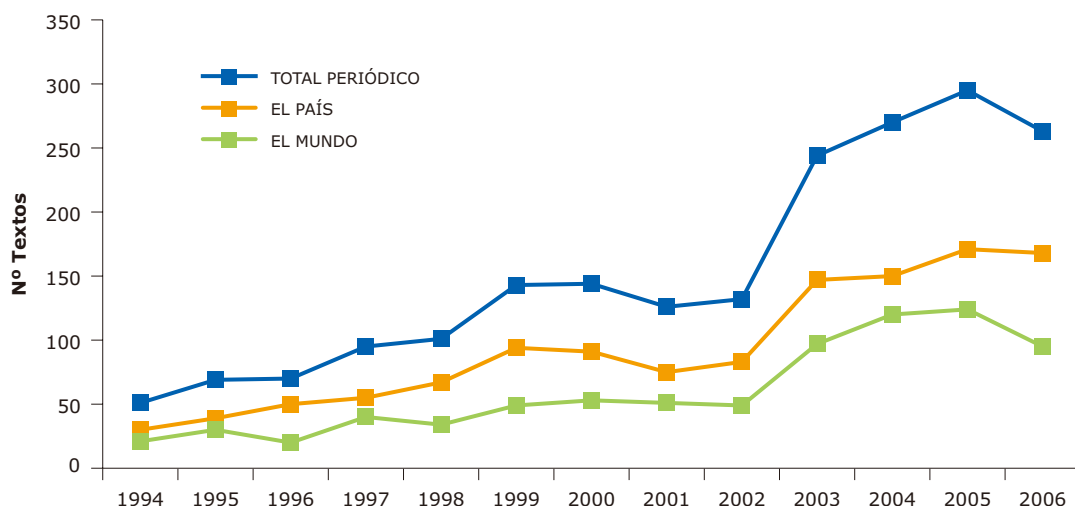
Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca.

El conjunto de indicadores de cultura biotecnológica analizado ha sido:

- La evolución de la tendencia de la información biotecnológica en los periódicos nacionales (El País y El Mundo) en los últimos doce años (1994-2006).
- El seguimiento periódico anual del estado y las tendencias de la cultura biotecnológica en España entre los años 2003-2006.
- Las diferencias significativas en el tratamiento de la información biotecnológica en función del tipo de prensa analizada (nacional, regional y económica) en los últimos cuatro años (2003-2006).

Desde 1994 hasta 2006, la Biotecnología se presenta como un área de creciente interés informativo. Con un total de 2.003 textos periodísticos analizados (783 de El Mundo y 1.220 de El País) el dato más significativo sigue siendo el elevado ritmo de crecimiento de la presencia de la biotecnología en los medios analizados; **se ha quintuplicado el número de textos en estos doce años, con una tasa de variación acumulada anual del 16%**.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TEXTOS PERIODÍSTICOS EN MATERIA DE BIOTECNOLOGÍA (1994-2006)

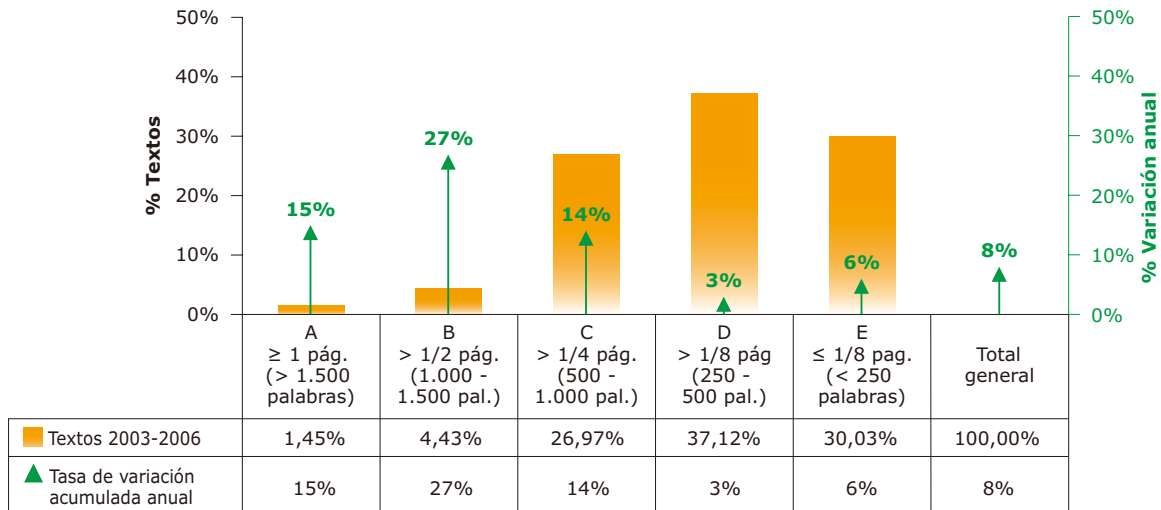


Además, no solo es relevante apreciar la evolución del número de noticias sino también determinar la importancia de los textos a partir de la extensión de los mismos y la sección donde se publican.

En conjunto para el periodo 2003-2006, la mayoría de los textos en Biotecnología, en concreto el 70%, son noticias de un cuarto o un tercio de página, si bien se mantiene la tendencia de que aumentan los textos de mayor

tamaño, sobre todo aquellos textos de entre 1.000 y 1.500 palabras, con una tasa de variación acumulada anual del 27%, y los textos con más de 1.500 palabras con un 15%. En resumen, **la Biotecnología en España, por el número de textos periodísticos y tamaño de los mismos, es un tema de interés creciente e importancia media parecida a la que despierta, por ejemplo, el cambio climático.**

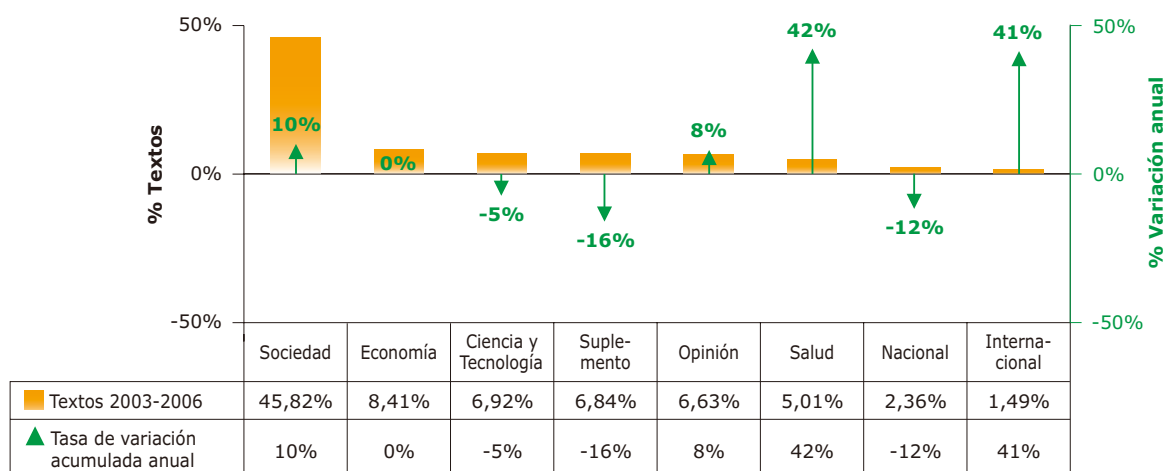
TEXTOS PERIODÍSTICOS Y VARIACIÓN PORCENTUAL DEL TAMAÑO DE LOS MISMOS (2003-2006)



Respecto a las secciones donde se publican estos textos periodísticos, la más importante con diferencia, y que acapara casi la mitad de los textos, es la sección de Sociedad. Este hecho refleja que **la Biotecnología en España es una noticia de interés general, y que su tratamiento en los medios tiene un claro carácter divulgativo, como corresponde a descubrimientos científicos de alto impacto social.** Las otras secciones periodísticas que también acaparan textos biotecnológicos, entre el

5% y el 10% del total cada una, son Economía, Ciencia y Tecnología, Suplemento, Opinión y Salud. Es esta última sección, **Salud**, la que **ha ganado protagonismo en los últimos años, lo que se corresponde con la fuerte orientación sanitaria que esta tomando la Biotecnología en España, como ya quedó reflejado en capítulos anteriores,** donde se analizaban ayudas públicas, número y facturación de Empresas de Biotecnología o atracción de capital riesgo, entre otros indicadores.

TEXTOS PERIODÍSTICOS Y SECCIONES DE PUBLICACIÓN (2003-2006)



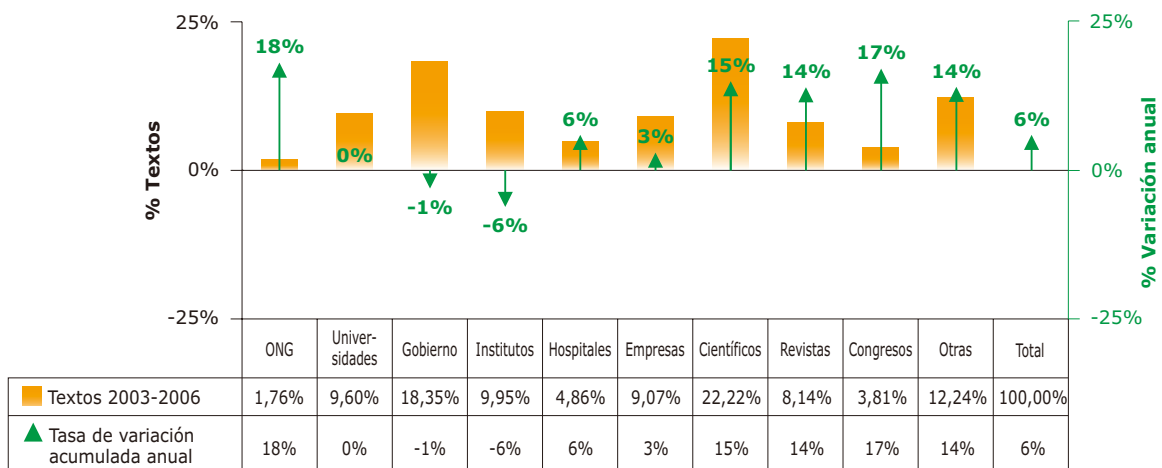
Una vez analizados los textos y sus lugares de publicación dentro de los medios de prensa, es importante conocer las fuentes de información u orígenes de las noticias, así como el tipo de encuadre y el carácter valorativo, ya sea positivo, negativo o neutro que tienen los textos. En este sentido, el análisis pormenorizado concluye lo siguiente:

- **El principal proveedor de información son los científicos** que, junto con las Universidades, los Centros e Institutos de Investigación y los Hospitales, aportan valor añadido al contenido de las noticias dado su conocimiento y posición. **Sus noticias se encuadran principalmente en la divulgación científica** y, aunque la mayoría de los textos son de carácter neutro, **son las que más se asocian con textos de carácter positivo.**
- **Las fuentes gubernamentales juegan un papel muy importante**, sin embargo, y aunque desde 1994 era el tipo de fuente que más rápidamente había crecido, en los últimos cuatro años muestra un ligero descenso en comparación con el resto de fuentes de información. **Es la fuente más**

significativamente asociada con el encuadre de política científica y también con la aparición de valoraciones neutras, en contraposición de la asociación con valoraciones negativas que mostraba hasta el 2002.

- **Las empresas tienen una presencia elevada como fuentes de información, siendo su importancia creciente y su información se caracteriza por una valoración predominantemente neutral. El encuadre más significativo para ellas es el de economía seguido del impacto social.**
- **Las fuentes clasificadas en el grupo "otras" (ej. ONGs) tienen una gran importancia en las informaciones de prensa sobre Biotecnología.** En el análisis, este grupo es heterogéneo, e incluyen declaraciones de personalidades no adscritas a ninguna de las otras fuentes. **Este grupo está bastante vinculado con el encuadre legitimación/ deslegitimación de la ciencia y, en menor medida con el de impacto social y crítica científica. Se asocian sobre todo con valoraciones negativas.**

ORÍGENES DE LOS TEXTOS PERIODÍSTICOS EN BIOTECNOLOGÍA (2003-2006)



FUENTE, CARÁCTER VALORATIVO Y ENCUADRE DE LOS TEXTOS PERIODÍSTICOS EN BIOTECNOLOGÍA (2003-2006)

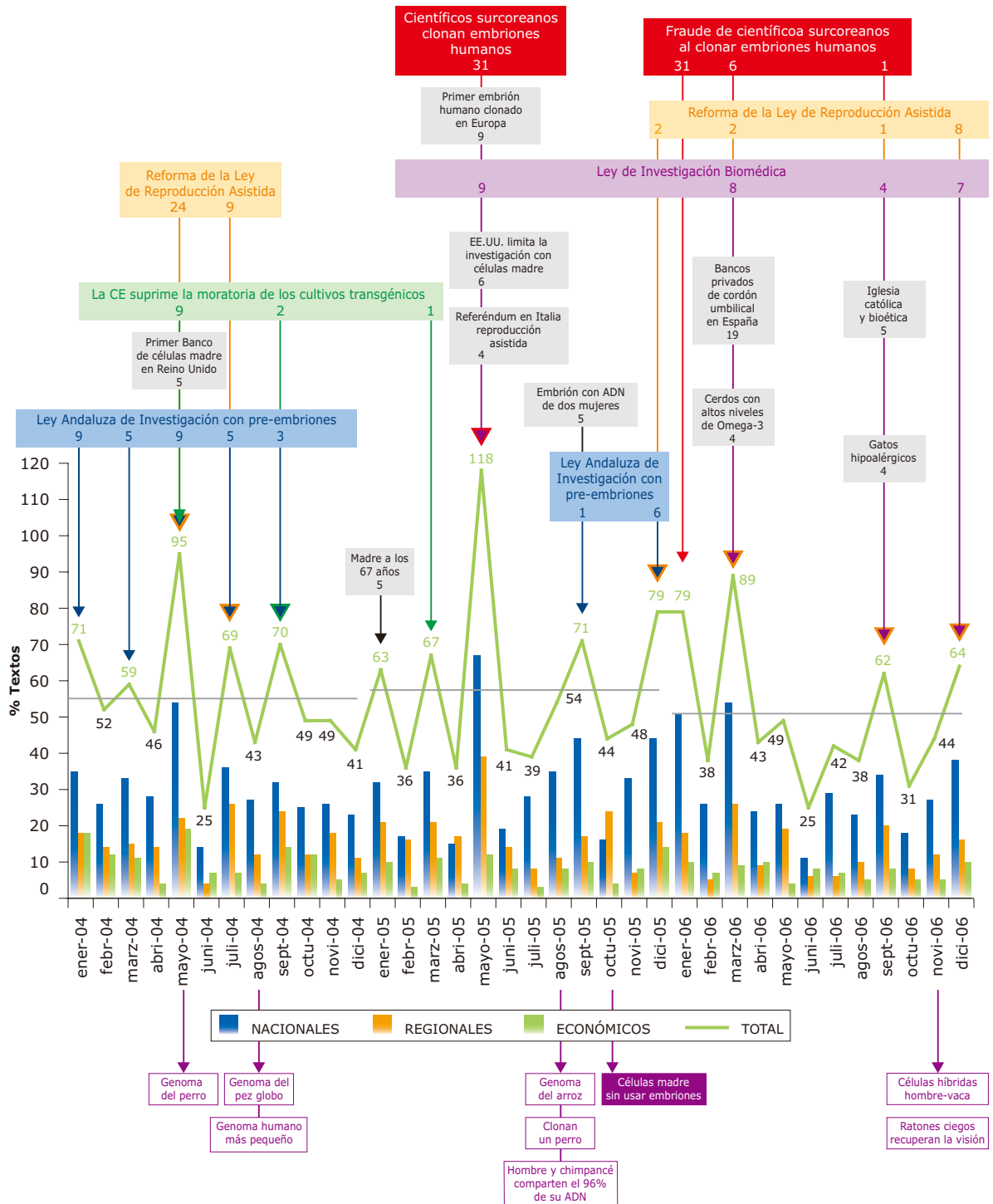
Tipo de fuente	Importancia ²⁶	Tendencia	Carácter valorativo	Encuadre
Gobierno	***	-	=	Política científica
Universidades	***	=	+	Divulgación
Centros/Institutos	***	-	+	Divulgación
Otras	***	+	-	Legitimación/ deslegitimación
				Otro
				Impacto social
				Crítica científica
Científicos	***	+	+	Divulgación
				Crítica científica
Hospitales	**	+	+	Divulgación
				Impacto social
Empresas	**	+	=	Economía
				Impacto social
Revistas	**	+	+	Divulgación
Congresos	*	+	+	Divulgación
ONG	*	+	-	Crítica científica
				Legitimación/ deslegitimación

Por último, es importante tener en cuenta lo que denominamos como puntos críticos y que se corresponden con aquellos fenómenos mediáticos característicos, como son la concentración de textos periodísticos en un intervalo de tiempo, la aparición de encuadres y tratamientos diferentes del mismo tema, la aparición de actitudes polarizadas en relación a la valoración del mismo, etc. **En torno a los puntos críticos es como se transmiten las imágenes más potentes y se confrontan las diferentes opiniones y actitudes sociales.** De manera que el análisis de los puntos críticos es muy importante para captar

las peculiaridades de la cultura biotecnológica que se transmite y se configura a través de los medios. En este sentido, no cabe duda que las noticias con más repercusión mediática, en el periodo 2004-2006, han sido aquellas relacionadas con la clonación humana y con la Ley de Reproducción Asistida; mientras que en el periodo previamente analizado de 1994-2003, y además de estos mismos temas, se debatió intensamente en los medios en torno a los alimentos transgénicos, la secuenciación del genoma humano y las investigaciones con células madre.

²⁶ *** ≥ 10%; ** ≥ 5%; * < 5%.0.

PUNTOS CRÍTICOS DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LOS MEDIOS DE PRENSA ESCRITA



Aspectos clínicos de la Biotecnología en España: enfermedades y pacientes tratados

Para analizar la aplicabilidad de la Biotecnología se ha recurrido a analizar el impacto de la Biotecnología en una de las prioridades de la sociedad española, la asistencia sanitaria, y, en concreto, la mejora de la misma a través de fármacos biotecnológicos. A lo largo del año 2007, en colaboración con nueve hospitales principales

del Sistema Nacional de Salud y la empresa de consultoría Antares, se han recogido datos sobre la utilización de fármacos biotecnológicos en el tratamiento de enfermedades. Los hospitales que han colaborado en el estudio constituyen el 3,04% del conjunto de hospitales públicos del Sistema Nacional de Salud y el 10,54% del total de camas de este grupo y se encuentran dentro de los hospitales nacionales líderes en términos de investigación e innovación biomédica²⁷. La población de referencia que atienden estos hospitales asciende a 5.261.660 personas, lo cual corresponde aproximadamente al 11,66%²⁸ de la población total nacional.

HOSPITALES DEL SNS QUE HAN PARTICIPADO EN EL ESTUDIO SOBRE LA RELEVANCIA DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA²⁹

Hospital	Comunidad Autónoma
Fundación Jiménez Díaz	Madrid
Hospital Clinic i Provincial de Barcelona	Cataluña
Hospital Clínico San Carlos	Madrid
Hospital Ramón y Cajal	Madrid
Hospital Universitari de Bellvitge	Cataluña
Hospital Universitario La Fe	Valencia
Hospital Universitario La Paz	Madrid
Hospital Universitario Reina Sofía	Andalucía
Hospital Vall D'Hebron	Cataluña

En el apartado terapéutico se han seleccionado 14 fármacos biotecnológicos de entre un total de 64 aprobados hasta agosto de 2005 por la FDA (Food & Drug Administration) de Estados Unidos. En concreto, **se han seleccionado, por su importancia terapéutica y su intensidad de uso, 8 proteínas recombinantes y 6 anticuerpos monoclonales, que se dirigen a trece patologías concretas como la diabetes insulino dependiente, la hepatitis C, la artritis reumatoide y ciertos tipos de cáncer**

avanzado o metastático. Los fármacos biotecnológicos seleccionados suponen todos ellos importantes tratamientos en los hospitales españoles, unos han supuesto verdaderas innovaciones al no existir tratamientos previos; algunos han conseguido sustituir plenamente o desplazar parcialmente a tratamientos terapéuticos tradicionales; y otros son complementarios a tratamientos convencionales y/o cirugía.

²⁷ Según las cifras del "Mapa bibliométrico de España 1994-2002: Biomedicina y Ciencias de la Salud", 8 de los hospitales se encuentran dentro de los 11 primeros hospitales en producción científica censados a escala nacional, y su volumen de publicaciones indexadas representan el 40% del total de publicaciones de los hospitales españoles.

²⁸ Según el INE la población española a 1 de enero de 2007 es de 45.116.894 habitantes.

²⁹ La Fundación Genoma España agradece la colaboración de los gerentes, Jefes de Servicio y demás personal que han permitido la recogida de información.

FÁRMACOS BIOTECNOLÓGICOS ESTUDIADOS Y QUE SE USAN EN TRATAMIENTOS TERAPÉUTICOS EN HOSPITALES DEL SNS

Fármaco Biotecnológico	Tipo de molécula	Patología
Insulina	Proteína recombinante	Diabetes y caquexia en SIDA
Hormona de crecimiento	Proteína recombinante	Deficiencia de GH
PEGinterferón alfa 2 a	Proteína recombinante	Hepatitis C y hepatitis B
Eritropoietina	Proteína recombinante	Anemia
G-CSF (factor estimulante de colonias de granulocitos)	Proteína recombinante	Neutropenia
Interferón beta 1a	Proteína recombinante	Esclerosis múltiple
Interferón beta 1b	Proteína recombinante	Esclerosis múltiple
Etanercept	Proteína recombinante	Artritis reumatoide
Rituximab	Anticuerpo monoclonal	Linfoma no Hodgkin
Trastuzumab	Anticuerpo monoclonal	Cáncer de mama metastático
Infliximab	Anticuerpo monoclonal	Enfermedad de Crohn, artritis reumatoide, artritis psoriásica
Adalimumab	Anticuerpo monoclonal	Enfermedad de Crohn y artritis reumatoide
Cetuximab	Anticuerpo monoclonal	Cáncer colorrectal avanzado
Bevacizumab	Anticuerpo monoclonal	Cáncer colorrectal metastático

Al no existir protocolos específicos en la prescripción de medicamentos, sino que es potestad de cada facultativo, no existe en los hospitales ni en los ambulatorios un registro concreto sobre cuántos pacientes son tratados con cada medicamento. No obstante, esta población se puede estimar fácilmente puesto que sí sabemos el coste de adquisición de dichos medicamentos, suministrados por los Servicios de Farmacia de los hospitales, y el coste anual de tratamiento por paciente. Atendiendo al trabajo realizado, **el consumo de los fármacos biotecnológicos seleccionados en los nueve hospitales alcanzó la cifra de 107 M€, lo que representaría un consumo a nivel nacional de 918 M€³⁰, aproximadamente el 25% del**

gasto farmacéutico del Sistema Nacional de Salud. Teniendo en cuenta el coste de tratamiento anual por paciente para los diferentes fármacos biotecnológicos, se infiere que aproximadamente 167.564 pacientes han sido tratados, en hospitales y ambulatorios, con estos medicamentos en España en el año 2006. Como además uno de los fármacos se dispensa directamente en oficina de farmacia, la insulina recombinante, debemos además añadir la población de diabéticos insulino dependientes en España, aproximadamente 153.000 personas³¹. **La población española bajo tratamiento médico con estos 14 fármacos biotecnológicos es de aproximadamente 320.000 personas.**

³⁰ Se estima en base a la población de referencia de los nueve hospitales, que representa el 11,66% de la población nacional.

³¹ El 10% de la población de diabéticos que alcanza la cifra de 1.530.000 personas en España son insulino dependientes.

ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE PACIENTES SOMETIDOS A TRATAMIENTO BIOTECNOLÓGICO EN HOSPITALES Y AMBULATORIOS EN ESPAÑA

Fármaco biotecnológico	Consumo en los 9 hospitales	Coste por tratamiento paciente/año ³²	Población tratada en los 9 hospitales	Estimación de la población tratada en España ³³
Insulina	313.963 €	1.311 €	239	2.050 ³⁴
Hormona de crecimiento	9.749.695 €	15.100 €	646	5.540
PEGinterferón alfa 2 a	4.289.040 €	7.980-4.500 €	687	5.892
Eritropoietina	13.779.005 €	2.545 €	5.414	46.432
G-CSF (factor estimulante de colonias de granulocitos)	4.097.306 €	586 €	6.992	59.966
Interferón beta 1a	14.022.642 €	12.000 €	1.169	10.026
Interferón beta 1b	7.763.864 €	12.000 €	647	5.549
Etanercept	11.604.803 €	12.500 €	928	7.959
Rituximab	7.811.497 €	13.000-7.600 €	758	6.501
Trastuzumab	9.379.134 €	19.000 €	494	4.237
Infliximab	11.782.448 €	13.050 €	903	7.744
Adalimumab	6.464.499 €	12.850 €	503	4.314
Cetuximab	3.784.640 €	40.000 €	95	815
Bevacizumab	2.199.004 €	35.000 €	63	540
			Total	167.564

³² Los diferentes costes de tratamiento por paciente se han obtenido de diferentes informes de comisiones de farmacia y terapéutica de hospitales, así como de diversas publicaciones internacionales.

³³ La elevación de la muestra de los nueve hospitales se realiza en función de la población de referencia a la que atienden dichos hospitales, en concreto el 12,5%.

³⁴ No se incluyen los pacientes tratados con insulina recombinante despachada en oficinas de farmacia.

Aspectos clínicos de la Biotecnología en España: mejoras terapéuticas y asistenciales

Aparte de conocer las enfermedades tratadas con fármacos biotecnológicos y estimar la población realmente beneficiaria, es importante demostrar cuál es el efecto de dichos tratamientos, midiendo principalmente el impacto en la salud a través de parámetros como la esperanza de vida, el estado de bienestar y el control de la enfermedad. Para ello se han entrevistado 54 especialistas de las diferentes especialidades (hematología, digestivo, oncología, endocrinología, reumatología y neurología) en las cuales se tratan las patologías a las que se dirigen las diferentes aplicaciones biotecnológicas estudiadas. Estos expertos pertenecen a los 9 hospitales participantes, además del Hospital 12 de Octubre y el Hospital Universitario Gregorio Marañón de Madrid.

Según los facultativos entrevistados, **el 64% de los fármacos biotecnológicos están otorgando mejoras sustanciales tanto en la supervivencia como en el bienestar de los individuos afectados; el 42% presenta mejoras sustanciales sobre el control de la enfermedad y el 100% de los fármacos biotecnológicos incrementan la calidad de vida de los pacientes.** En ningún caso el tratamiento biotecnológico es neutro o no positivo. Además, existen casos de gran relevancia como, por ejemplo, en el cáncer colorrectal avanzado donde se ha demostrado un aumento de la supervivencia de 4,5 meses, un mejor control y manejo de la enfermedad y un aumento de la tolerancia de los pacientes al tratamiento; o en el cáncer de mama metastático, donde el empleo combinado de la terapia biotecnológica con quimioterapia ha conseguido incrementar en 12 meses la supervivencia de los pacientes y disminuir el número de mastectomías (cirugía de la mama).

MEJORAS SUSTANCIALES (+++) DE LOS TRATAMIENTOS BIOTECNOLÓGICOS SOBRE LA ESPERANZA DE VIDA, EL ESTADO DE BIENESTAR Y EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD

Patología	Tratamiento biotecnológico	Esperanza de vida	Estado de bienestar	Control de enfermedad
Cáncer colorrectal	Bevacizumab	+++	+++	+++
	Cetuximab	+++	+++	
Artritis reumatoide	Infliximab	+++	+++	
	Etanercept	+++	+++	
	Adalimumab	+++	+++	
Cáncer de mama	Trastuzumab	+++	+++	
Linfoma no Hodgkin	Rituximab	+++	+++	
Hepatitis C	PEGinterferón alfa 2a	+++	+++	
Neutropenia	G-CSF	+++	+++	
Diabetes	Insulina		+++	+++
Deficiencia GH	Hormona de crecimiento		+++	+++
Esclerosis múltiple	Interferón beta 1a		+++	+++
	Interferón beta 1b		+++	+++
Hepatitis B	PEGinterferón alfa 2a		+++	+++
Artritis psoriásica	Infliximab			
Enfermedad de Crohn	Infliximab			
	Adalimumab			
Anemia	Eritropoietina			

Además de conocer el efecto sobre la esperanza de vida y el estado de bienestar de los pacientes sometidos a tratamientos biotecnológicos, también se han recogido datos sobre el impacto en la organización sanitaria, es decir sobre los ingresos y estancias hospitalarias, las consultas ambulatorias y los costes de tratamiento.

En resumen, el 25% de los tratamientos biotecnológicos han conseguido disminuciones considerables tanto en ingresos y estancias, como en consultas y costes. Además, el 50% de los tratamientos biotecnológicos han conseguido disminuciones considerables en alguno de

estos parámetros. Estos datos son importantes pues permiten ahondar en la contribución de los tratamientos biotecnológicos a la sostenibilidad del SNS, más allá de la tradicional crítica del alto coste de algunos de estos tratamientos. Además, es importante señalar que la gran mayoría de los tratamientos biotecnológicos son pieza esencial para transferir la asistencia sanitaria desde el hospital al ambulatorio, con el consiguiente ahorro por "ambulatorización", ya que el coste medio de la asistencia sanitaria por paciente en hospital alcanza la cifra de 3.773 €³⁵, mientras que el coste por consulta es de 142,6 €³⁶.

DISMINUCIONES CONSIDERABLES (+++) POR TRATAMIENTOS BIOTECNOLÓGICOS EN INGRESOS HOSPITALARIOS, CONSULTAS AMBULATORIAS Y COSTES DE TRATAMIENTO

Patología	Aplicación terapéutica	Disminución en ingresos y estancias en hospitales	Disminución de consultas urgentes o externas ambulatorias	Disminución en el coste de tratamiento
Artritis reumatoide	Infliximab	+++	+++	+++
	Etanercept	+++	+++	+++
	Adalimumab	+++	+++	+++
Neutropenia	G-CSF	+++	+++	+++
Artritis psoriásica	Infliximab	+++	+++	
Hepatitis C	PEGinterferón alfa 2a	+++		+++
Linfoma no Hodgkin	Rituximab	+++		
Hepatitis B	PEGinterferón alfa 2a		+++	
Anemia	Eritropoietina		+++	
Diabetes	Insulina			+++
Enfermedad de Crohn	Infliximab	+++		
	Adalimumab			
Cáncer colorrectal	Bevacizumab			
	Cetuximab			
Cáncer de mama	Trastuzumab			
Deficiencia GH	Hormona de crecimiento			
Esclerosis múltiple	Interferón beta 1a			
	Interferón beta 1b			

³⁵ Los costes de la hospitalización en el Sistema Nacional de Salud. Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud.

³⁶ Estadísticas de Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado. Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud.

6. Conclusiones

La Biotecnología en España es un sector tecnológico pujante, desarrolla aplicaciones finalistas como los anticuerpos monoclonales con fines terapéuticos y también aplicaciones intermedias, que hacen posible innumerables procesos industriales, entre ellos la producción de etanol como biocombustible. Sin embargo, hasta la fecha, y según las encuestas de percepción pública y el tratamiento de la Biotecnología en los medios de comunicación, la sociedad española identifica la Biotecnología principalmente con descubrimientos científicos y, por lo tanto, como promesa de futuro. No obstante, esta visión de la sociedad española está evolucionando, la colaboración activa de entidades públicas y privadas interesadas en la Biotecnología está abriendo los ojos a nuestra sociedad. La Biotecnología en España ya no es una potencialidad sino una realidad claramente medible en términos de empleo, economía, producción, calidad de vida y bienestar de los ciudadanos.

A lo largo de los próximos años es necesario seguir realizando un esfuerzo adicional para hacer crecer la relevancia de la Biotecnología en España. Algunos de los puntos más críticos, en los que es recomendable realizar actuaciones, son:

- Incluir la experimentación de alto rendimiento, a gran escala y con proyección internacional, mediante la Genómica y otras disciplinas afines, en los proyectos españoles de I+D en Biotecnología y Biomedicina.
- Fomentar la colaboración público-privada en la investigación biotecnológica española, que permita producir tanto ciencia de excelente calidad como aplicaciones o desarrollos para la solución de problemas concretos.
- Trasladar al Sistema Nacional de Salud la información y el conocimiento disponibles para entender la relevancia y la importancia de la

Biotecnología y la Genómica en la asistencia sanitaria, y colaborar en su desarrollo para el beneficio de los pacientes.

- Movilizar a sectores industriales importantes en nuestra economía, como el químico, energético o alimentario, hacia la Biotecnología, favoreciendo procesos de innovación.
- Promover la protección industrial de los resultados de investigación en Biotecnología, así como su explotación, mediante la transferencia de tecnología a terceros o la creación de nuevas empresas de base biotecnológica (*spin off*).
- Apoyar la creación de herramientas y programas que atraigan inversión privada tanto a la investigación pública como a las empresas españolas de Biotecnología.
- Ayudar al florecimiento de la industria biotecnológica nacional, abriendo canales de comunicación y relación, nacional e internacional, con entidades públicas y privadas, favoreciendo así el crecimiento y consolidación de estas empresas.
- Comunicar activamente a la sociedad española la relevancia de la Biotecnología y las oportunidades que presenta para la mejora de la competitividad de nuestra economía y el bienestar de nuestra sociedad.

El objetivo final de todas estas actuaciones debe ser acelerar la convergencia con la media de la UE-15 y mantener un crecimiento sostenido, de tal manera que se cumpla la estimación para el año 2010. En este año se espera que la Biotecnología en España represente el 1,6% del PIB nacional y afecte directa e indirectamente a 100.000 empleos.

Genoma España



Orense, 69, planta 2ª
28020 Madrid
Teléfono: 91 449 12 50
Fax: 91 571 54 89
www.gen-es.org



ESTEVE



Comunidad de Madrid



CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA

