

2.1. EL PATENTAMIENTO INTERNACIONAL DE LOS PAÍSES IBEROAMERICANOS

Situación actual y tendencias

El presente informe fue elaborado por el equipo de la RICYT y del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la OEI. Estuvo coordinado por Rodolfo Barrere y conformado por Lautaro Matas y Juan Sokil.¹

1. RESUMEN

Este informe presenta un panorama cuantitativo del patentamiento, como aproximación a los resultados del desarrollo tecnológico. Da cuenta de las principales tendencias registradas a nivel mundial y de su correlato con lo observado a nivel iberoamericano.

Las fuentes de información utilizadas a tal fin han sido las patentes presentadas mediante el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT, según sus siglas en inglés) y publicadas por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Este trabajo incluye indicadores del nivel de patentamiento comparado a nivel mundial y regional entre 2007 y 2015. Se detallan los países y las empresas con mayor actividad a nivel mundial y regional. El informe hace foco en los patrones de especialización tecnológica de los países y en los principales titulares de patentes.

Por último, se hace un profundo análisis de mapas conceptuales generados a partir del texto de los documentos recopilados, comparando las principales temáticas abordadas en el mundo, en Iberoamérica y en los principales países de la región.

1. Los autores agradecen a Mario Albornoz sus enriquecedores comentarios a este trabajo.

2. PRINCIPALES AFIRMACIONES

- Las patentes son una fuente de información central para observar los resultados del desarrollo tecnológico de punta a nivel mundial. La cantidad de patentes PCT publicadas se ha incrementado en un 33% entre 2007 y 2015.
- Los países con mayor cantidad de patentes en el periodo, de acuerdo a la nacionalidad de sus titulares, son Estados Unidos, Japón, Alemania, China y Corea del Sur.
- El caso más destacable es el de China, que en 2007 estaba en el sexto puesto a nivel mundial y pasa a ocupar el tercer puesto en 2015.
- Bajo la titularidad de iberoamericanos se publicaron 1.918 patentes en 2007 y 2.803 en 2015. Durante el periodo se experimenta un crecimiento del 46%, aunque la región representa sólo el 1,5% del total mundial.
- España concentra el 63% de las patentes de la región en el año 2007 y un 54% en 2015. Los países que más han crecido son Chile y, en menor medida, Brasil y Colombia.
- A nivel mundial, la industria con mayor intensidad de patentes es la electrónica, en especial en temas relacionados con comunicaciones. Las empresas líderes son de origen chino, con fuerte presencia en el mercado de comunicaciones inalámbricas.
- En Iberoamérica los sectores de mayor actividad son la farmacéutica y la tecnología agrícola, aunque los países presentan áreas de especialización relacionadas con sus ventajas competitivas, como por ejemplo el biodiesel en Brasil, las tecnologías de alimentos en España y el sector agrícola en Argentina.
- Un rasgo característico de Iberoamérica es la presencia destacada de organismos del ámbito público -los consejos de investigación y universidades- a diferencia de lo que ocurre a nivel mundial, donde predominan las empresas, especialmente de tecnología electrónica. En la región, de los 21 titulares con 50 patentes o más durante el periodo analizado más de la mitad corresponden a universidades.
- Esto puede señalar cierta debilidad del entramado empresarial de la región y pone el foco en el papel central del sector público en el desarrollo tecnológico iberoamericano, reflejado también en la alta participación de este sector en el financiamiento de la I+D.
- Por otra parte, otras fuentes de información disponibles, como las encuestas de innovación tecnológica, señalan que en América Latina las empresas innovan principalmente mediante la adquisición de bienes de capital y escasamente mediante la realización de I+D.
- Es un desafío fortalecer en Iberoamérica las capacidades de transferencia de tecnología desde el sector público y universitario hacia el sector empresarial, centrales para licenciar o comercializar los títulos de propiedad industrial obtenidos.
- También es importante para la región encontrar caminos para potenciar una participación más activa del sector empresarial en el desarrollo tecnológico, que le permita acercarse a mercados más dinámicos, con productos de mayor valor agregado.

32

3. LAS PATENTES COMO HUELLAS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

La producción de conocimiento deja huellas tangibles que pueden ser medidas y analizadas para obtener detalles de los procesos de investigación científica y desarrollo tecnológico. Esas huellas son, por ejemplo, las publicaciones científicas y las patentes industriales. En ese sentido, el análisis de la información contenida en las bases de datos bibliográficas y de patentes de invención resulta de particular importancia, ya que ofrecen un enfoque más orientado a la investigación, las primeras y a la aplicación industrial, las segundas.

Las patentes pueden tener dos usos diferentes, más allá de la protección a la propiedad intelectual que brindan. Por un lado, al tratarse de un cúmulo tan enorme de información (actualmente hay más de cuarenta y nueve millones de patentes en el mundo), la extracción de información puntual de los documentos sirve para favorecer la transferencia de tecnología y facilitar la innovación en el sector productivo. Por otro lado, la construcción de indicadores a partir de los documentos de patentes permite observar las tendencias en el desarrollo tecnológico de diferentes campos, aprovechar la información estructurada en esos documentos y poner el foco en distintos aspectos que van, desde los campos de aplicación, hasta la distribución geográfica de los titulares e inventores.

Una característica especial de los documentos de patente como fuente de información reside en que se encuentran a mitad de camino entre la producción de conocimiento, que podría estar contenida en las publicaciones científicas, y los procesos de innovación que llevan un nuevo producto o proceso al mercado. Si bien las patentes son una fuente privilegiada para la medición de los resultados tecnológicos, es necesario considerar que no todas las patentes son el resultado de un esfuerzo en I+D- y que, a la inversa, muchos productos de la I+D no son patentados debido a particularidades de las empresas o de sectores económicos específicos. Por otra parte, no todas las patentes dan lugar a la innovación, ya que esto implicaría la llegada del invento al mercado, situación que no necesariamente sucede.

El registro de las invenciones mediante patentes industriales tiene la doble función de divulgar y proteger. El objetivo por parte del Estado es fomentar la invención, ofreciendo un monopolio temporal al inventor, a cambio de que haga conocer con precisión las características del invento, el cual quedará disponible luego del periodo de protección de la patente. Esto abre un amplio abanico de estrategias para las empresas o personas que realizan una invención, las que varían fuertemente de acuerdo con las características de los sectores industriales. En algunos casos, la complejidad de una técnica dominada por la empresa y de difícil adopción por parte de la competencia hace que la protección no sea considerada como una estrategia necesaria. En otros casos, la temporalidad de la protección puede ser vista como una limitación por parte del inventor, por lo que se puede optar por el secreto industrial, lo que si bien puede ser difícil de mantener, no tiene límites de tiempo.

Por otra parte, en algunos sectores en los que la velocidad de renovación de los productos es muy rápida, la demora en el trámite de obtención de la patente -que puede llegar a los cuatro o cinco años, dependiendo de la oficina en que se deposite- puede quitarle atractivo, ya que en el momento del otorgamiento, el producto patentado puede ser ya obsoleto. Finalmente, en el caso de las empresas más pequeñas, los costos asociados al registro de una patente en varios países pueden ser tan significativos que resulte un límite para el registro de invenciones. Por todos

estos motivos, las patentes representan una parte importante -en cuanto a la importancia y expectativas de rédito económico- pero no la totalidad de la actividad inventiva.

Todos estos factores hacen que la interpretación de los indicadores de patentes requiera un cuidado especial. Más allá de las diferencias en las legislaciones nacionales y en la dinámica y eficiencia de cada oficina de patentes -factores que tienen un impacto importante en la cantidad y calidad de las patentes que se otorgan- las estrategias de la propiedad intelectual de las empresas pueden variar. Así, de acuerdo al producto de que se trate y las características de la legislación y el mercado, muchos inventos pueden ser protegidos por el secreto industrial y no patentarse.

Al mismo tiempo, tomar a las patentes como un indicador cercano a la innovación es algo que debe ser matizado. Muchas veces, en industrias como la farmacéutica, un producto puede ser patentado como un impedimento para el desarrollo de ciertas técnicas por parte de competidores aún sin el deseo de llevar la invención al mercado. Todos estos factores deben ser cuidadosamente contemplados para la interpretación de los indicadores de patentes.

Más allá de esas salvedades, los registros de propiedad industrial tienen una cantidad de fortalezas que es necesario resaltar. En primer lugar, el proceso de otorgamiento de una patente garantiza la novedad en la invención protegida. Para ello, los examinadores de la oficina que evalúa la presentación realizan una exhaustiva revisión del estado del arte en la materia, que pueden implicar modificaciones a los límites de las reivindicaciones de aquello que se pretende proteger. Por otra parte, los examinadores deben verificar que la descripción presentada en el documento de solicitud sea lo suficientemente detallada y precisa como para que un experto en el campo de la invención sea capaz de reproducirla con la sola lectura de la patente.

Estas características constituyen a las patentes en una fuente de información central para observar los resultados del desarrollo tecnológico de punta a nivel mundial. Su potencial puede resumirse en que las patentes no dan una imagen de la innovación, sino que permiten el acceso a nuevas técnicas que la industria adopta y moviliza en un momento determinado. Por consiguiente, deben ser consideradas como indicadores de la existencia y de la transformación de las capacidades técnicas en aquellos sectores en los que la protección no puede ser en general obtenida por otras vías.

Otra fortaleza de los documentos de patentes, a la hora de su análisis, es que su estructura está normalizada a nivel mundial. Ya que es indispensable en términos legales, la identidad del registrante es muy precisa y detallada, incluyendo su país de residencia. Es sin embargo importante considerar que, con el fin de ocultar las verdaderas estrategias de una empresa y dificultar su seguimiento por parte de la competencia, muchas veces

las patentes son registradas a nombre de subsidiarias de la empresa principal, por lo que obtener el verdadero volumen de patentamiento de una empresa es una tarea compleja.

La cantidad de información contenida en los documentos de patentes es inmensa. Por ese motivo, es necesario que la información sea accesible y, en la práctica, esa accesibilidad sólo es posible mediante una clasificación detallada de los documentos según el área tecnológica de aplicación particular.

Esa clasificación por áreas tecnológicas está dada por la el -International Patent Classification (IPC), que en su edición actual distribuye las patentes en uno o varios de los 70.000 campos tecnológicos que define. La asignación del código IPC es dado por el examinador de la patente; es decir, por el técnico especialista asignado por la oficina de propiedad intelectual que otorga la patente, de acuerdo con el campo de aplicación del invento.

Más allá de las bases de datos disponibles y de las metodologías para su procesamiento, es importante tener en cuenta las particularidades de la utilización de la información de patentes en los países en desarrollo. Existen dos enfoques posibles para la explotación de la información de patentes y cada uno de ellos utiliza diferentes fuentes de información.

Por un lado, es interesante observar la evolución del patentamiento en cada país. En ese caso es interesante contar con las mencionadas distinciones entre residentes y no residentes, así como con los niveles de actividad en áreas determinadas o las invenciones presentadas por ciertas empresas de punta en cada temática. Para este tipo de enfoque, la única fuente de información primaria posible es la oficina de registro de cada país.

El otro enfoque posible para la explotación de bases de datos de patentes es el de la comparación internacional, el monitoreo de la actividad de inventores y empresas nacionales en el exterior, así como el seguimiento de la evolución de frentes tecnológicos a nivel mundial. Este último es el enfoque adoptado en este trabajo y por ello se recurre a las patentes tramitadas a nivel internacional a partir del Patent Cooperation Treaty (PCT) que administra la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

El tratado PCT permite solicitar la patente por una invención de manera simultánea en distintos países miembros del tratado y que el inventor selecciona de acuerdo a su criterio. Si bien la decisión de otorgar o no la patente recae en cada uno de los países, este mecanismo facilita enormemente la tramitación del registro en oficinas múltiples ya que las solicitudes que llegan mediante este convenio no pueden ser rechazadas por cuestiones de forma en los países miembros. Asimismo, antes de ser enviada la solicitud a cada país se elabora una "búsqueda internacional" similar a la que realizan los examinadores

de cada oficina. Este documento sirve, tanto al titular, para evaluar la patentabilidad de su invento, como a los examinadores nacionales, que ven así facilitado su trabajo.

La solicitud y el mantenimiento de patentes internacionales registradas mediante el tratado PCT son costosos en términos económicos y de gestión, por lo que sólo suelen registrarse allí los inventos con un potencial económico o estratégico importante. La selección de esta fuente se basó en ese criterio de calidad, apuntando a relevar con precisión los avances tecnológicos de punta a nivel mundial. Por otra parte, con la utilización de una base de datos de estas características se facilita la comparabilidad internacional.

El análisis de la información para este estudio se realizó mediante la tecnología Intelligo (www.explora-intelligo.info). Se trata de una herramienta desarrollada por el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la OEI, que ofrece diversas posibilidades de análisis y visualización de grandes colecciones de información textual, principalmente a partir de técnicas de análisis de lenguaje natural.

La extracción de datos con los que se alimentó a Intelligo se realizó mediante el sistema Open Patent Services de la Oficina Europea de Patentes y los registros obtenidos fueron descargados y migrados a una base de datos local diseñada para su posterior procesamiento.²

4. LAS PATENTES PCT A NIVEL MUNDIAL

Para poner en contexto la evolución del patentamiento a nivel mundial, en el **Gráfico 1** se presenta el total de patentes solicitadas a través del convenio PCT que fueron publicadas en el periodo 2007 – 2015 según los registros de la OMPI. Se observa que el patentamiento se ha incrementado en un 33% a lo largo del periodo, pasando de 149.000 patentes en 2007 a 198.540 en 2015.

Sin embargo, el crecimiento no ha sido uniforme. Durante los años 2007 y 2010, los valores se mantuvieron casi constantes y recién a partir del año 2011 se observa una tendencia alcista. El mayor incremento interanual se presentó en el año 2014, cuando la cantidad de patentes solicitadas se incrementó en un 21% con respecto a 2013.

Los países con mayor cantidad de patentes en el periodo, de acuerdo a la nacionalidad de sus titulares, fueron Estados Unidos con 461.968 registros, Japón con 313.996, Alemania con 159.644, China con 110.882, Corea del Sur con 82.527 y Francia con 69.459 patentes. Todos ellos presentaron incrementos, aunque en distintas magnitudes.

2. El acceso a Intelligo es libre y pueden consultarse en línea las colecciones de documentos que han sido analizadas en este informe.

Gráfico 1. Evolución de patentes PCT publicadas a nivel mundial

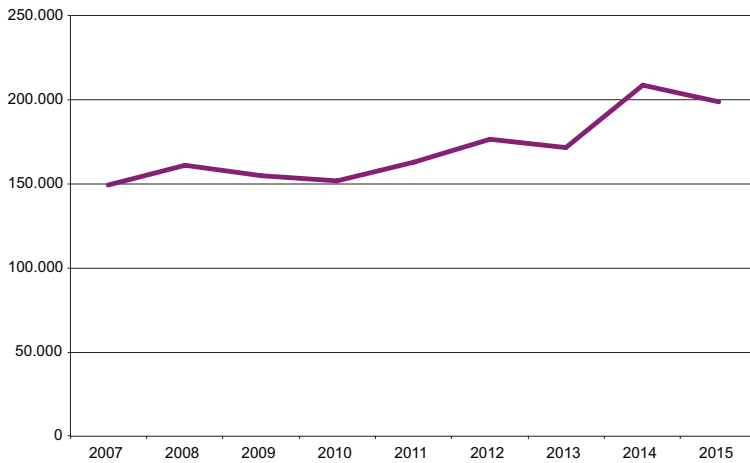


Gráfico 2. Patentes PCT según país del titular

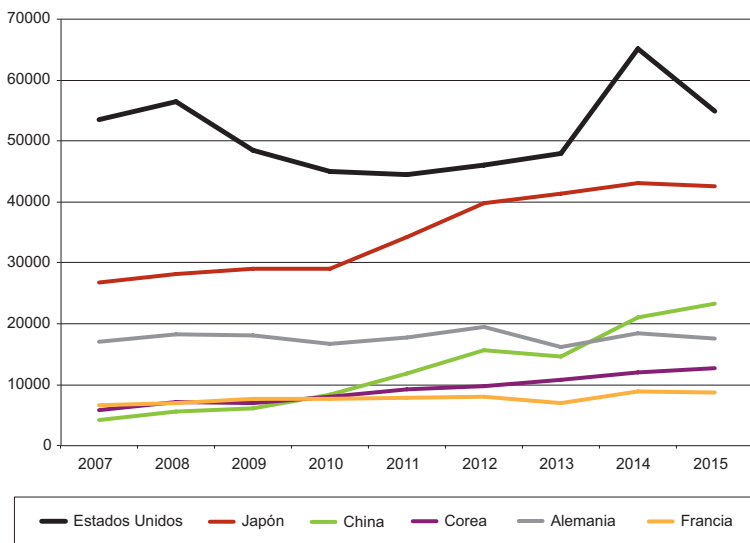
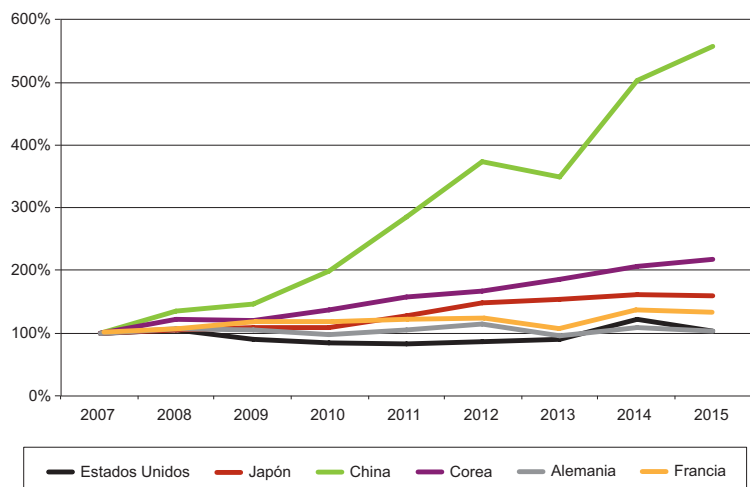


Gráfico 3. Evolución porcentual de las patentes PCT según país del titular



El caso más destacable es el de China, que inició el periodo en el sexto puesto con 4.185 patentes y terminó en tercer puesto, con 23.340 patentes, superando a Francia y Corea del Sur en el año 2011 y a Alemania en el año 2014. El **Gráfico 2** presenta la evolución de patentamiento para los principales solicitantes en el periodo 2007-2015.

Como se ha mencionado, todos los países han crecido durante el periodo. Sin embargo, no lo han hecho de forma uniforme. En el **Gráfico 3** se presenta el desempeño de los principales países tomando como base el año 2007.

Los que experimentaron mayor crecimiento de patentes solicitadas fueron los países asiáticos. En el caso de los titulares chinos, el crecimiento fue del 448%. Los titulares de patentes de Corea del Sur aparecen en segundo lugar, habiendo aumentado -en un 106% su titularidad de patentes, que pasó de 5.835 en 2007 a 12.745 en 2015.

La tercera posición, corresponde a Japón, que inició el periodo con 26.772 patentes y con un aumento de 59%, alcanzó las 42.564 patentes en 2015.

Con un crecimiento mucho más lento aparecen los países europeos: Francia (con un 33%) y Alemania (con un 4%). En última posición aparece Estados Unidos que, si bien sigue siendo el país con mayor cantidad de patentes solicitadas por año, logró un crecimiento de apenas 3% en el periodo, por lo que, - de continuar esta tendencia, podría ser superado por Japón.

Aunque no es un fenómeno demasiado frecuente, las patentes pueden tener más de un titular, que además pueden estar radicados en países distintos. A continuación se analizará el patentamiento de titulares iberoamericanos, es decir de aquellas patentes que cuentan al menos con un titular residente en la región.

Es necesario aclarar que el número de patentes publicadas en las que participan titulares iberoamericanos representan aproximadamente el 1,5% del total mundial y que, a su vez, más de un 70% de las mismas corresponden a España y Brasil.

En el **Gráfico 4** se observa que bajo la titularidad de iberoamericanos se publicaron 1.918 patentes en 2007 y 2.803 en 2015, por lo que durante el periodo se experimentó un crecimiento del 46% (por encima del

crecimiento mundial del 33%). En ese lapso se observan dos etapas, la primera hasta el año 2012, en la que la publicación de patentes aumentó con una tasa superior al 5% anual y luego otra, entre 2013 y 2015, en la que se alternaron subas y bajas, por lo que resulta difícil establecer un patrón basado en un comportamiento claro.

España es el país que posee mayor cantidad de patentes en Iberoamérica (13.726), mientras que Brasil lo es a nivel latinoamericano (4.535). En tercer puesto aparece México con 1.876, seguido por Portugal con 1.077, Chile con 722, Colombia 504 y Argentina con 240 patentes. El dato de Argentina es llamativo por su bajo volumen, considerando que en gasto en I+D, cantidad de investigadores y cantidad de artículos científicos se encuentra consistentemente en el tercer lugar de América Latina, luego de Brasil y México. Esto seguramente esto tienen relación con que Argentina no es miembro activo del convenio PCT, aunque otros datos que se verán en este informe señalan varias particularidades de este país con respecto a otros latinoamericanos. En el Gráfico 5 se presenta la evolución de patentamiento para los principales países de Iberoamérica en el periodo 2007-2015.

36

Otro dato interesante para analizar es la participación de los países en el patentamiento iberoamericano. España y Brasil concentran el 80% de las patentes de la región en el año 2007 y un 74% en 2015. España disminuye su participación en un 9%, esto se explica mediante los crecimientos de Portugal (4% a 5%), Colombia (1 a 3%), Brasil (17% a 20%), y, principalmente, Chile. Este país, resulta el más interesante de la región, ya que en 2007 apenas contaba con 16 patentes y representaba el 1% del total, mientras que en el año 2015 alcanzó las 158 patentes, representando el 6% de la región. En el **Gráfico 6** se presenta la evolución de patentamiento para los principales países de Iberoamérica al inicio y al final del periodo.

Esta concentración es mucho mayor a la que se observa en otros indicadores de ciencia y tecnología, como el gasto en I+D o - la firma de artículos científicos, en los que la magnitud de Brasil y España resulta comparable. En términos de patentes, en cambio, estar en el contexto europeo y contar con un entramado empresarial más integrado parece marcar un diferencial significativo.

Gráfico 4. Evolución de patentes PCT de titulares iberoamericanos

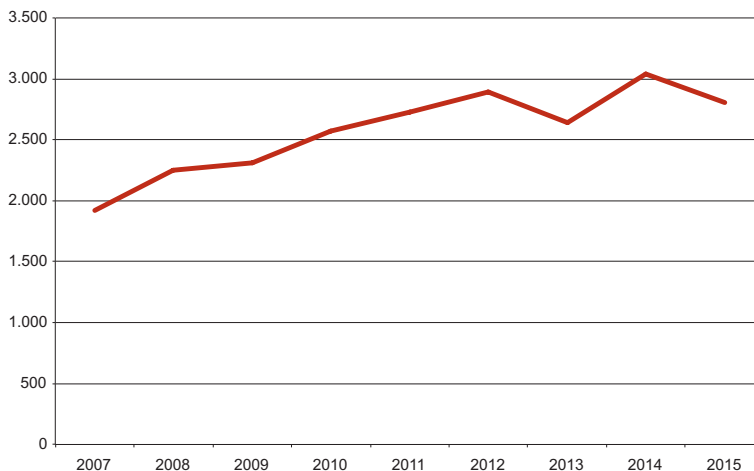


Gráfico 5. Evolución de principales titulares de patentes PCT en Iberoamérica

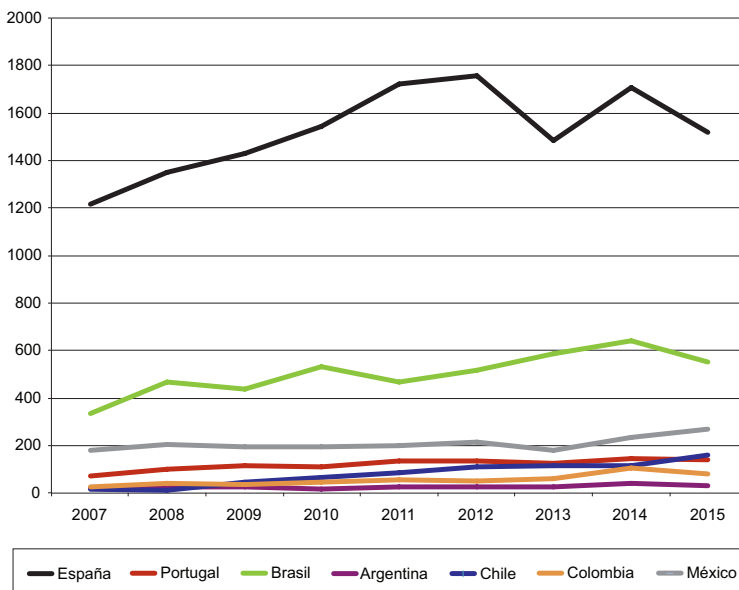


Gráfico 6. Participación de países según cantidad de patentes en Iberoamérica. (2007-2015)

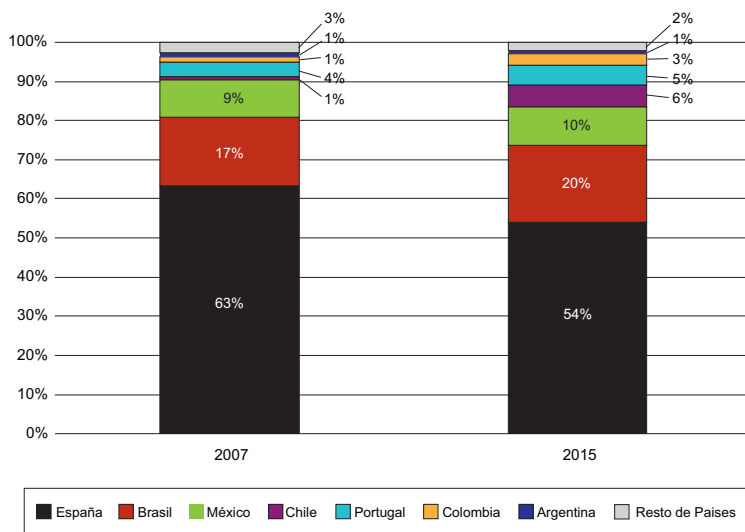


Gráfico 7. Principales titulares de patentes PCT (acumulado 2007-2015)

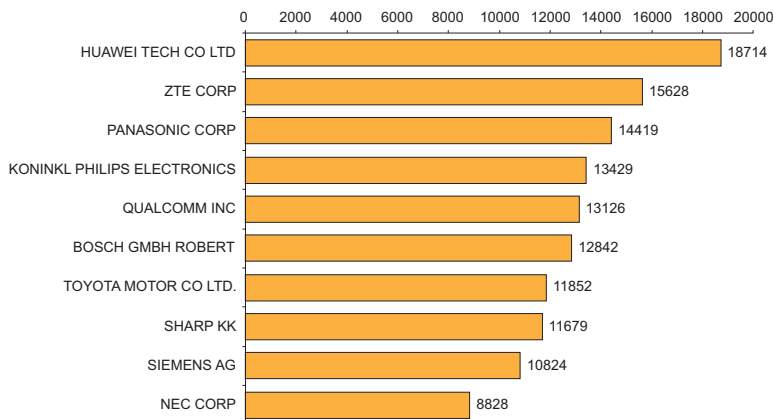
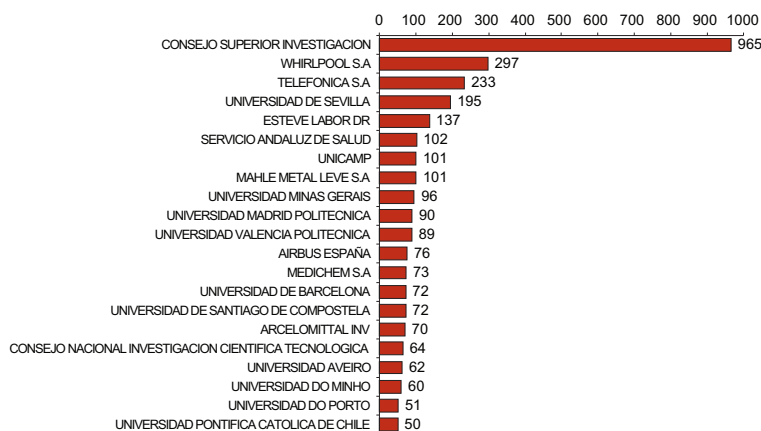


Gráfico 8. Principales titulares de patentes PCT de Iberoamérica (2007-2015)



5. PRINCIPALES TITULARES DE PATENTES

En el **Gráfico 7** se observan los principales titulares de patentes PCT a nivel mundial, entre 2007 y 2015. Quienes lideran la solicitud de patentes a nivel mundial son las grandes empresas de la industria electrónica. En primer lugar aparece la empresa China Huawei con 18.714 registros PCT, en segundo lugar se ubica ZTE con 15.628, también de origen chino y ambas con una fuerte presencia en el mercado de los teléfonos móviles.

La tercera posición corresponde a la japonesa Panasonic, con 14.419 patentes. Recién en el cuarto puesto, aparece una empresa no asiática, Koninklijke Philips Electronics, de origen holandés, con 13.429 patentes, seguida por la estadounidense Qualcomm, con 13.126 patentes.

El sexto puesto corresponde a la empresa alemana Bosch con 12.842 patentes, seguida por las japonesas Toyota y Sharp KK con 11.852 y 11.679 respectivamente. Completan el ranking de las diez empresas con mayor nivel de patentamiento Siemens, de origen alemán con 10.824 patentes y Nec, de Japón, con 8.828.

Esta distribución es destacable, ya que Estados Unidos que representa el 30% del total de patentes mundiales a lo largo del periodo solo tiene una empresa entre las diez primeras, mientras que China, que apenas representa el 7%, tiene las dos en este grupo.

En el **Gráfico 8** podemos observar los titulares con mayor desarrollo tecnológico protegido en Iberoamérica, según la solicitud de patentes internacionales. Se trata del conjunto que posee al menos 50 registros acumulados entre 2007 y 2015. La primera evidencia da cuenta, nuevamente, de un fuerte fenómeno de concentración. Sobre el registro total de 23.162 patentes, 965 pertenecen al Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (CSIC) de España, muy por encima de Whirlpool S.A., de Brasil que posee 297 titularidades.

Como se mencionó anteriormente, el perfil de patentamiento español es llamativamente diferente al del resto de los países iberoamericanos. De los seis primeros titulares de la región, cinco son de esa nacionalidad. Además del CSIC aparecen Telefónica, la Universidad Sevilla, el laboratorio Esteve y el Servicio Andaluz de Salud.

Posteriormente aparece un grupo de titulares brasileños. En el séptimo puesto se ubican la Universidad de Campinas (UNICAMP) y Mahle Metal Leve, ambas con 101 titularidades de patentes y luego la Universidad de Minas Gerais con 96.

Los siete siguientes puestos corresponden a organizaciones españolas: 4 universidades (las politécnicas de Madrid y Valencia, las universidades de Barcelona y Santiago de Compostela) y 3 empresas (Airbus de España, Medichem y Arcelomittal).

Recién en el puesto 17, aparece un titular de otro país, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET) de Argentina, con 64 patentes acumuladas. Posteriormente siguen las Universidades Aveiro, Minho y Porto, todas de Portugal (con 62, 60 y 51 patentes respectivamente). Finalmente, con 50 patentes aparece la Universidad Católica de Chile.

Un rasgo característico de Iberoamérica es la presencia fuerte de organismos del ámbito público -los consejos de investigación y universidades- a diferencia de lo que ocurre a nivel mundial, donde se destacan las empresas, especialmente de tecnología electrónica. En la región, de los 21 titulares con 50 patentes o más durante el periodo analizado más de la mitad corresponden a universidades o centros públicos de investigación.

Esto puede señalar la debilidad del entramado empresarial de la región y pone el foco en el papel central del sector público en el desarrollo tecnológico iberoamericano, reflejado también en la alta participación de este sector en el financiamiento de la I+D. La presencia preponderante de instituciones públicas que realizan I+D destaca la necesidad de contar con capacidades de transferencia de tecnología para licenciar o comercializar esos títulos y despierta interrogantes sobre el balance económico obtenido del importante esfuerzo monetario del patentamiento a nivel internacional.

Resulta interesante analizar también el país de origen del inventor de la solicitud de patente presentada. La referencia al inventor en las patentes es un reconocimiento que no implica propiedad sobre la patente, pero en países como los Iberoamericanos, con dificultades para la apropiación de los derechos sobre las invenciones, resulta un dato relevante.

Para ello, en el **Gráfico 9**, se observa el total acumulado de patentes por país inventor para los principales solicitantes de Iberoamérica durante el periodo 2007-2015.

Aquí, al igual que lo que sucede con el país de origen de los titulares, España y Brasil concentran gran parte del total de patentes según el origen del inventor. Sin embargo, se modifica el orden de los países de acuerdo a su cantidad de patentes con participación de inventores en la región. Es el caso de Argentina que pasa a ocupar el sexto lugar, superando a Colombia.

El **Gráfico 10** presenta la relación inventores/titulares para los principales países del mundo y de Iberoamérica, donde un valor 1 implica que un país tiene tantos inventores como titulares, mientras que si es mayor a 1 el número de inventores supera al de titulares de patentes PCT.

En los casos de Japón y Corea del Sur, la relación entre inventores y titulares es menor a 1, mostrando preeminencia en la titularidad con respecto a la participación de inventores. En el resto de los países no iberoamericanos seleccionados la proporción ronda entre 1,01 y 1,11.

Sin embargo, los países iberoamericanos se encuentran alejados de ese ratio, España es el más equilibrado de la región con 1,20. Con excepción de Argentina, todos se encuentran en un rango que no supera las 1,32 patentes con inventores por cada una bajo la titularidad de ese país.

El caso de Argentina resulta llamativo la participación de inventores en casi tres patentes PCT (2,85) por cada una de su titularidad. Esta situación podría estar reflejando la existencia de investigadores trabajando exitosamente en estas tecnologías pero la imposibilidad de empresas locales de apropiarse de la invención.

6. LOS CAMPOS DE APLICACIÓN DE LAS PATENTES

A continuación se analiza la situación del patentamiento en el mundo y en Iberoamérica según los principales códigos de clasificación definidos por OMPI. Se trata de la Clasificación Internacional de Patentes (IPC según su sigla en inglés), establecida por el Arreglo de Estrasburgo de 1971 y que constituye un sistema jerárquico organizado según los distintos sectores de la tecnología a los que pertenecen.

En el **Gráfico 11** se presenta la distribución de las patentes PCT totales según los códigos IPC. Las barras representan el porcentaje de patentes clasificadas bajo cada código respecto del total de patentes en el mundo. Se presentan dos años, con el objeto de conocer la participación del código al inicio y cierre del periodo.

En concordancia con la preponderancia de la industria electrónica ya señalada, el código con mayor presencia es G06F, Procesamiento de datos Eléctrico-Digitales, con un 7,5% del total de patentes a nivel mundial para el año 2015. El código ha crecido un 29% con respecto a 2007 y su incremento se explica por el aumento de solicitudes de países del bloque asiático: Japón se incrementó un 99%, Corea del Sur un 247% y China un 1043% (alcanzó las 2.743 patentes en 2015 y ocupa ahora el primer lugar a nivel mundial).

El código A61K alcanzó la segunda posición en 2015, con un 5,7% del total de patentes a nivel mundial. Este código está dominado por la industria farmacéutica y está orientado a preparados médicos, dentales o

Gráfico 9. Cantidad de titulares e inventores en Iberoamérica (2007-2015)

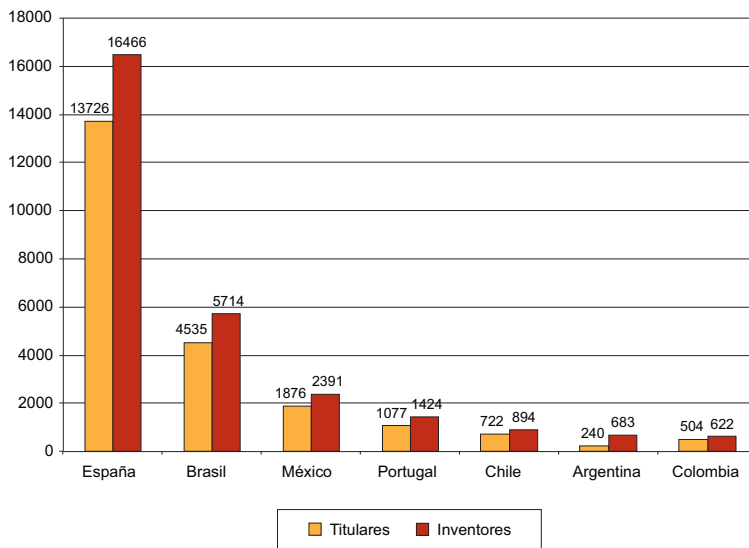


Gráfico 10. Relación inventores/titulares de patentes PCT (2007-2015)

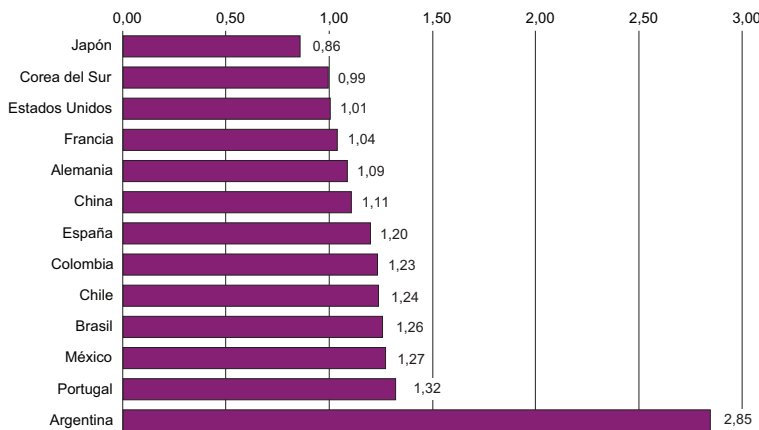
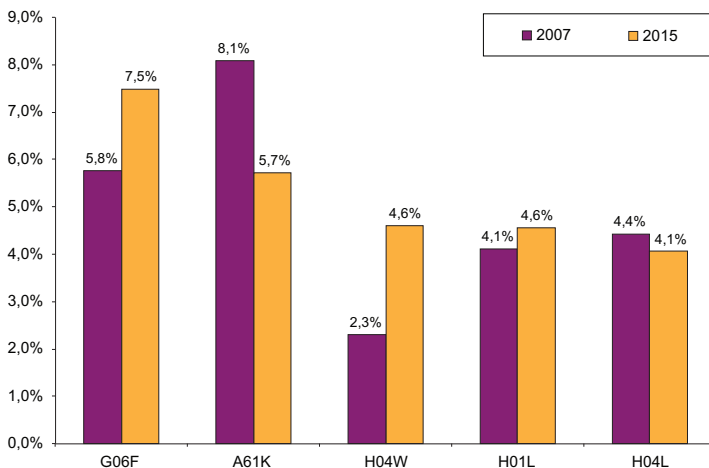


Gráfico 11. Principales códigos de clasificación a nivel mundial (2007 y 2015)



aromatizantes. Estados Unidos es el país que tuvo mayor cantidad de titulares de patentes en esta clasificación, tanto al inicio como al final del periodo. A diferencia de lo ocurrido en el código G06F, donde los países asiáticos tenían una gran participación, en este caso se destacan algunos países de la Unión Europea como Alemania, Gran Bretaña y Francia. Es llamativo también que las patentes de este sector presentan una caída en la participación de las patentes en el total de la producción, tendencia que se observa en todos los países por igual.

En tercer lugar se ubicó el código H04W, Redes de comunicaciones inalámbricas, que concentró un 4,6% de las patentes en 2015 y duplicó su participación con respecto a 2007. Siendo un campo muy relacionado con el desarrollo de la telefonía celular, el aumento de la participación de este código es guiado nuevamente por los países asiáticos (Japón, Corea del Sur y China), y en segundo término por Suecia y Finlandia. Estados Unidos comenzó siendo el mayor productor en 2.007, con 1.383 patentes, pero fue superado por China, que en 2.015 tuvo 2.736 titulares de patentes.

Los dos códigos restantes, H01L “Dispositivos semiconductores” y H04L “Transmisión de Información digital” poseen porcentajes similares al inicio y final del periodo, aunque este último tiene un fuerte crecimiento en titulares de nacionalidad China (de 1.028 en 2007 a 2.808 patentes en 2.015), mientras que en el resto de los países presenta un crecimiento casi nulo.

Para el caso de Iberoamérica (**Gráfico 12**) es importante aclarar nuevamente que los titulares de la región participan en tan solo el 1,5% de las patentes mundiales, por lo que estos resultados deben ser analizados sabiendo que el impacto que generan a nivel mundial es bajo.

El código con mayor presencia es A61K, relacionado con la industria farmacéutica y cosmética, con un 10,6% del total de patentes para el año 2015 (un 32% menos que al inicio del periodo). Bajo este código de clasificación España posee 1.688 titulares de patentes, seguido de Brasil con 462, México con 239, Portugal con 128 y Chile con 89. En la sexta posición aparece Cuba, con 59 patentes, que equivalían a un 58% del total de sus patentes, -lo que pone de manifiesto una clara especialización del país en este sector.

La segunda posición corresponde al código A61P con 5,2% para el año 2015 (8.9% en

2007). Este código se refiere también al sector farmacéutico; específicamente, a activos terapéuticos de componentes químicos o preparados médicos. Su composición interna es muy similar a la del código anterior: España lidera con 992 patentes, seguida por Brasil (230), México (139), Portugal (71), Chile (42) y Cuba (28).

Ambos códigos han mermado su participación entre el inicio y final del periodo, lo que puede ser un indicador de que se está cambiando el perfil de la producción de la región.

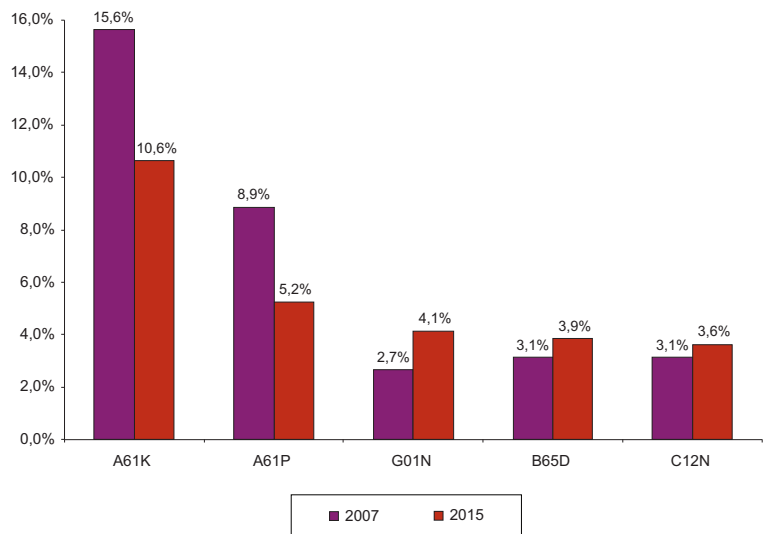
El tercer lugar pertenece al código G01N, con el 4,1% de las patentes de la región en el año 2015 y un crecimiento de 52% con respecto al año 2007. Este se refiere a la investigación y análisis de materiales para determinar sus propiedades físicas y químicas. El 71% de estas patentes corresponden a España (606), seguido por Brasil (88) con un 10%, Portugal con un 6%(52) y México un 5% (45 patentes). Aquí sobresale la participación de los países de la península ibérica: España lidera claramente y Portugal se encuentra en tercer lugar, no muy alejado de Brasil.

El cuarto código es B65D, dedicado a contenedores para almacenamiento o transporte de artículos o materiales. En este caso, las patentes están más distribuidas; España tiene el 52%, mientras que Brasil alcanza el 26% y México ocupa el tercer lugar con un 8%. Dentro de este código se destacan los subgrupos B65D85, que se refiere a contenedores adaptados especialmente para propósitos médicos, farmacéuticos o cosméticos y B65D81, que se refiere a contenedores para productos líquidos en general.

Finalmente, el quinto código de importancia en la región es C12N, Composición de Microorganismos o Enzimas, que tiene el 3,6% del total de patentes, y refiere a estudios genéticos, de mutación o transformación de ADN. En este caso, el 65% de las patentes corresponde a España (531 patentes), un 18% a Brasil (150 patentes) y a diferencia de los anteriores códigos Argentina aparece en tercera posición, junto a Portugal, con un 4% (ambos con 30 patentes).

Estos datos configuran un panorama de especialización muy diferente para Iberoamérica con relación al total mundial del registro de patentes. Mientras que a nivel global la principal industria en cuanto al patentamiento de desarrollos tecnológicos es la electrónica, con un sesgo incluso hacia las comunicaciones inalámbricas, Iberoamérica

Gráfico 12. Principales códigos de clasificación en Iberoamérica (2007 y 2015)



tiene una marcada especialización en la industria farmacéutica, con una fuerte concentración de algunos países en el desarrollo de invenciones en el campo de la biotecnología.

7. EL CONTENIDO DE LAS PATENTES PCT

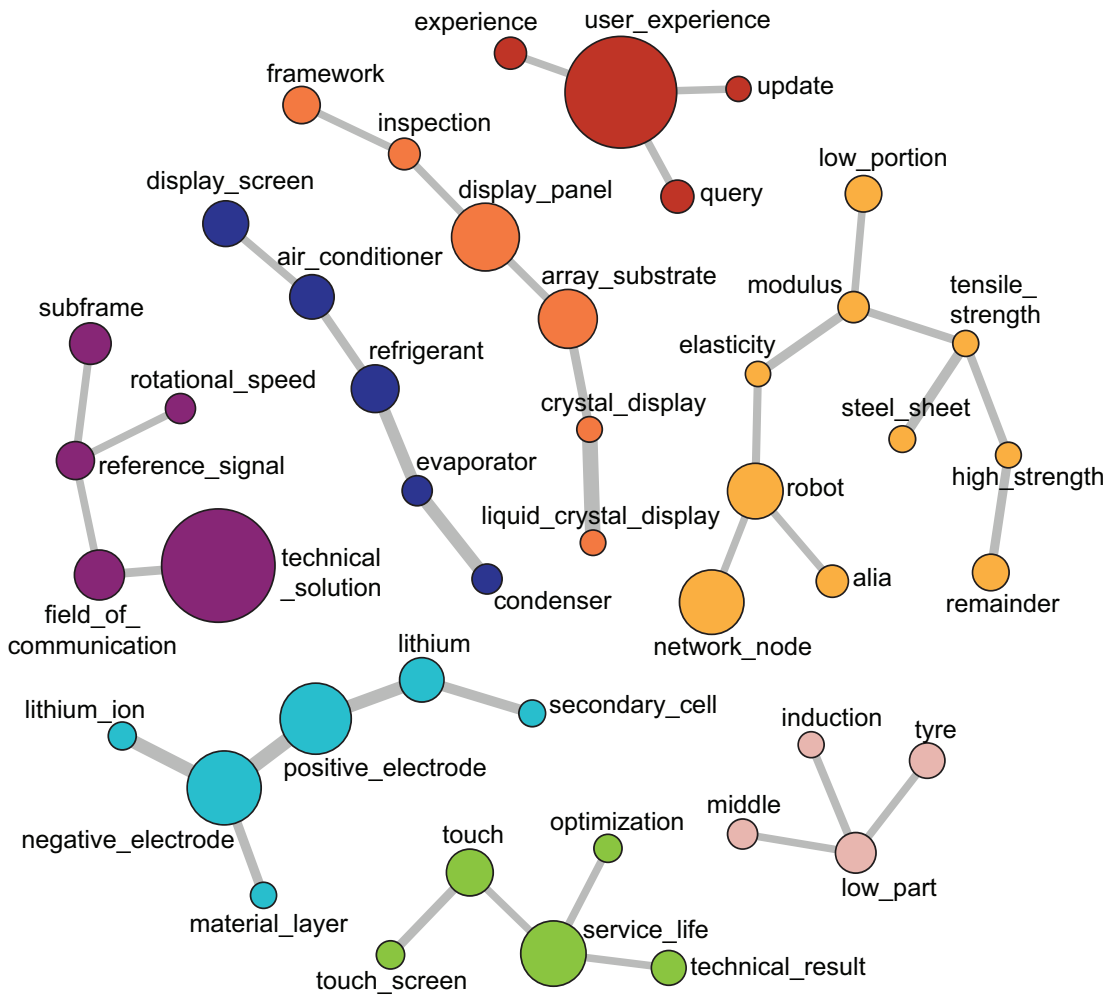
A partir de la herramienta Intelligo se han desarrollado una serie de mapas que representan los conceptos que aparecen en la descripción de las invenciones publicadas en las patentes PCT. En estos mapas, el tamaño de los círculos indica la cantidad de menciones de cada concepto, las líneas marcan la vinculación entre los mismos y los diferentes colores representan clústeres, es decir, agrupan conceptos que suelen investigarse en conjunto. De acuerdo al tamaño de los círculos, el resto de los conceptos muestra un volumen similar de menciones.

Para explorar las patentes a nivel mundial se trabajó solamente con los años de inicio y fin del periodo analizados en este trabajo (2007 y 2015). Esta decisión se tomó porque, al haber patentes de tan diversa índole, resulta compleja la agrupación de conceptos y la generación de clústeres. Al limitar a dos años específicos la búsqueda, es posible reducir el universo y obtener resultados más detallados y certeros, así como analizar las diferencias entre ambos años.

Dentro del mapa conceptual a nivel mundial para el año 2007 (**Gráfico 13**) se identifican dos grandes grupos de conceptos, unos relacionados con la medicina y otros a avances tecnológicos relacionados con equipos electrónicos.

Dentro del primer grupo, se destacan la prevención y tratamiento de accidentes cerebro-vasculares; también se observan patentes vinculadas a radiofrecuencias, las que se utilizan para diagnóstico (resonancias magnéticas) y para tratamientos médicos (destrucción de

Gráfico 14. Mapa conceptual a nivel mundial en 2015



42

Tanto el estudio de puntos de acceso para la conexión de redes, como los sensores de temperaturas y la refrigeración, continúan siendo temas de relevancia. Aparece además como relevante la investigación sobre pantallas de cristal líquido (una tecnología que ha tenido gran desarrollo en los últimos años). También se observan grandes volúmenes de investigaciones sobre el litio, sus propiedades y usos. Se trata de un metal fuertemente vinculado a las baterías para celulares y computadoras portátiles.

Otro factor novedoso en este año es la presencia de las pantallas táctiles, tecnología muy difundida, no solo en la telefonía celular, sino también en todo tipo de artefacto del hogar y la industria.

Dentro del año 2015 también se destaca la investigación vinculada a la robótica y a la automatización de procesos industriales y, quizás, lo más novedoso se refiere al estudio de la experiencia del usuario, vinculado a técnicas de big data, es decir, al trabajo con grandes volúmenes de datos y su análisis, con el fin de identificar sucesos.

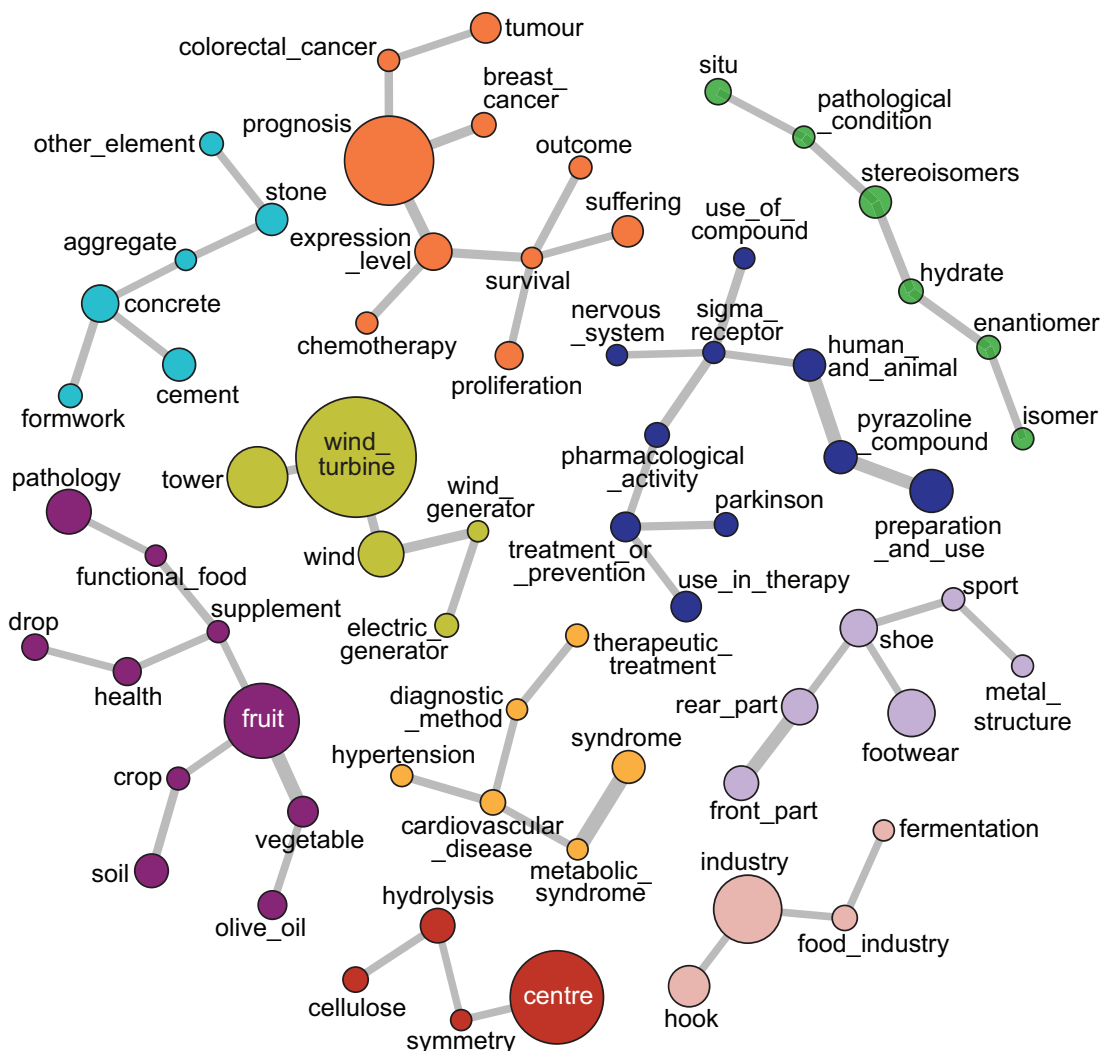
patentes PCT, se observa que los volúmenes de información son relativamente pequeños. Por el motivo, se trabajó sobre el agregado de los registros publicados entre 2007 y 2015.

Al observar el mapa de conceptos en español, con 13.726 patentes de titulares de ese país, es posible identificar varias líneas de investigación diferenciadas (**Gráfico 17**). Una de ellas se relaciona a las turbinas de viento. España es uno de los pioneros en este tipo de energía renovable, mediante artefactos que transforman la energía cinética del viento en energía mecánica a través de una hélice y en energía eléctrica gracias a un alternador.

Otra línea de estudio se vincula a la investigación médica específicamente a la detección de células cancerígenas, como al tratamiento de las mismas. En tercer lugar, España presenta un conjunto destacable de patentes vinculadas a la investigación sobre calzado deportivo, mejoras en plantilla e incorporación de artefactos tecnológicos, tales como GPS o sensores de movimiento.

Por último, se destaca la industria alimenticia y, dentro de ella, la generación de aceites de origen vegetal, especialmente de oliva. Este también es un campo en el que España tiene una presencia muy fuerte y en algunas técnicas es líder mundial.

Gráfico 17. Mapa conceptual de España en patentes PCT

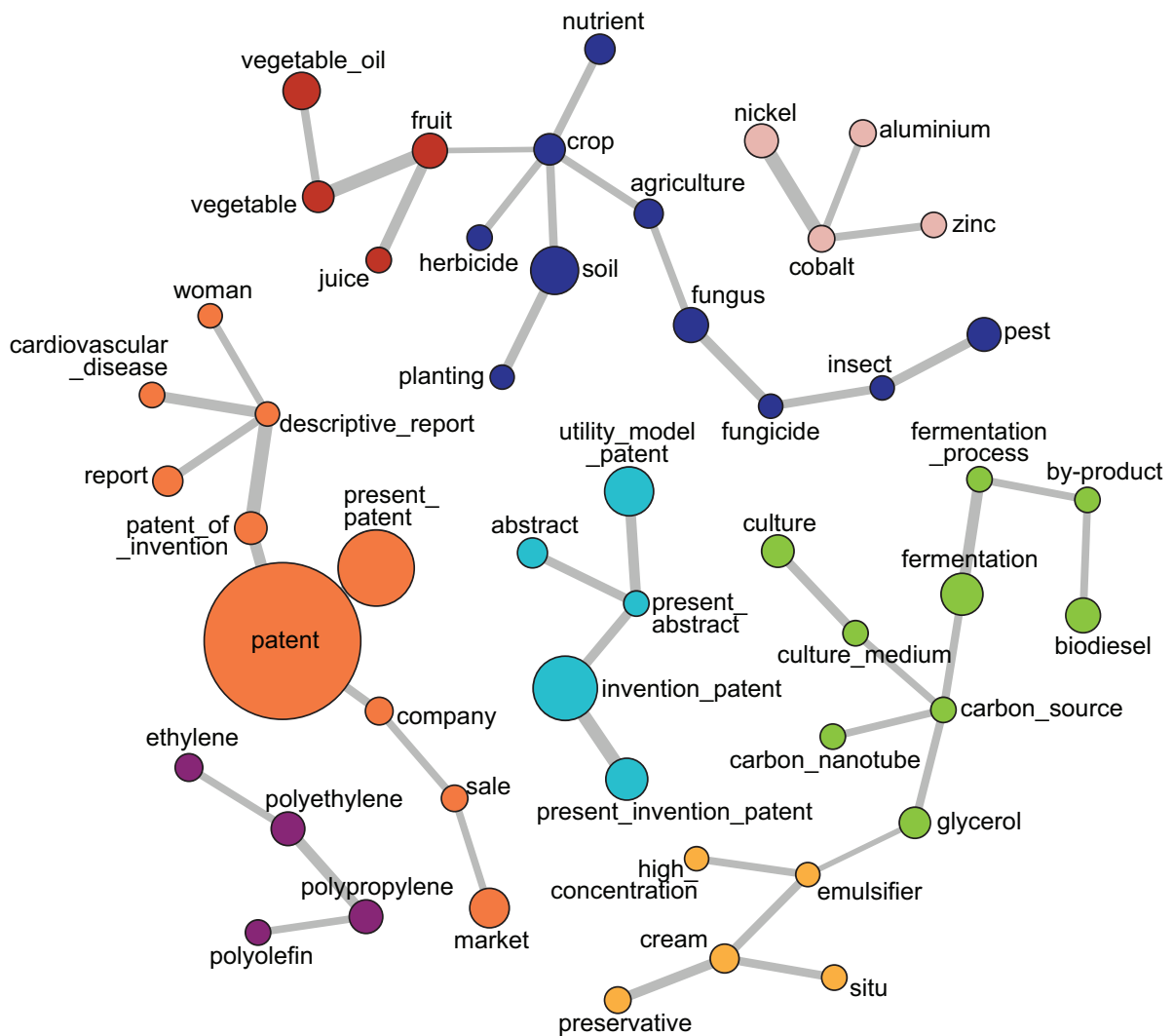


Brasil dispone de 4.535 patentes durante el periodo de análisis. Dentro de su producción se encuentran dos grandes grupos de conceptos (**Gráfico 18**). El primero de ellos está orientado a herbicidas y pesticidas, productos que combaten hongos o insectos en de las cosechas. El segundo grupo está orientado a la producción de biodiesel, centrado en el desarrollo de procesos de cultivo de tejidos vegetales y animales y su conversión en alcohol. Se trata de un campo tecnológico en el que Brasil cuenta con mucha experiencia y liderazgo internacional.

Se destaca la aparición en este conjunto de términos relacionados con la nanotecnología como, por ejemplo, los nanotubos de carbono, estructuras tubulares muy estudiadas por sus aplicaciones dentro de la química y de aplicación en la producción de biocombustibles, entre muchas otras áreas tecnológicas.

También aparecen desarrollos vinculados al polipropileno, que tiene gran uso en el empaque de alimentos, tejidos y equipo de laboratorio entre otras.

Gráfico 18. Mapa conceptual de Brasil en patentes PCT



Con un total de 1.876 patentes acumuladas entre 2007 y 2015, México muestra mayor diversidad temática que los anteriores países (**Gráfico 19**). Los temas que más se destacan se vinculan a industria farmacéutica, en especial a la preparación de dosis individuales de distintos medicamentos y su empaque. También aparece la producción de fertilizantes y, en menor medida, insecticidas y fungicidas.

Otro grupo de conceptos aparece fuertemente ligado a la industria de la construcción, con el cemento y el concreto. Se trata de patentes relacionadas con la mejora de los materiales de construcción, incrementar la resistencia del cemento para, por ejemplo, soportar mejor el calor.

Gráfico 19. Mapa conceptual de México en Patentes PCT

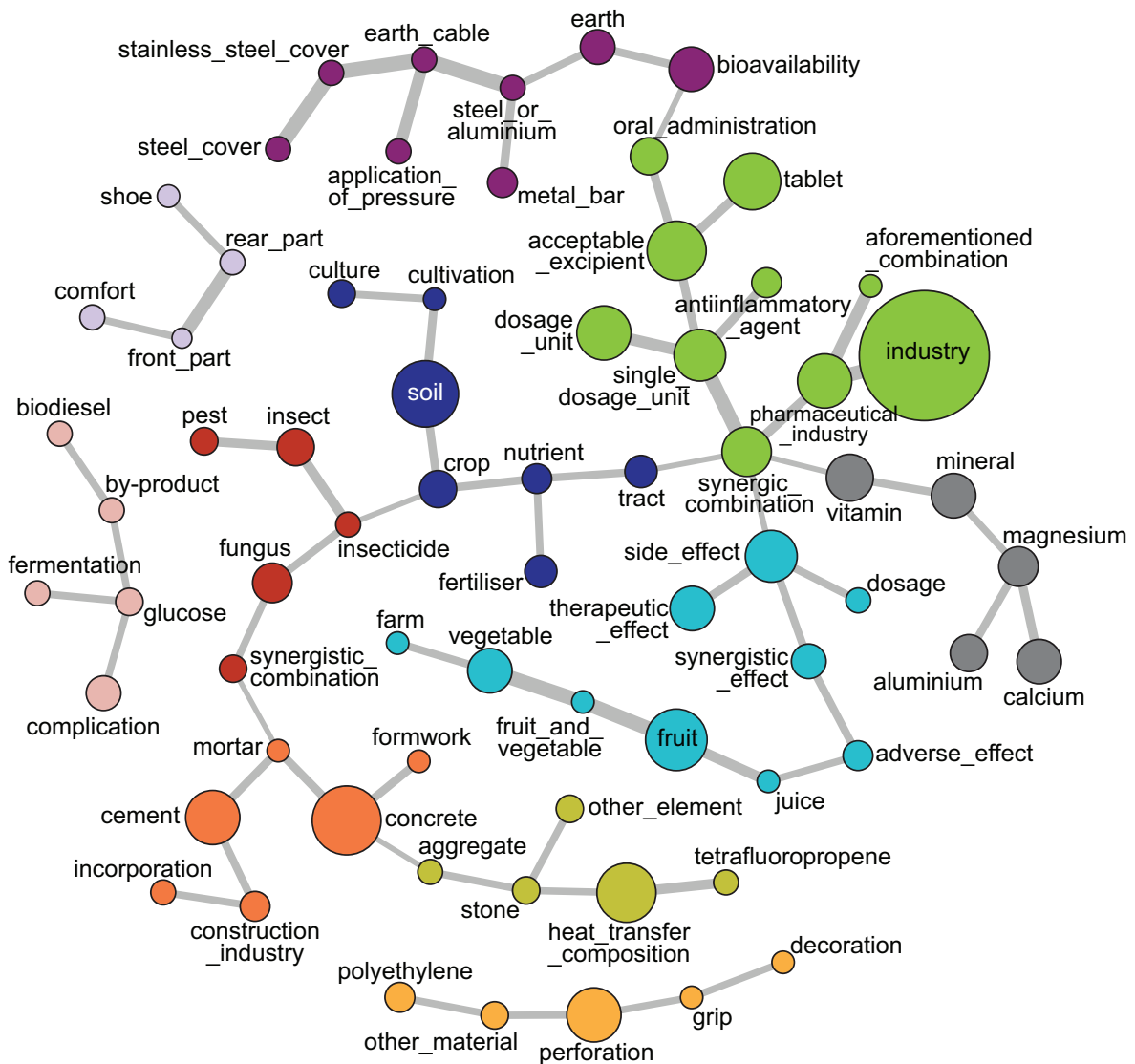
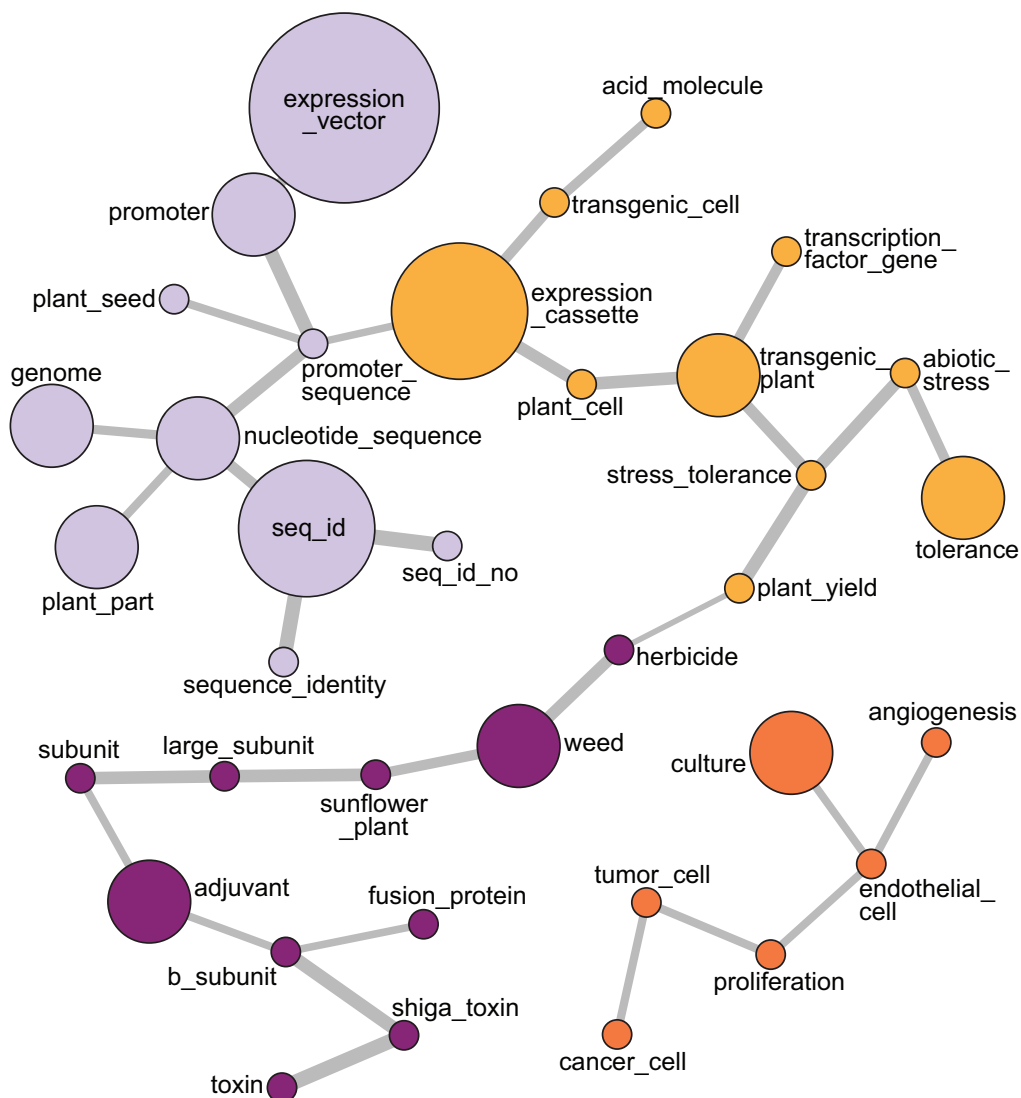


Gráfico 23. Mapa conceptual de Argentina en patentes PCT



Por último, el mapa de Argentina contiene conceptos extraídos de 240 patentes a lo largo del periodo de análisis (Gráfico 23). La producción argentina registrada en patentes PCT se encuentra casi exclusivamente orientada a la biotecnología, específicamente en desarrollos relacionados con la modificación genética de semillas. En este rubro, las patentes argentinas incluyen la modificación de organismos mediante la inserción de uno o varios genes especialmente orientado a hacerlos resistentes a plagas y cambios climáticos.

Otro campo de desarrollo en Argentina, que se refleja en patentes, está relacionado con las ciencias médicas, específicamente en temas relacionados con células endoteliales, cuya utilidad está vinculada a detener y combatir la proliferación de células cancerígenas en el cuerpo humano.

8. COMENTARIOS FINALES

Este informe muestra un crecimiento acelerado de las patentes registradas por titulares iberoamericanos; sin embargo, es importante considerar que su cantidad es escasa en el contexto internacional. Del volumen mundial de patentes PCT publicadas durante el período 2007-2015, según los registros de la OMPI, el número de patentes de titulares iberoamericanos representa tan sólo el 1,5% del total mundial, lo que constituye un valor inferior a la participación de la región en la inversión mundial en I+D (cerca al 4%) y a la autoría de artículos científicos indexados en las principales bases de datos bibliográficas internacionales (cerca al 5%).

Otro fenómeno importante en Iberoamérica es la concentración de las capacidades. La distribución de las patentes dentro de la región es muy desigual, al concentrarse mayoritariamente en España y, en menor medida, en Brasil. Ese fenómeno de concentración es aún más marcado que en otros indicadores de ciencia y tecnología disponibles, como los antes mencionados.

Por otra parte, la región cuenta con un perfil de especialización temática particular. A nivel mundial, la industria con mayor intensidad de patentes es la electrónica, en especial en temas relacionados con telecomunicaciones. En Iberoamérica, los sectores de mayor actividad son la farmacéutica y la tecnología agrícola, aunque los países presentan áreas de especialización relacionadas con sus ventajas competitivas como, por ejemplo, el biodiesel en Brasil, las tecnologías de alimentos en España y el sector agrícola en Argentina.

Muchos de los datos comparativos presentados en este informe brindan pistas sobre el bajo dinamismo del sector privado en Iberoamérica. Los titulares de patentes de los países de la región son, en su gran mayoría, organismos públicos de I+D y universidades. Al no existir demasiados datos concretos acerca del licenciamiento de estos títulos de propiedad industrial, se abren interrogantes sobre el balance económico obtenido del importante esfuerzo monetario del patentamiento a nivel internacional por parte de los organismos públicos.

En contraparte, las empresas no tienen una presencia destacada y muestran dificultades para involucrarse en el desarrollo tecnológico, lo que quedaría plasmado en su apropiación de los resultados mediante patentes. Otras fuentes de información disponibles, como las encuestas de innovación tecnológica, señalan que las empresas en América Latina innovan principalmente mediante la adquisición de bienes de capital y, en mucha menor medida, mediante la realización de I+D.

Otro indicio en el mismo sentido puede ser visto en la relación entre inventores y titulares de patentes en cada país. En los casos de España y Brasil, la relación entre las patentes con presencia de inventores locales por cada registro con presencia de titulares de ese país, resulta cercana a 1. Sin embargo, en otros casos es mucho más frecuente la presencia de inventores del país que la propiedad de los derechos sobre la patente. Se destaca el caso de Argentina, donde los inventores participan en casi tres patentes por cada una de titularidad de ese país. Esta situación podría estar reflejando la existencia de investigadores trabajando exitosamente en estas tecnologías, al mismo tiempo que la imposibilidad de empresas locales de apropiarse de la invención.

Las evidencias aquí presentadas sugieren un doble desafío para la región. Por un lado, fortalecer en Iberoamérica las capacidades de transferencia de tecnología desde el sector público y universitario hacia el sector empresarial. Estas resultan centrales para licenciar o comercializar los títulos de propiedad industrial obtenidos. Por el otro, encontrar caminos para potenciar una participación más activa del sector empresarial en el desarrollo tecnológico, que le permitan acercarse a mercados más dinámicos, con productos de mayor valor agregado.