

VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA APLICADA A BIOFÁRMACOS: OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO

ESP. ING. MIGUEL GUAGLIANO

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina

Ing.guaglianom@gmail.com

MG. ING. GUADALUPE PASCAL

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina

guadapascal@gmail.com

ING. JULIAN TORNILLO

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina

julianeloytornillo@gmail.com

LÍNEA TEMÁTICA: Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica

RESUMEN

En el mundo actual en el que vivimos, nos encontramos inmersos en un contexto acelerado del cual tenemos que prepararnos y anticiparnos a nuevas oportunidades y amenazas para poder tomar mejores decisiones estratégicas frente a los efectos que éstas podrían causar. Para esto, es fundamental poder acoplarse al ritmo agigantado que han marcado en estos últimos 20 años las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y así hacer uso de nuevas herramientas clave para los procesos de innovación, como lo son la Vigilancia Tecnológica y la Inteligencia Competitiva (VTelC).

La VTelC son herramientas que permiten monitorear e identificar señales en los entornos, pudiéndose tratar éstas, de nuevas oportunidades de negocios en distintos campos de estudio, y es así como en el presente trabajo se ha implementado esta herramienta para el tema de Biofármacos¹, con el objetivo de identificar nuevas oportunidades en términos de áreas de investigación y desarrollo tecnológico que pueden llegar a generar nichos de mercados donde se puedan desarrollar nuevos productos con alto valor agregado. En el mismo, se hace un abordaje teniendo en cuenta el interés estratégico con potencial de

¹Los Biofármacos, son medicamentos biológicos de primera generación, hechos a partir de microorganismos vivos, de los cuales se obtienen sustancias idénticas o muy parecidas a las proteínas humanas, las cuales actúan con más eficacia y menos efectos secundarios que los químicos.

desarrollo a nivel nacional, regional e internacional, a través de un relevamiento de información secundaria en bases de datos científicas y tecnológicas.

Palabras clave: Vigilancia Tecnológica, Inteligencia Estratégica, Biofármacos.

1. INTRODUCCION

La realidad económica actual en el ámbito nacional e internacional muestra, a partir de sus diferentes escenarios, un comportamiento global con un importante dinamismo y de amplio espectro. En ella pueden distinguirse, entre otros, factores tales como el aumento permanente de competidores a nivel global y escenarios sin fronteras físicas, generados principalmente a partir de las nuevas tecnologías de la información y comunicación TIC, una disminución permanente de los ciclos técnicos y comerciales, una amplia reducción en los ciclos de vida de los productos y de las tecnologías, la internacionalización de las empresas y la libre circulación del conocimiento. Todos estos factores generan y generarán requerimientos cada vez mayores de competitividad para todos los actores involucrados.

A nivel mundial existen numerosas instituciones, empresas, centros de investigación, universidades, asociaciones empresariales, consultoras, entidades gubernamentales, tanto públicas como privadas, que han empezado a implementar disciplinas que le permitieron anticiparse a los distintos efectos que estos nuevos y continuos cambios en el entorno se generan, con el objetivo de reducir todo tipo de riesgos y/o amenazas en forma medida y controlada.

Una de las herramientas metodológicas que apoya a la gestión y al análisis de la información estratégica para las instituciones u organizaciones, es la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTelC) mediante la aplicación de diferentes enfoques - Tecnológico, Normativo, Comercial y/o Competitivo- y que ha sido de gran utilidad a la hora de tomar decisiones acertadas en términos estratégicos (Jakobiak, 1992; Escorsa, P. and Lázaro, P (2007); Henrekson M. and Johansson D, 2009).

El presente trabajo describe el abordaje que se realizó mediante un estudio de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTelC) sobre el tema "Biofármacos", el cual es un tema de interés estratégico con potencial de desarrollo a nivel nacional, regional e internacional.

Dicho estudio se realizó a través del acceso a fuentes de información de publicaciones científicas y de patentes de invención empleando posteriormente herramientas de tratamiento de datos gratuitas². En el mismo también se visualizarán los distintos

²Las bases de datos utilizadas para búsqueda y análisis de información han sido:
Scopus - <http://www.scopus.com/>

resultados obtenidos del análisis cuantitativo realizado desde los aspectos científicos, tecnológicos y de I+D+I.

Los objetivos específicos del trabajo son:

- Describir el enfoque principal del estudio y la metodología para su implementación.
- Realizar un estado del arte sobre el desarrollo y la producción científica y tecnológica a nivel mundial y en Argentina sobre el tema foco del trabajo, mostrando los resultados obtenidos a través de distintos indicadores.
- Desarrollar indicadores que permitan mostrar los avances científicos y tecnológicos a través de: instituciones de investigación líderes, investigadores principales, evolución anual de investigaciones, áreas tecnológicas incipientes y emergentes a nivel mundial, perfiles tecnológicos tradicionales, empresas y organizaciones líderes, entre otros.
- Describir los principales hallazgos y conclusiones relacionadas con las principales oportunidades y nuevos desafíos científicos, tecnológicos que se presentan para las pymes de sectores afines al tema foco del trabajo.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Gestión de la Innovación y la tecnología a nivel territorial y sectorial

En el nuevo escenario de la llamada *entrepreneurial economy*, la generación, difusión y comercialización de las innovaciones y el conocimiento juegan un rol clave en el crecimiento y desarrollo económico de un país o región.

En este sentido, las nuevas empresas tecnológicas aparecen como protagonistas principales por su capacidad de generar innovaciones y de adaptarse a los continuos cambios que este nuevo contexto presenta. Varios estudios en distintos países muestran que las nuevas empresas, especialmente las más dinámicas, son una importante fuente de crecimiento del empleo, de introducción de innovaciones, de revitalización del tejido productivo, de relanzamiento de los espacios regionales y de canalización de las energías creativas de la sociedad.

El fuerte impacto positivo de estas empresas dinámicas sobre el tejido productivo, y al mismo tiempo, su limitada presencia aún dentro del total de firmas, han hecho de estas empresas un objetivo particularmente especial dentro de las políticas públicas orientadas al desarrollo y la gestión de la innovación y la tecnología en general, en particular al

nacimiento y aceleración de Clusters y nuevas empresas tecnológicas (*Aggio, Baruj, Massaro et al, 2012*).

Bajo este contexto, el desarrollo de las nuevas MiPyMEs tecnológicas argentinas agrupadas en sectores de alto valor agregado en proceso de clusterización, y que están ligados a instituciones de I+D+I, es una clave para competir en el mercado mundial, fortalecer el tejido productivo local vinculado y mejorar la competitividad internacional del territorio a través del desarrollo tecnológico y la innovación; y asimismo, favorece una distribución más equitativa del conocimiento y los procesos de movilidad social ascendente (*Audretsch, D. y Thurik, R, 2001; Henrekson M. and Johansson D, 2008*).

En este marco de procesos territoriales que estimulan la innovación tecnológica y el surgimiento de nuevos Clusters -particularmente en sectores de alto valor agregado ligados a instituciones y actividades de I+D+I -es cuando surge la necesidad de contar con herramientas de gestión de la innovación y la tecnología adaptadas a nuevas empresas y Clusters emergentes con alto potencial de crecimiento e impacto en las economías regionales (*Djokovic D, Souitaris V, 2008*).

La herramienta con un potencial importante de aplicabilidad y valor estratégico es la vigilancia tecnológica combinada con la vigilancia comercial o inteligencia competitiva, y la vigilancia inversa, es decir aquella vigilancia orientada hacia el propio sector y territorio donde se encuentra el Cluster a potenciar para detectar los *gaps* o huecos que presenta el Cluster local para su efectiva inserción competitiva internacional (*Guagliano M, Rodríguez Bianchi S, Massaro F, 2015*).

2.2 Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

Actualmente, la competencia en los mercados ha tomado un rol central y es una realidad que amenaza permanentemente la estabilidad y bienestar de las organizaciones (universidades, centros de investigación, empresas, cámaras empresariales, compañías e instituciones gubernamentales). Por ello, todas estas organizaciones deben pensar y diseñar nuevas estrategias con alto valor de innovación que les permitan superar todos los obstáculos que estos mercados actuales presentan. La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a nivel mundial, han surgido y adquirido un rol central, apareciendo nuevas temáticas tales como la Vigilancia e Inteligencia (*Escorsa, P. Maspons, R., 2001*).

De acuerdo con la norma UNE 166006:2011³ (2011), la Vigilancia Tecnológica es una herramienta fundamental en el marco de los sistemas de gestión de I+D+I y se define como "el proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior

³Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR (2011). Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. UNE 166006. Madrid, España.

y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios”.

La Inteligencia Competitiva comprende, además, el análisis, interpretación y comunicación de información de valor estratégico acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones como elemento de apoyo para ajustar el rumbo y marcar posibles caminos de evolución, de interés para la organización, haciendo foco en el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores (*Gibbons y Prescott, 1996*).

Las fases que integran el proceso de vigilancia e inteligencia son: a) Obtención o captura de la información pertinente sobre un tema, problema o proyecto, b) Procesamiento, análisis e interpretación de la misma, lo que a veces exige la búsqueda de información adicional, c) Comunicación del análisis efectuado a la dirección de la empresa o entidad, y, finalmente, d) Toma de decisiones sobre la cuestión examinada por parte de la dirección.

La información capturada debe referirse, obviamente, a temas de interés estratégico para la entidad. Para algunas empresas y Clusters la prioridad puede consistir en detectar a tiempo las tecnologías emergentes, que pueden representar amenazas o, sobre todo, oportunidades. Para otras puede interesar conocer a fondo las actividades de un competidor, o bien los requisitos de un mercado potencial o las condiciones de implantación en un país extranjero. Otras necesitan saber todas las normas de los países que importan sus productos o bien las reglamentaciones sobre el medio ambiente. Cada entidad debe determinar, de acuerdo con su estrategia, las áreas en las que quiere estar bien informada (*Escorsa y Lazaro, 2007*).

La gestión de esta herramienta plantea el desafío de lograr anticiparse a las innovaciones tecnológicas y de nuevos productos, lo que obliga a las empresas afines al tema -foco del estudio- a investigar permanentemente acerca de las limitaciones y las nuevas oportunidades que pueden coexistir en su entorno respecto de la evolución de la ciencia y la tecnología, en términos globales, y la dinámica de mercado que la acompaña.

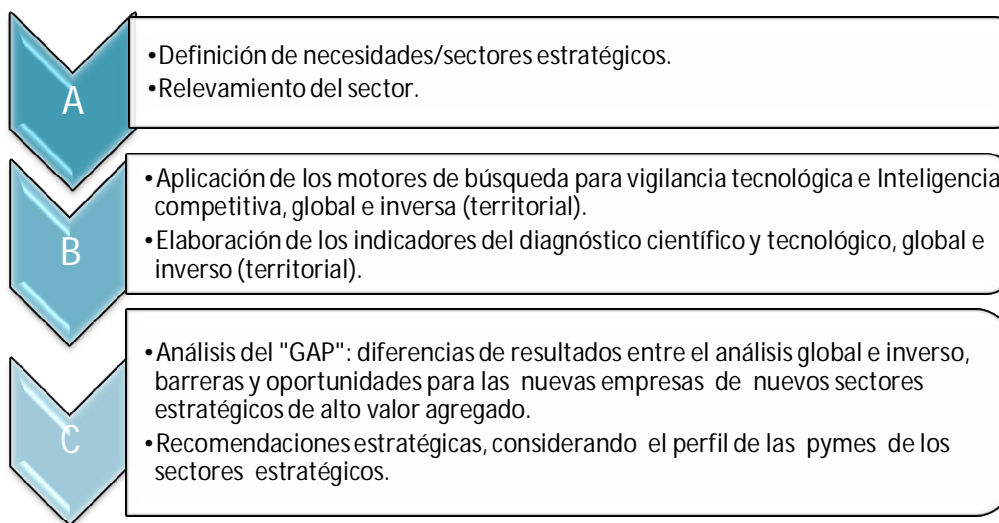
Así, tanto la Vigilancia Tecnológica como la Inteligencia Estratégica son herramientas que ayudan a comprender y explicar la evolución de la tecnología y permiten a las empresas anticiparse a los efectos negativos que sobre su actividad pueden tener y aprovechar las oportunidades que se pueden llegar a presentar, ayudando a la identificación de los escenarios más probables y al estudio del impacto previsible sobre la actividad de la empresa que dichas tecnologías emergentes pueden provocar (*Guagliano M, 2014*).

3. METODOLOGÍA

3.1 Modelo metodológico

La combinación de la vigilancia tecnológica junto con la vigilancia inversa, y la comparación de ambas instancias (global y territorial) es lo que permite identificar el hueco, brecha o "gap", brindando los ejes estratégicos sobre los cuales deberán gestionar empresas, gobiernos e instituciones del I+D+I para acelerar el proceso (figura 1).

Figura 1. Metodología de trabajo aplicada:



Fuente: Elaboración propia a partir del modelo Guagliano M, Rodríguez Bianchi S, Massaro F (2015).

Las fases metodológicas que se llevan a cabo para explorar las distintas barreras y oportunidades, locales y globales, que podrán identificarse en el tema foco del estudio son las siguientes:

- A- Definición y relevamiento del sector estratégico. La selección se realiza en base a estudios previos, entrevistas con expertos, definiciones estratégicas del país y/o la región (gobiernos, empresas, instituciones del I+D+I, etc), las cuales brindan un panorama sobre cuáles sectores revisten mayor interés en cuanto a valor agregado, desarrollo regional, necesidades, condiciones y capacidades para el crecimiento y la competitividad global.
- B- Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, global e inversa. Una vez concretada la etapa anterior, se procede a la aplicación de las herramientas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, global e inversa, a través de los motores de búsqueda (software especializado) con el objetivo definir el estado del arte científico – tecnológico, de manera de poder extraer los principales datos e información que ayudarán a construir los indicadores del diagnóstico tecnológico y comercial para el sector en estudio. En este

caso, los principales indicadores se centran en la evaluación a través de la producción científica y tecnológica (publicaciones y patentes), destacando las tendencias tecnológicas asociadas con el sector-segmento en estudio, en particular con aquellas nuevas oportunidades de mercados que llegarán en el corto-mediano plazo y en las que están liderando el mercado en la actualidad.

C- Análisis del “GAP” y recomendaciones estratégicas. La vigilancia inversa, desde y hacia el territorio, permite detectar por comparación las principales vacancias en términos de producción científica, tecnológica y de mercado referidos a los líderes mundiales del sector. La vigilancia inversa se transforma en una herramienta estratégica cuando opera en tres ejes sobre el sector en estudio: 1) permite identificar barreras y oportunidades en el plano de la gestión del conocimiento, evaluando la propia capacidad de producción, la intensidad con la cual se aplica a los sectores productivos relacionados con el tema del estudio y con quienes deberían entablar vínculos estratégicos, no sólo las empresas de los sectores, sino también las instituciones de apoyo generadoras del I+D+i regional; y 2) de la misma forma, permite evaluar barreras y oportunidades tecnológicas, la propia capacidad productiva local y la necesaria para enfocarse en los segmentos de mayor interés a nivel global.

3.2 Búsqueda de información y variables claves a vigilar:

Criterios y estrategias de filtro.

Con el apoyo de expertos relacionados con distintas áreas de aplicación vinculadas con el tema foco del trabajo, se trabajó sobre la segmentación y la limitación del alcance del presente estudio, en particular, haciendo foco en innovaciones relacionadas a la generación de nuevos insumos, nuevos procesos tecnológicos que permitan desarrollar productos Biofármacos con alto valor agregado.

Como resultado, y para identificar los factores críticos a vigilar, se elaboró una tabla con las palabras clave relacionadas con el tema foco del trabajo (tabla 1).

Tabla 1: Listado de palabras y términos clave - Biofármacos:

<i>Palabras claves</i>
<i>Fármacos/pharmaceuticals</i>
<i>Biofármacos/biopharmaceutical</i>
<i>Biosimilares</i>
<i>Biofármacos</i>
<i>Vacunas terapéuticas</i>
<i>Vacunas preventivas</i>

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta el conjunto de palabras clave se formularon las sentencias de búsqueda indicadas en la Tabla 2, que fueron cargadas en las bases de datos de patentes y publicaciones científicas, para la recuperación de información estratégica sobre el tema foco del trabajo.

Tabla 2. Ecuaciones de Búsqueda.

PATENTES DE INVENCION	PUBLICACIONES CIENTÍFICAS
("Bio-pharmac*" or biosimilars or "bio-similars" or biopharmac* or "therapeutic vaccines" or "preventive vaccines") in Title or Abstract. Resultados: 919 documentos.	TITLE-ABS-KEY ("Bio-pharmac*" OR biosimilars OR "bio-similars" OR biopharmac* OR "therapeutic vaccines" OR "preventive vaccines") AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR > 2006 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "PHAR") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MEDI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "BIOC")) Resultados: 8219 documentos.

Fuente: Elaboración Propia.

3.3 Procesamiento, análisis y síntesis de la información

Los corpus obtenidos para los últimos 10 años sumaron en total 9138 registros, considerando documentos de publicaciones científicas (8219) y los documentos de patentes de invención (919).

Los corpus fueron procesados generando los indicadores gráficos, que facilitaron la comprensión y el análisis de la información. Se compartió la información y se validaron los resultados con los expertos del sector. Lo interesante del ejercicio fue la identificación y priorización de las necesidades de información de acuerdo a los distintos tipos actores: científicos, técnicos, tomadores de decisiones y relacionados con sectores de alto valor agregado.

4. RESULTADOS DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA GLOBAL E INVERSA

4.1 Nivel de producción científica

A partir de la búsqueda realizada en la base de datos Scopus, se pudo analizar la información encontrada y generar los siguientes indicadores, que permiten ver cómo ha evolucionado en los últimos 10 años la producción científica en el tema foco del estudio:

INDICADORES

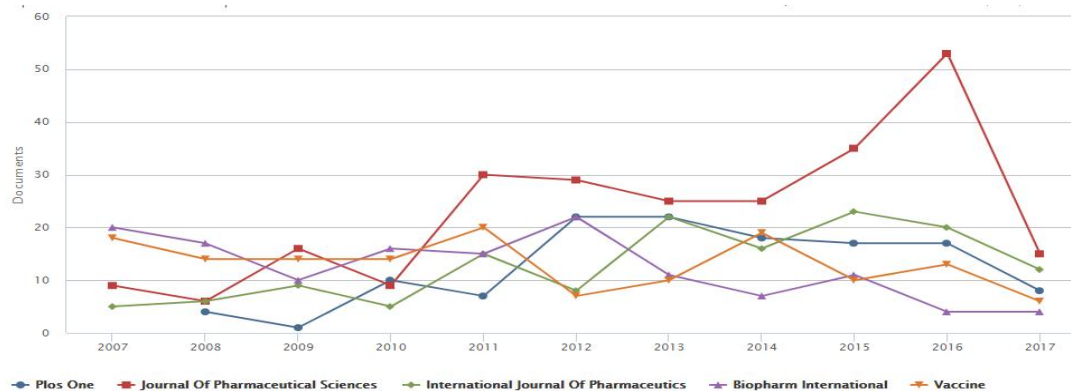
Figura 2: Tendencias de presentación de publicaciones vinculadas con Biofármacos.



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

La curva de tendencia muestra el interés de las distintas líneas de investigación sobre el tema foco del estudio. En la figura 2 se observa que, en los años 2015 y 2016 (1092 y 1051 registros respectivamente), es donde se generó la mayor cantidad de registros de investigaciones relacionadas con el tema a nivel mundial. En los últimos 10 años se resalta especialmente el año 2008 (416) con la menor cantidad de registros.

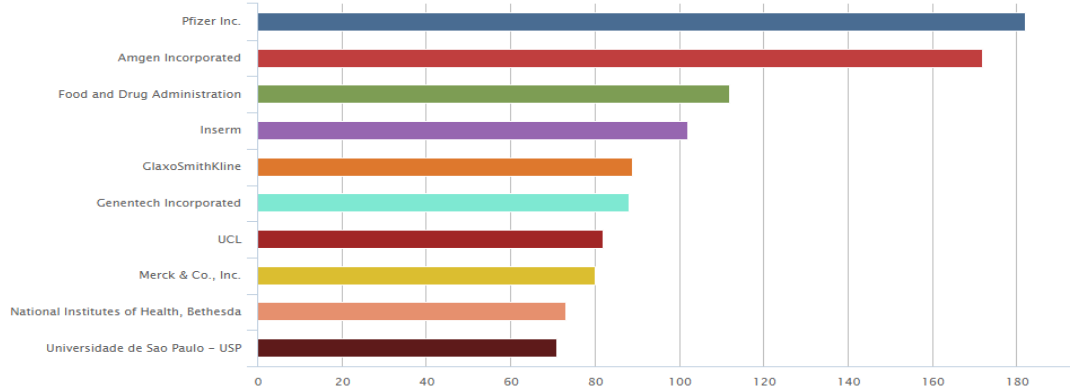
Figura 3: Cantidad de publicaciones por revistas científicas.



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

En la figura 3 se pueden observar las principales revistas científicas donde se han registrado la mayor cantidad de publicaciones, siendo las que lideran la lista: Journal Of Pharmaceutical Sciences (252), Vaccine (145), International Journal Of Pharmaceutics (141), Biopharm International (137) y PlosOne (126).

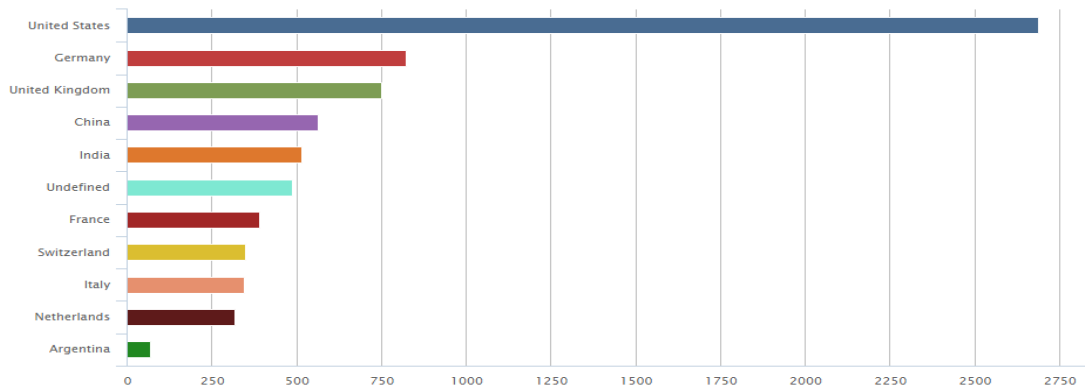
Figura 4: Instituciones líderes en investigación.



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

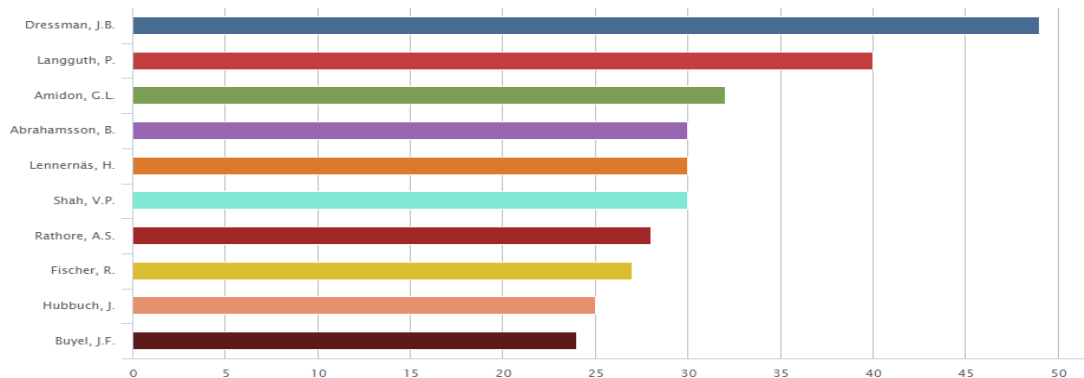
En la figura 4 se pueden observar las instituciones líderes en investigaciones en el campo de estudio: Pfizer Inc. (182), Amgen Incorporated (172), Food and Drug Administration (112), Inserm (102) y Glaxo Smith Kline (89).

Figura 5: Países líderes.



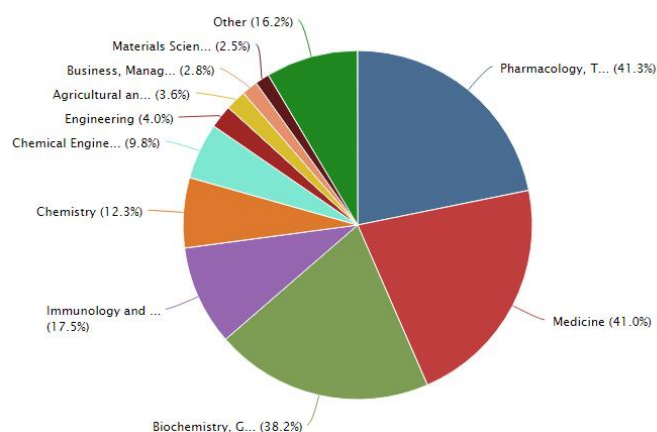
Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

Entre los países que lideran las principales líneas de investigación se destacan en primer lugar Estados Unidos (2688), Alemania (824), Reino Unido (750), China (563) e India (515); y más retrasada aparece Argentina, con 77 publicaciones relacionadas al tema (figura 5).

Figura 6: Investigadores líderes.


Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

Los investigadores líderes con mayor cantidad de registros de investigaciones relacionadas con el foco del trabajo son Dressman, J.B. (49), Langguth, P. (40), Amidon, G.L. (32), Abrahamsson, B. (30) y Lennernas, H. (30) (figura 6).

Figura 7: Principales disciplinas.


Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

A su vez, en la figura 7 se observan las principales investigaciones que están relacionadas con las disciplinas de Farmacología, Toxicología y Farmacia (47.6%), Medicina (47.2%), Bioquímica, genética y Biología Molecular (43.9%) e Inmunología y Microbiología (18.6%).

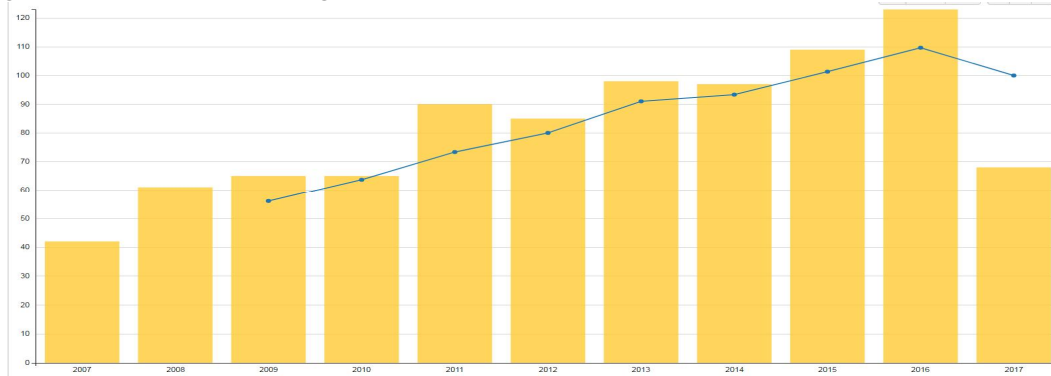
4.2 Nivel de producción tecnológica

A partir de la búsqueda realizada en el motor de búsqueda Patent Inspiration, se pudo analizar la información encontrada y generar los siguientes indicadores, que permiten ver

cómo ha evolucionado en los últimos 10 años la producción tecnológica en el tema foco del estudio:

INDICADORES

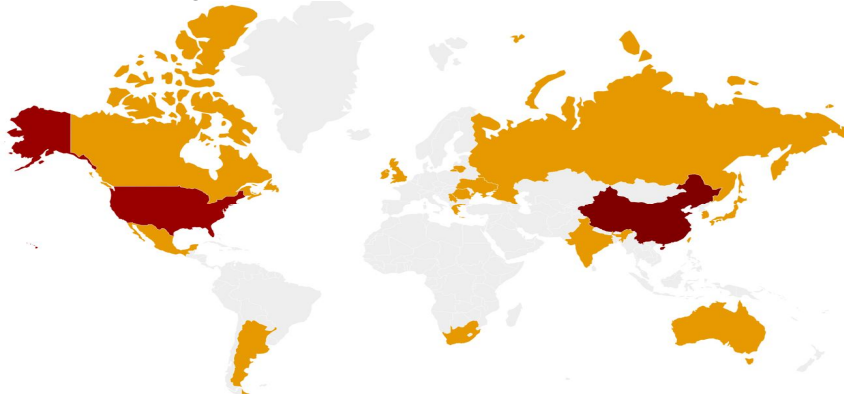
Figura 8: Tendencias de registro de patentes por año.



Fuente: Elaboración propia a partir de Patent Inspiration.

La evolución de patentabilidad por año ha evolucionado crecientemente, marcando sus dos años con mayor cantidad de documentos en el 2015 (109 documentos) y 2016 (123 documentos).

Figura 9: Cantidad de registros de patentes por países.



Fuente: Elaboración propia a partir de Patent Inspiration.

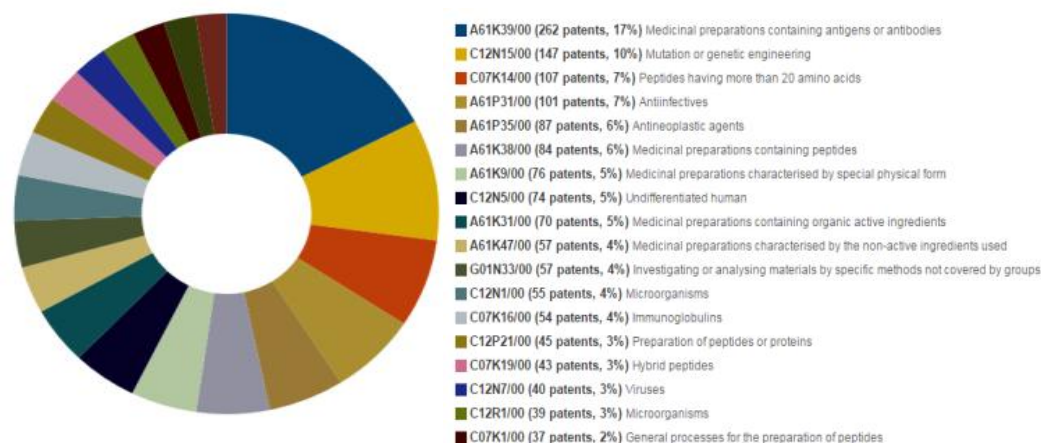
Los países líderes donde poseen mayor cantidad de documentos de patentes, son China (425) y Estados Unidos (311). Entre los países latinoamericanos aparece Argentina con un documento de patentes.

Figura 10: Empresas con mayor cantidad de registros de patentes.

AC IMMUNE SA • ARES TRADING SA • BAYER TECH SERVICES GMBH • BOEHRINGER INGELHEIM INT • BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA • CHINESE ACAD INST MICROBIOLOGY
 CONCERT PHARMACEUTICALS INC • CYTOS BIOTECHNOLOGY AG • GANSU LANPEC TECHNOLOGIES CO • GLOBEIMMUNE INC • HARBIN VET RES INST CAAS
 HEFEI YOUYIKE ELECTROMECHANICAL TECH CO LTD • HELMHOLTZ INFJEKTIONSFORSCHUNG • HEXAL AG • HUANGSHI HYGIENIC MATERIAL PHARMACY CO LTD
 INT AIDS VACCINE INITIATIVE • JIANGSU ACAD AGRICULTURAL SCI • JINING HEMEI BIO ENGINEERING CO LTD • LABORATORIO RAAM DE SAHUAYO S A DE C V
 LANZHOU LANYA PETROCHEMICAL EQUIPMENT ENG CO LTD • LIAONING CHENGDA BIOTECHNOLOGY CO LTD • MILLIPORE CORP • MOMENTA PHARMACEUTICALS INC • NW INST NON FERROUS METAL RES
 OBSTETRICS AND GYNECOLOGY HOSPITAL FUDAN UNIVERSITY • ONCOBIOLOGICS INC • POSCO • POSTECH ACAD IND FOUND • QINGDAO HYZLN BIOLOGY DEV CO LTD • REGENERON PHARMA • SANOFI PASTEUR • SANOFI SA
SARTORIUS STEDIM BIOTECH SA • SARTORIUS STEDIM FMT SAS
 SARTORIUS STEDIM NORTH AMERICA INC • SARTORIUS STEDIM SYSTEMS INC • SECR DEFENCE • SHANDONG TABANG BIOLÓG PRODUC
 SHANGHAI LANBIN PETROCHEMICAL EQUIPMENT CO LTD • SHENZHEN CURE & SURE BIOTECH LTD • SHENZHEN ISTEM REGENERATIVE MEDICINE SCI-TECH CO LTD • STATENS SERUMINSTITUT
 STERRENBELD BIOTECHNOLOGIE NORTH AMERICA INC • STICHTING DIENST LANDBOUWKUNDI • SURVAC APS • SYNOVO GMBH • WEIHAI RENSHENG PHARMACEUTICAL GROUP CO LTD • WOONGJIN CHEMICAL CO LTD • XENDO HOLDING BV
 XERIS PHARMACEUTICALS INC

Fuente: Elaboración propia a partir de Patent Inspiration.

En cuanto a las patentes de invención, las cinco empresas e instituciones que poseen mayor cantidad de registros son: Sartorius Stedim Fmt SAS (26), Sartorius Stedim Biotech SA (14), Sartorius Stedim North America Inc. (11), Boehringer Ingelheim Pharma (6) y Concert Pharmaceuticals Inc. (6).

Figura 11: Principales áreas tecnológicas.


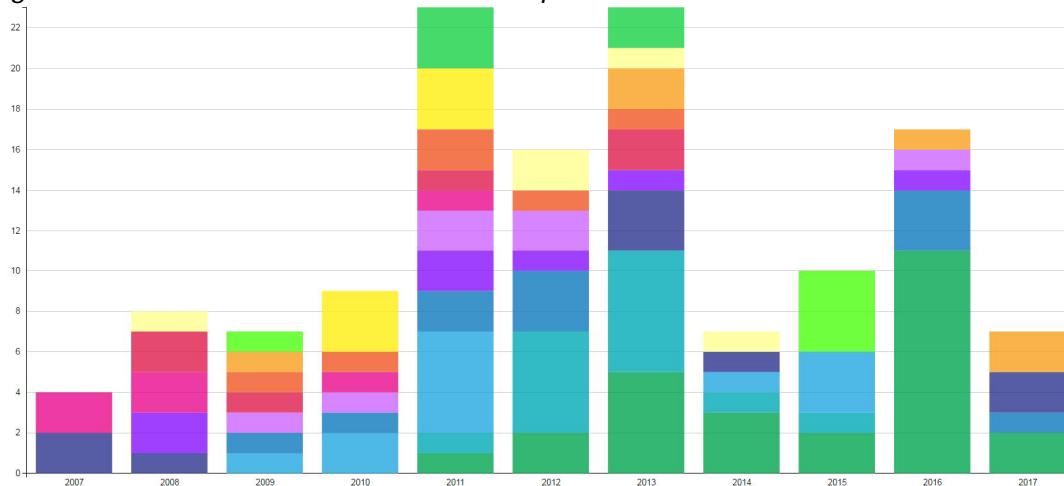
Fuente: Elaboración propia a partir de Patent Inspiration.

Las principales áreas tecnológicas donde aparecieron la mayor cantidad de registros de documentos de patentes están relacionadas con:

- Medicinal preparations containing antigens or antibodies (17%).
- Mutation or genetic engineering (10%).
- Peptides having more than 20 amino acids (7%).

- Antinfectives (7%).
- Antineoplastic agents (6%).
- Medicinal preparations containing peptides (6%).

Figura 12: Evolución de solicitantes líderes por años.



Fuente: Elaboración propia a partir de Patent Inspiration.

En la figura 12 se observa como en los años 2011 y 2013 habían muchas organizaciones trabajando en áreas de innovación relacionadas con el tema foco del trabajo, y como en los últimos años esa cantidad ha disminuido provocando menos participación de distintas organizaciones y liderando la cantidad de documentos de patentes una sola empresa, Sartorius Stedim FTM SAS, donde la misma empieza a tener antecedentes a partir del año 2011 y llegando al año 2016 con la mayor cantidad de documentos de patentes.

5. RESULTADOS DE LA VIGILANCIA INVERSA.

4.3 Producción científica y tecnológica en Argentina

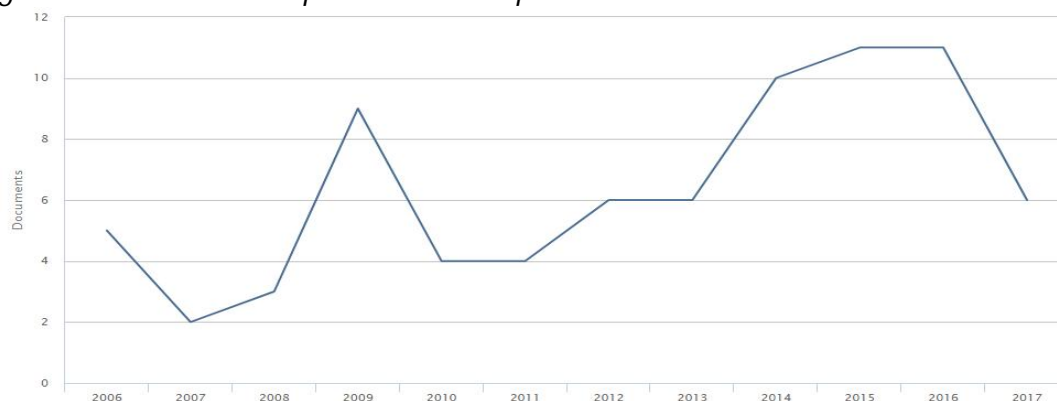
A partir de la búsqueda de información científica y tecnológica relacionada con el tema foco del estudio, en Argentina se han encontrado 77 publicaciones relacionadas con el tema y un solo registro de patente. En la tabla4 se observan los datos principales correspondientes al documento de patentes encontrado:

Tabla 4: Datos del documento de patente Argentina.

Título	Resumen	Año de publicación	Solicitantes	Inventores
Method for producing a low-molecular-weight protein in large amounts with a high quality and low cost.	The present invention comprises a process for the production, in large amounts, high quality and low costs, of a low-molecular-weight protein (particularly PTH 1-34) acting as a fusion protein expressed in E.coli. The inventive fusion protein is subsequently purified and separated with recombinant bovine enterokinase (in-house-produced protease), then the low-molecular-weight protein being homogeneously purified and subjected to analysis for ensuring the accomplishment of the established requirements for the manufacture of a safe and effective bio-pharmaceutical product.	2009	BIO SIDUS S A	MELO Carlos Alberto PRYNC AIDA Edith Sterin PAPOUCHADO Mariana FERNANDEZ Nahuel CRISCUOLO Marcelo

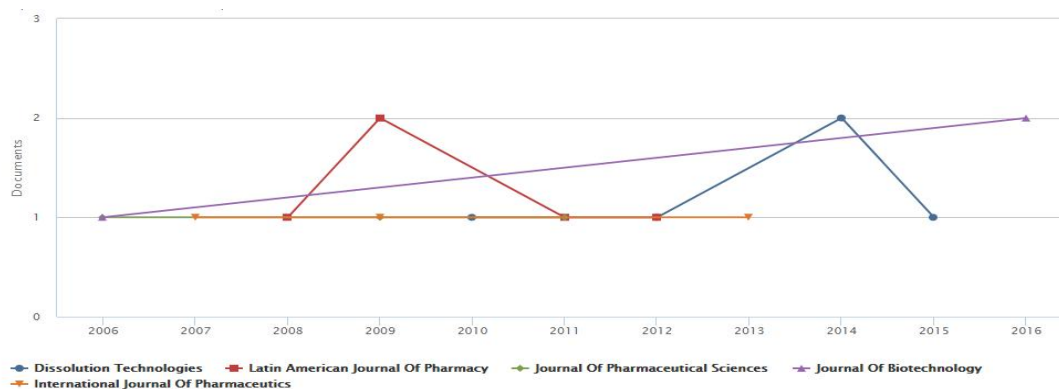
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se pueden ver los principales indicadores que explican la evolución de la producción científica en el tema de Biofármacos en Argentina:

INDICADORES
Figura 13: Tendencias de presentación de publicaciones vinculadas con Biofármacos.


Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

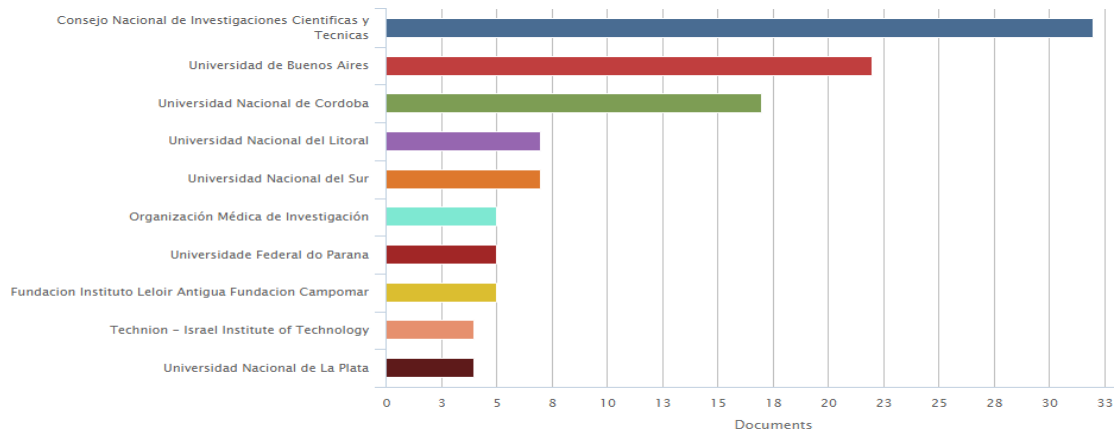
Dentro del periodo de vigilancia aplicado en el estudio, se observa que en Argentina a partir del año 2011 empieza una tendencia en crecimiento sobre las investigaciones en este campo, siendo los años 2015 y 2016, los que marcaron el mayor nivel de registros de publicaciones.

Figura 14: Cantidad de publicaciones por revistas científicas.


Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

En la figura 14 se pueden observar las principales revistas científicas donde se han registrado la mayor cantidad de publicaciones, siendo las que lideran la lista: Dissolution Technologies (5) y Latin American Journal of Pharmacy (5).

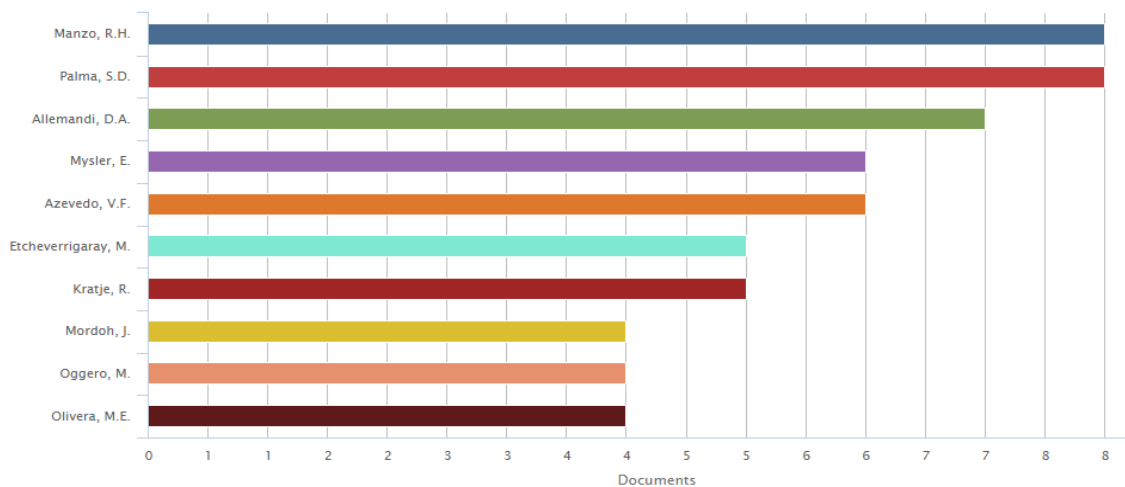
Figura 15: Instituciones líderes en investigación.



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

En la figura 15 se pueden observar las instituciones líderes en investigaciones en el campo de estudio: CONICET (32), Universidad Buenos Aires (22), Universidad Nacional de Córdoba (17), Universidad Nacional del Litoral (7) y la Universidad Nacional del Sur (7).

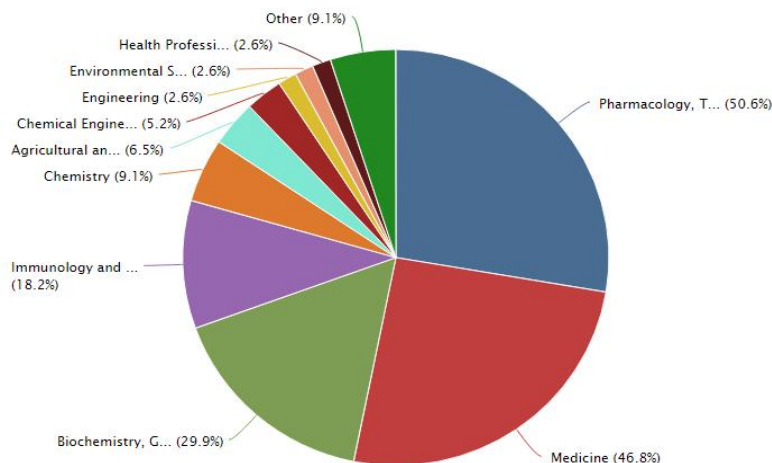
Figura 16: Investigadores líderes.



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

Los cinco investigadores líderes con mayor cantidad de registros de investigaciones relacionadas con el foco del trabajo son Manzo (8), Palma (8), Allemandi (7), Mysler (6) y Azevedo (6) (figura 16).

Figura 17: Principales disciplinas.



Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

En la figura 17 se observan las principales investigaciones que están relacionadas con las disciplinas de Farmacología, Toxicología y Farmacia (50.6%), Medicina (46.8%), Bioquímica, Genética y Biología Molecular (29.9%) e Inmunología y Microbiología (18.2%).

De acuerdo a los porcentajes de investigaciones por disciplinas, se mantiene una similar proporción entre la tendencia de las investigaciones que se desarrollan a nivel mundial.

6. CONCLUSIONES

Mediante el presente estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva pudimos detectar las principales tendencias en materia de publicaciones científicas y tecnológicas que se están llevando a cabo en el mundo y en Argentina sobre Biofármacos.

Desde el punto de vista de las investigaciones científicas a nivel mundial, se observó que hay una tendencia en crecimiento en los últimos 10 años, en trabajos enfocados a la generación de Biofármacos. A lo que respecta, a las revistas científicas donde más cantidades de registros de publicaciones se han presentado, aparece liderando la revista "Journal Of Pharmaceutical Sciences". Entre las instituciones con mayor cantidad de investigaciones relacionadas con el tema, se observa a Pfizer Inc. (182), Amgen Incorporated (172), Food and Drug Administration (112), Inserm (102) y Glaxo Smith Kline (89). A nivel mundial los países que presentan mayor índice de investigaciones sobre Biofármacos aparecen Estados Unidos (2688), Alemania (824), Reino Unido (750), China (563) e India (515). Entre los países latinoamericanos, Argentina figura mas retrasada con 77 publicaciones. Los investigadores a nivel mundial que más han investigado en el tema son Dressman, Langguth, Amidon, Abrahamsson y Lennernas. Es importante resaltar que las áreas de aplicación dentro del mundo de los Biofármacos están relacionadas con

farmacología, toxicología y farmacia, medicina, bioquímica, genética y biología molecular e inmunología y microbiología.

En lo que respecta a los niveles de desarrollos tecnológicos, se observó que se mantiene una tendencia positiva en los últimos 10 años en materia de solicitudes y patentes relacionadas con Biofármacos. Por su parte, los países líderes que poseen mayor cantidad de documentos de patentes son China y Estados Unidos. Entre los países latinoamericanos aparece Argentina con un documento de patente. En cuanto a las empresas e instituciones que poseen mayor cantidad de registros están: Sartorius Stedim, Boehringer Ingelheim Pharm y Concert Pharmaceuticals Inc. Un dato importante a destacar en materia de producción tecnológica, es que en los años 2011 y 2013 aparecían muchas organizaciones trabajando en áreas de innovación relacionadas con el tema foco del trabajo, y en los últimos años esa cantidad ha reducido provocando un menor nivel de participación de distintas organizaciones, siendo la que lideró la mayor cantidad de documentos de patentes en este último periodo la empresa SartoriusStedim. Entre los campos tecnológicos más trabajados, aparecen las tecnologías relacionadas con Mutation or genetic engineering, Peptides having more than 20 amino acids, Antinfectives, Antineoplastic agents y Medicinal preparations containing peptides.

Observamos que a nivel local, la producción científica en particular, presenta un comportamiento muy similar pero en otra escala, con el avance que se viene dando a nivel mundial. El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) es la institución con mayor cantidad de investigaciones, luego aparecen la Universidad Buenos Aires, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional del Litoral y la Universidad Nacional del Sur. Se observan que la mayoría de las investigaciones locales están relacionadas con las disciplinas de farmacología, toxicología y farmacia, medicina, bioquímica, genética y biología molecular e inmunología y microbiología.

En conclusión, teniendo en cuenta el presente escenario positivo que se presenta a nivel global para las empresas de sectores relacionados con el desarrollo de Biofármacos, se encuentra para la Argentina un panorama amplio de oportunidades y nuevos desafíos para continuar fortaleciendo las capacidades que se cuentan en este campo, donde se puede lograr alcanzar un potencial nivel de desarrollo de productos con alto valor agregado para uso del tipo Biofármacos.

Bajo este contexto, el desarrollo de las nuevas MiPyMEs tecnológicas argentinas agrupadas en sectores de alto valor agregado en proceso de clusterización, y que están ligadas a instituciones de I+D+I, es una clave para competir en el mercado mundial, fortalecer el tejido productivo local vinculado y mejorar la competitividad internacional del territorio a través del desarrollo tecnológico y la innovación.

7. BIBLIOGRAFÍA

AGGIO C, BARUJ G, MASSARO F et al (2012). "La promoción de las capacidades emprendedoras en la formación del ingeniero. El caso de Incubat y su premio a la creatividad y el espíritu innovador". Vº Congreso Argentino de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional de Lomas de Zamora / Facultad de Ingeniería.

AGGIO C, BARUJ G, MASSARO F et al (2012). "Premio a la creatividad y el espíritu innovador INCUBAT". Congreso. XVII Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur. Red Pymes Mercosur - Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo Brasil.

AUDRETSCH D, THURIK A (2001). "What is new about the new economy: sources of growth in the managed and entrepreneurial economies". *Industrial and Corporate Change* 19, 795-821.

AUDRETSCH D, THURIK R (2001); "Linking entrepreneurship to growth", OECD Directorate for Science, Technology and Industry Working Paper 2001/2.

DJOKOVIC D, SOUITARIS V (2008). "Spinouts from academic institutions: a literature review with suggestions for further research". *The Journal of Technology Transfer*, 33(3): 225-247.

ESCORSA P, MASPONS R (2001). "De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva". España, FT-Prentice Hall, Pearson.

ESCORSA P, LÁZARO P (2007). "La inteligencia competitiva factor clave para la toma de decisiones estratégicas". (Fundación Madrid para el Conocimiento ed.). Madrid.

GIBBONS P, PRESCOTT J (1996). "Parallel competitive intelligence processes in organizations". *International Journal of Technology, Special Issue on Informal Information Flow Management*, 11, pp 162-178.

GUAGLIANO M, RODRÍGUEZ BIANCHI S, MASSARO F (2015). "Modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva aplicado al sector de tecnologías médicas en el territorio de Lomas de Zamora". ALTEC Brasil. Porto Alegre. 2015. Libro. Artículo Completo. Congreso. XVI Congreso Latino- Iberoamericano de Gestión tecnológica ALTEC 2015. ALTEC Asociación Latino Americana de Gestión Tecnológica.

GUAGLIANO M (2014). "Desarrollo Metodológico para la Generación de Productos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica del Sector Autopartista". Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ingeniería, Especialización en Gestión de la Innovación.

HENREKSON M, ROSENBERG N (2001). "Designing Efficient Institutions for Science-Based Entrepreneurship: Lesson from the US and Sweden". *The Journal of Technology Transfer*, 26(3): 207-231.

HENREKSON M, JOHANSSON D (2009). "Competencies and institutions fostering high-growth firms". *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 5(1), 1-80.

HENREKSON M, JOHANSSON D (2008). "Gazelles and Job Creators- A Survey and interpretation of the evidence". IFN Working Paper N° 733. Research Institute of Industrial Economics. Stockholm.

JACOBIAK F (1992). "Exemples comentés de veille technologique". Les éditions d'organisation. París.

NORMA ESPAÑOLA UNE 166006:2011 (2011). "EX: Sistemas de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva". España, AENOR.