



MODELO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA APLICADO AL SECTOR DE TECNOLOGÍAS MÉDICAS EN EL TERRITORIO DE LOMAS DE ZAMORA

MIGUEL GUAGLIANO

Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Programa INCUBAT –Argentina
m_1_17186@hotmail.com

FERNANDO MASSARO

Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Programa INCUBAT -Argentina
massarofernando@yahoo.co.uk

SOLEDAD RODRÍGUEZ BIANCHI

Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Programa INCUBAT –Argentina
solerodriguezbianchi@gmail.com

Eje temático: Sistemas y Sectores.

Tema: Gestión de Tecnologías e Innovación.

Palabras clave: Vigilancia Tecnológica/ Inteligencia Competitiva/ Clusters / Tecnologías Médicas

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo aplicar un modelo de VTeIC para analizar los avances científicos y tecnológicos mundiales en el campo de las “Tecnologías Médicas”, y a partir de sus resultados, generar indicadores para obtener un diagnóstico de barreras, oportunidades y desafíos de desarrollo tecnológico y de mercado para las empresas del territorio. Se trata de un caso de estudio de VTeIC aplicado a tecnologías relevantes a nivel global, regional y nacional, cuyos resultados contribuirán a la posterior conformación de un consorcio de exportación en Tecnologías Médicas en Lomas de Zamora.

El modelo aplicado permite identificar las tendencias tecnológicas en el sector, a través del análisis sistematizado de información contenida en bases de datos y de conocimiento internacionales, para generar un mapeo en términos de tecnologías en desarrollo e incipientes, las oportunidades de mercado que ello representa, la brecha local y la habilidad de las empresas del territorio para alcanzarlas; con ello es posible identificar cuáles podrían ser las barreras, las oportunidades y desafíos, y qué estrategias debería establecer el Cluster local. La **metodología consistió en:** (i) Identificación con un equipo de expertos de los términos claves y criterios de búsqueda de información y las variables claves del sector, tecnológicas y comerciales (ii) Obtención y organización de la información, (iii) Procesamiento, análisis y síntesis de la información, (iv) Conclusiones y recomendaciones estratégicas.

Entre los resultados y su análisis se presentan los indicadores y perfiles del modelo de VTeIC, identificando las principales áreas de I+D+I, sus actores y su peso relativo en la dinámica del comercio mundial, incluyendo la situación regional-nacional y local. Como conclusión se llega a la identificación de las principales barreras, oportunidades y desafíos científicos, tecnológicos y comerciales que tienen las empresas del Cluster local y las estrategias para crecer y consolidarse en el mercado nacional y global.



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 (VTeIC) 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, 2008).

El presente trabajo describe el abordaje que se realizó mediante un estudio de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTeIC) sobre el sector de Tecnologías Médicas, el cual es de especial importancia a nivel nacional, y en particular, sobre aquellos segmentos que agrupan a las nuevas empresas tecnológicas del Polo Tecnológico Lomas de Zamora, dando la posibilidad de que las pymes de la región puedan estar atentas, preparándose y anticipándose a los cambios y nuevas oportunidades que estarán por venir y con ello fortalecer el proceso de clusterización e internacionalización que han comenzado. Dicho estudio se realizó a partir del acceso fuentes de información de publicaciones científicas y de patentes de invención, y se ha empleado herramientas de tratamientos gratuitas¹. En el mismo también se visualizarán los distintos resultados obtenidos del análisis realizado desde los aspectos tecnológicos y de I+D+I que permiten situar a la Argentina en el contexto internacional y los aspectos regulatorios, de mercado e históricos.

Los objetivos específicos del trabajo son: describir el enfoque principal del estudio, la metodología para su implementación, los resultados obtenidos considerando indicadores, perfiles tecnológicos tradicionales, análisis de las capacidades locales científicas, tecnológicas y de mercado, áreas tecnológicas incipientes y emergentes a nivel mundial, empresas e instituciones líderes, estructura y dinámica del sector y comercio internacional, seguido de las conclusiones relacionadas con las principales barreras, oportunidades y nuevos desafíos científicos, tecnológicos y comerciales que tienen las pymes de la región vinculadas al sector de tecnologías

¹ Las bases de datos utilizadas para búsqueda y análisis de información han sido: Scopus - <http://www.scopus.com/>
Patent Inspiration - <http://www.patentinspiration.com/>



médicas, y su estrategia para lograr expandirse en sus mercados y conformar nuevos consorcios de exportación.

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 (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 que se perfila entonces como de gran 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.

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 166006:20112 (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 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, lo que obliga a las empresas del Cluster 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

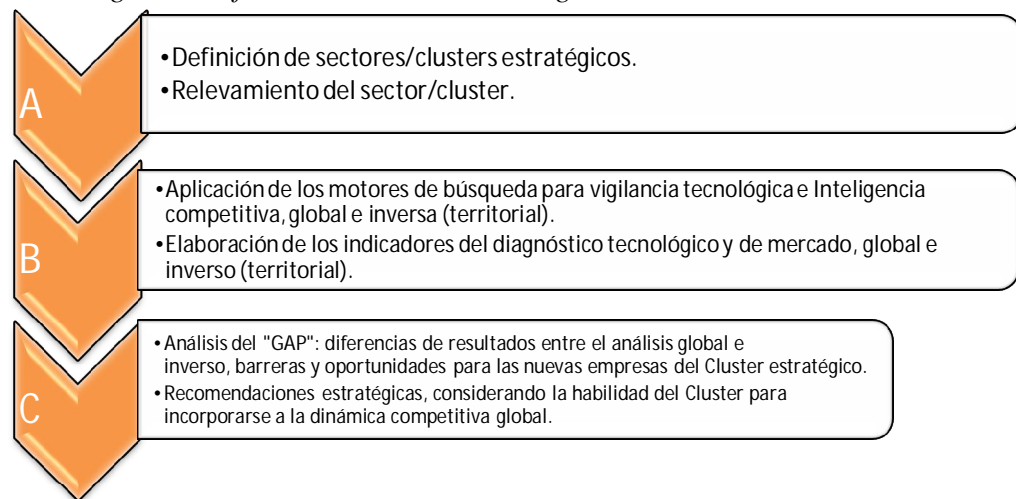
3.1 Modelo metodológico aplicado al sector de las Tecnologías Médicas en la región de influencia del Polo Tecnológico Lomas de Zamora (Argentina).

La combinación de la vigilancia tecnológica y comercial (o *inteligencia competitiva*), junto con la vigilancia inversa, y la comparación de ambas instancias (global y territorial) es lo que permite

² Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR (2011). Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. UNE 166006. Madrid, España.

identificar el hueco, brecha o “gap” entre el propio Cluster y la dinámica global del sector en la cual pretendemos insertarlo, 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 aplicada al Cluster de las Tecnologías Médicas en la Región de influencia del Polo Tecnológico Lomas de Zamora.



Fuente: elaboración propia.

Las fases metodológicas que se llevan a cabo para explorar las distintas barreras y oportunidades locales y globales que podrán identificarse en los sectores/Clusters estratégicos son las siguientes:

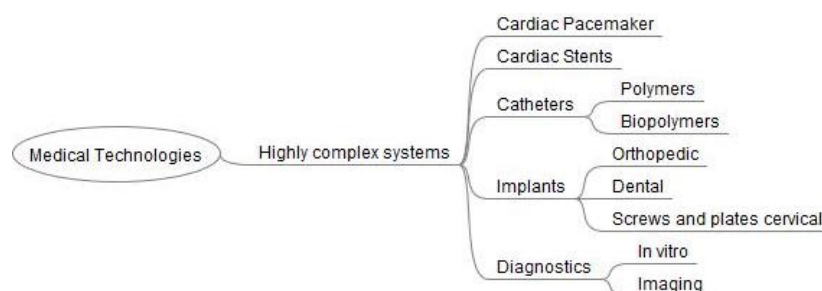
- A- Definición y relevamiento de los sectores/Clusters estratégicos. La selección se realiza en base a estudios previos, entrevistas con expertos, definiciones estratégicas del país y/o la región (gobiernos, empresas, instituciones del I+D+I, etc), las cuales brindan un panorama sobre cuáles sectores 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 de extraer los principales datos e información que ayudarán a construir los indicadores del diagnóstico tecnológico y comercial para el sector en estudio, con énfasis en los segmentos en los cuales las nuevas empresas del Cluster pretenden competir. En este caso, los principales indicadores se centran en la evaluación a través de producción científica y tecnológica (publicaciones y patentes), así como en la participación en el mercado (estructura y dinámica del sector y comercio internacional), destacando las tendencias tecnológicas asociadas con el sector-segmento en estudio, en particular con aquellas tecnologías emergentes e incipientes (que llegarán al mercado en el corto-mediano plazo) y en las que están liderando el mercado en la actualidad.
- C- Análisis del “GAP” y recomendaciones estratégicas para el sector/Cluster en estudio. 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/Cluster 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 al sector productivo en estudio y con quienes deberían entablar vínculos estratégicos no sólo las nuevas empresas del sector, sino también las instituciones de apoyo generadoras del I+D+i regional; 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; y 3) identificación de barreras y oportunidades en el plano de mercado y territorio, evaluando las capacidades de las nuevas empresas del Cluster para “acelerarse” y expandir sus actividades hacia nichos de mercado (regionales/globales) que puedan ser identificados como estratégicos y alcanzables, sea por tamaño, dinámica, u otros factores estratégicos de negocios.

3.2 Búsqueda de información y variables claves a vigilar: Criterios y estrategias de filtro.

Con el apoyo de expertos del Cluster en formación de Tecnologías Médicas, en la región de influencia del Polo Tecnológico Lomas de Zamora, se trabajó sobre la segmentación y la limitación del alcance del sector para el presente estudio, en particular para los sistemas de alta complejidad. Como resultado, y para identificar los factores críticos a vigilar, se elaboró el árbol conceptual relacionado con los productos desarrollados por las principales empresas de base tecnológica del Cluster (figura 2).

Figura 2: Árbol Conceptual - Tecnologías Médicas desarrolladas por las nuevas empresas del Cluster en formación en el Polo Tecnológico Lomas de Zamora, Argentina.



Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta el conjunto de palabras clave se formularon las sentencias de búsqueda indicadas en la Tabla 1, que fueron cargadas en las bases de datos de patentes y publicaciones científicas, tal de recopilar la información estratégica sobre el foco del trabajo.

Tabla 1. Ecuaciones de Búsqueda.

	DOCUMENTOS DE PATENTES	PUBLICACIONES CIENTÍFICAS
Tecnologías Médicas	((("cardiac pacemaker" OR stents OR pacemaker OR "cardiac stents" OR catheter* OR implant* OR "implant* orthopedic" OR "implant* dental") and (material* OR technolog*)) OR (((diagnostic* "in vitro") or (diagnostic* image*)) and medic*) in Title or Abstract AND (A61B or A61N or A61F or A61M) in IPC	(TITLE-ABS-KEY (((cardiac pacemaker) OR stent OR (cardiac stents) OR catheter* OR (implant* orthopedic) OR (implant* dental))) AND TITLE-ABS-KEY ((material* OR technolog*)) OR TITLE-ABS-KEY ("diagnostic* in vitro" OR "diagnostic* image*")) AND SUBJAREA (mult OR medi OR nurs OR vete OR dent OR heal) AND PUBYEAR > 2009

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Procesamiento, análisis y síntesis de la información

Los corpus obtenidos para los últimos 5 años sumaron en total 29.740 registros, considerando publicaciones científicas (17.724) y los documentos de patentes de invención (12.016). 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 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 actores del sector productivo de Tecnologías Médicas.

4. RESULTADOS DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA GLOBAL E INVERSA

4.1 Acerca de las tecnologías médicas en materia de producción científica

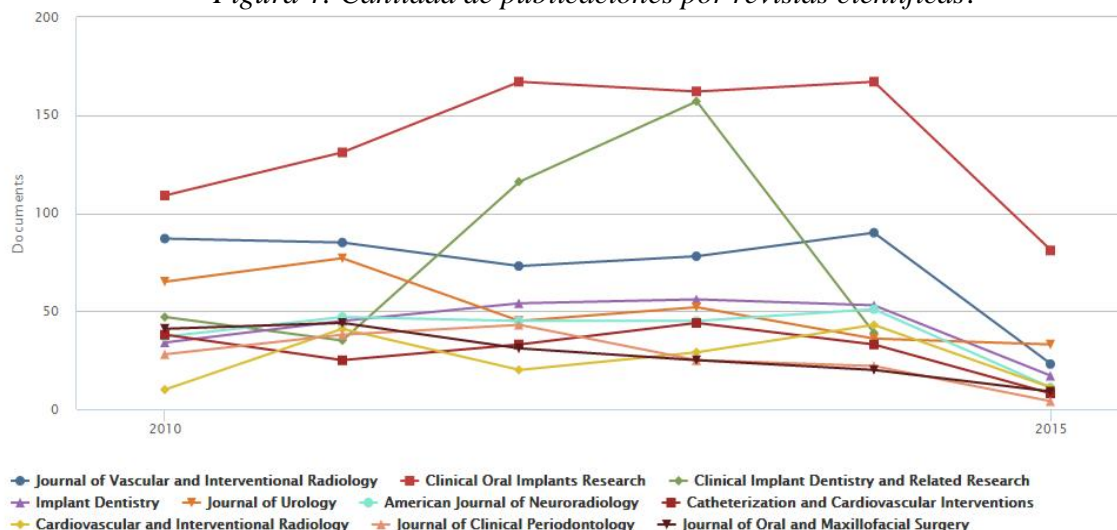
La curva de tendencia muestra el interés de las distintas líneas de investigación sobre los temas de Tecnologías Médica. En la figura 3 se observa que, entre los años 2010 y 2015, hay un número creciente de investigaciones relacionadas con los temas del sector a nivel mundial. En ese mismo período se destaca el pico más alto del año 2013, con 3.649 publicaciones científicas.

Figura 3: Tendencias de presentación de publicaciones vinculadas a Tecnologías Médicas.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4: Cantidad de publicaciones por revistas científicas.

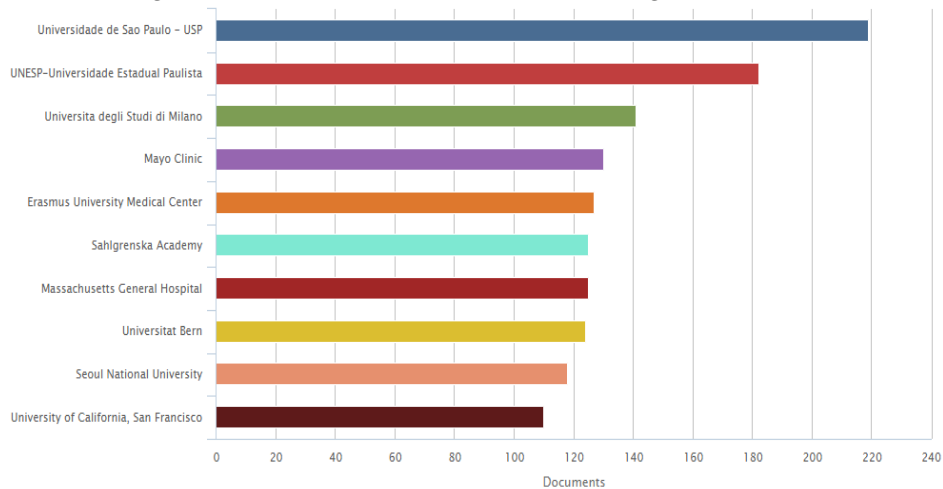


Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 4 se pueden observar las principales revistas científicas donde se han registrado la mayor cantidad de publicaciones, siendo las que lideran la lista: Clinical Oral Implants Research

(817), Journal of Vascular and Interventional Radiology (436), Clinical Implants Dentistry and Related Research (394), Journal of Urology (308) y Implant Dentistry (259). A su vez, dentro de este grupo líder, se destacan las publicaciones relacionadas con las especialidades de implantes odontológicos, técnicas de cateterismo y cardiología. En la figura 5 se puede observar que en el campo de la investigación y publicación sobre tecnologías médicas las instituciones líderes son: Universidad de Sao Paulo – USP (219) y UNESP – Universidade Estadual Paulista (182) seguidas de cerca por la Universita degli Studi di Milano, Mayo Clinic, Erasmus University Medical Center y otras.

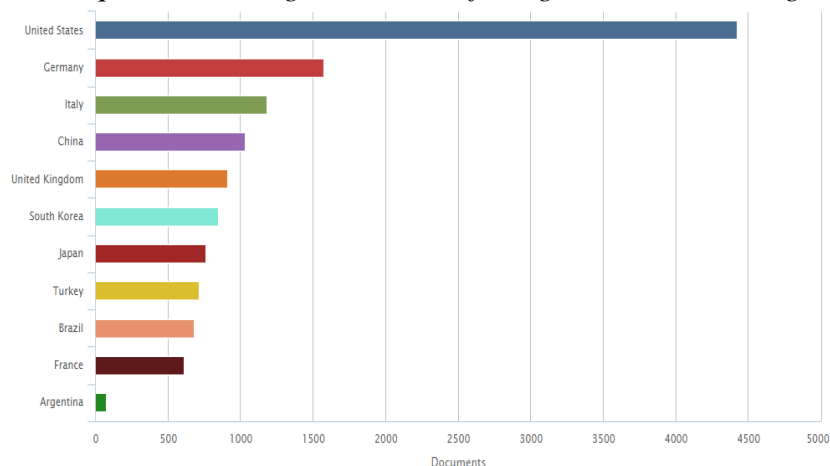
Figura 5: Instituciones líderes en Tecnologías Médicas.



Fuente: Elaboración Propia.

Entre los países que lideran la cantidad de publicaciones científicas s destaca en primer lugar Estados Unidos (4750), y le siguen Alemania (1520), Italia (1200) y China (1150); más retrasada aparece Argentina, con 73 publicaciones relacionadas al tema (figura 6).

Figura 6: Países que más investigaciones científicas generan en Tecnologías Médicas.



Fuente: Elaboración Propia.

A su vez, las principales investigaciones están relacionadas con las disciplinas de medicina general (62%), odontología (21,5%), bioquímica y farmacología (7,2%), ingeniería (5,3%),

ciencia de los materiales (3,1%), y otros (0,9%). Observamos que hay tres especialidades directamente ligadas a las temáticas desarrolladas por el Cluster local, y que representan aproximadamente el 30% de las investigaciones y publicaciones actuales a nivel mundial (odontología, ingeniería y ciencia de los materiales).

4.2 Acerca de las tecnologías médicas en materia de producción tecnológica

La tendencia en registros de patentes vinculadas a los temas de tecnologías médicas es creciente, como puede apreciarse en la tabla 2. Los países líderes, con mayor cantidad de registros de patentes en el período 2010-2015, son: en primer lugar Estados Unidos (6.287), que nuevamente se destaca sobre el resto de países, seguido por Japón (1451), Alemania (733) y China (672). En Argentina se encontraron 13 registros de patentes.

Tabla 2: Tendencias de registro de patentes en Tecnologías Médicas 2010-2015.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Patentes	1858	1926	2098	2480	2842	812

Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto a las patentes de invención, las empresas que poseen mayor cantidad de registros son: Toshiba KK (672), Boston Scient Scimed Inc. (278), Medtronic Inc. (256), Cook Medical Technologies LLC.(233), Tyco Healthcare (186), seguidos por Warsaw Orthopedic Inc., Allergan Inc., Cook In., Advanced Cardiovascular System y Cordis Corp Depuy Products Inc (figura 7).

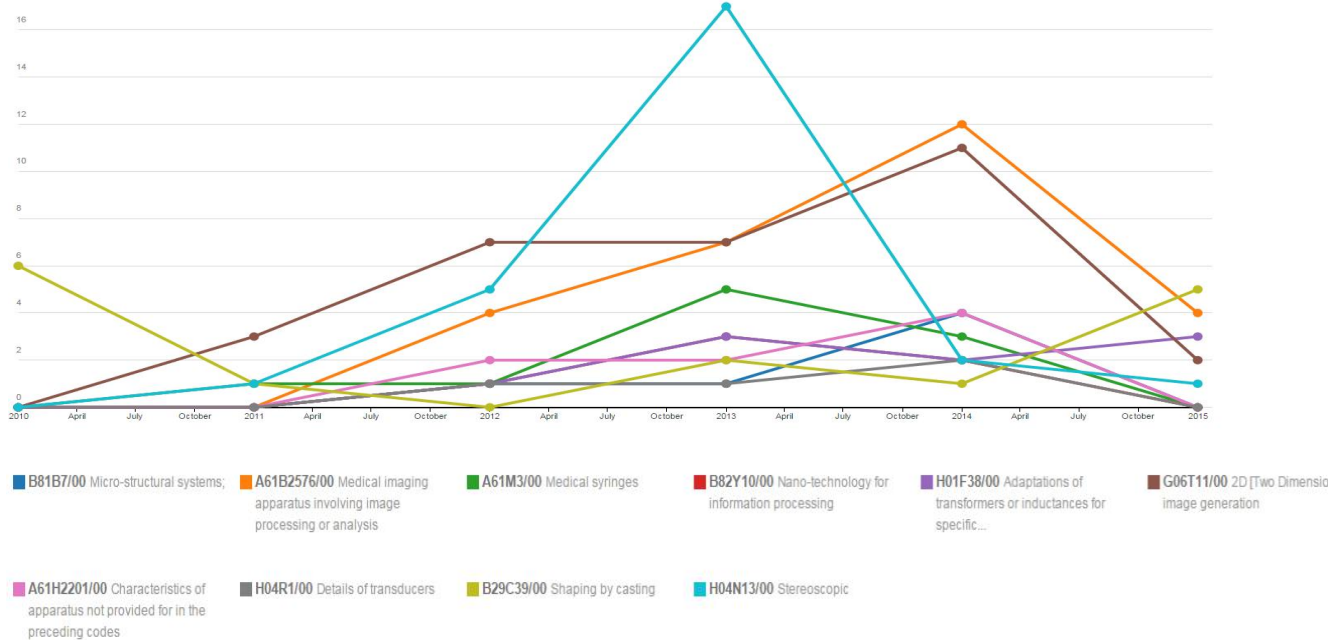
Figura 7: Empresas con mayor cantidad de registros de patentes en Tecnologías Médicas.

ADVANCED BIO-PROSTHETIC SURFAC ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEM AESCULAP AG ALLERGAN INC AMS RES CORP BARD INC C R
 BECTON DICKINSON CO BIEDERMANN MOTECH GMBH BIOSENSE WEBSTER INC BIOSENSE WEBSTER ISRAEL LTD BIOTRONIK CRM PATENT AG BOSTON SCIENT NEUROMODULATION
 BOSTON SCIENT SCIMED INC CARDIAC PACEMAKERS INC COLOPLAST AS COOK BIOTECH INC COOK INC
 COOK MEDICAL TECHNOLOGIES LLC COOK WILLIAM A AUSTRALIA COOK WILLIAM EUROP CORDIS CORP DEPUY PRODUCTS INC
 ETHICON ENDO SURGERY INC ETHICON INC GEN HOSPITAL CORP GORE & ASS GORE ENTERPRISE HOLDINGS INC GREATBATCH LTD HITACHI MEDICAL CORP
 KONICA MINOLTA MED & GRAPHIC KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV MED EL ELEKTROMED GERAETE GMBH MED INST INC MEDTRONIC ARDIAN LUXEMBOURG
 MEDTRONIC INC NOVARTIS AG OLYMPUS CORP SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD SIEMENS AG SIEMENS MEDICAL SOLUTIONS SMITH & NEPHEW INC ST JUDE MEDICAL
 SYNTHES GMBH TERUMO CORP TOSHIBA KK TYCO HEALTHCARE UNIV CALIFORNIA WARSAW ORTHOPEDIC INC
 WOODWELDING AG ZIMMER AG

Fuente: Elaboración propia.

Las áreas tecnológicas donde hay mayor cantidad de registros de patentes son: transmisión de imágenes, diagnóstico, cirugía, tratamiento y generación de datos de imagen y de identificación, y dispositivos para introducir o depositar agentes en el cuerpo. En particular, y considerando la cantidad de patentes por especialidad de productos, encontramos (figura 8): en primer lugar la generación de imágenes en 2D (G06T11/00), los aparatos para el procesamiento y análisis de imágenes (A61B2576/00), aparatos para estereoscopia (H04N13/00), moldeo de prótesis (B29C39/00) seguido por otras técnicas de diagnóstico, y dispositivos de cirugía. Además, entre estas especialidades líderes, encontramos dos especialidades directamente ligadas a las temáticas desarrolladas en el Cluster local: ingeniería (microelectrónica para captura y procesamiento de imágenes) y ciencia de los materiales (moldeo de prótesis).

Figura 8: Cantidad de patentes por especialidad de productos. Especialidades líderes 2010-2015.

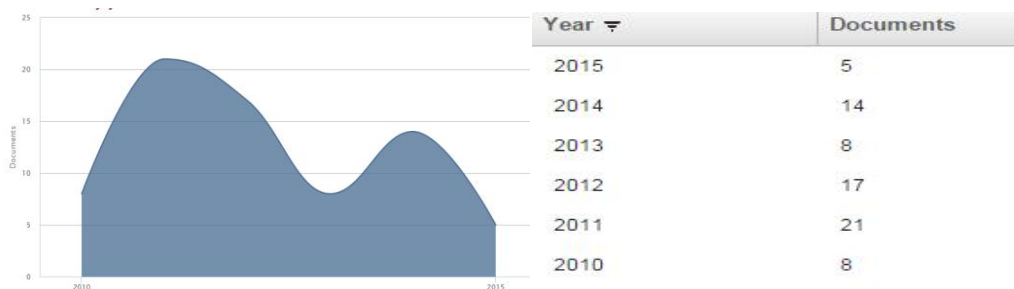


Fuente: Elaboración propia.

4.3 Las Tecnologías Médicas en materia de producción científica y tecnológica en Argentina

A partir de la búsqueda de información científica y tecnológica relacionada con las Tecnologías Médicas, en Argentina se han encontrado solamente 73 publicaciones y 13 registros de patentes. En la figura 9 se observa que la tendencia de la Argentina en cuanto a publicaciones no ha mantenido un ritmo o interés constante en los últimos años.

Figura 9: Tendencia de publicaciones científicas en Argentina 2010-2015.



Fuente: Elaboración propia.

Las principales revistas científicas, donde encontramos la mayor cantidad de registros de publicaciones de autores argentinos, son: Revista Argentina de Cardiología, Acta Gastroenterológica Latinoamericana, Catheterization and Cardiovascular Interventions, American Journal of Neuroradiology e Insuficiencia Cardíaca. Los investigadores líderes son Rosenthal, V.D. (6), Femenia, F. (3), Rodriguez, A.E. (3), y Rodriguez Canillo, A.M. (3) (figuras 10 y 11).



Figura 10: Principales revistas científicas con publicaciones argentinas 2010-2015.

Source	Documents
<input checked="" type="checkbox"/> Revista Argentina De Cardiolo...	8
<input checked="" type="checkbox"/> Acta Gastroenterologica Latin...	5
<input checked="" type="checkbox"/> Catheterization and Cardiovas...	3
<input checked="" type="checkbox"/> American Journal of Neuroradi...	3
<input checked="" type="checkbox"/> Insuficiencia Cardiaca	3

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Investigadores Líderes en temáticas de tecnologías médicas en Argentina 2010-2015

Author	Documents
<input checked="" type="checkbox"/> Rosenthal, V.D.	6
<input checked="" type="checkbox"/> Femenia, F.	3
<input checked="" type="checkbox"/> Rodriguez, A.E.	3
<input checked="" type="checkbox"/> Rodriguez-Granillo, A.M.	3
<input checked="" type="checkbox"/> Kokubu, G.A.	2
<input checked="" type="checkbox"/> Decco, O.A.	2
<input checked="" type="checkbox"/> Fernandez-Pereira, C.	2
<input checked="" type="checkbox"/> Belardi, J.A.	2
<input checked="" type="checkbox"/> Cabrini, R.L.	2
<input checked="" type="checkbox"/> Auricchio, A.	2

Fuente: Elaboración propia.

En sintonía con las tendencias mundiales, en Argentina las investigaciones principales están relacionadas principalmente con las disciplinas de medicina general, destacando las publicaciones relacionadas con las especialidades de cardiología y cateterismo (para introducir y/o depositar agentes en el cuerpo). A su vez, observamos que hay dos especialidades que son desarrolladas por el Cluster local que representan casi el 100% de las investigaciones y publicaciones actuales en la Argentina (cardiología y cateters).

En el campo de las patentes, como ya se mencionó, en el período 2010-2015 sólo se han identificado 13 registros de solicitantes Argentinos (figura 12); y las áreas tecnológicas en las que hay mayor cantidad de registros son: los dispositivos para cirugía, cardiología y dispositivos para introducir o depositar agentes en el cuerpo, resultados que muestran una coincidencia con dos de las tendencias mundiales en la producción de patentes (apartado 4.2). Así mismo, también observamos que hay dos especialidades directamente ligadas a las temáticas desarrolladas en el Cluster local: cardiología (mecánica de precisión-ingeniería) y ciencia de los materiales (cateters e implantes).

Figura 12 Listado de patentes de solicitantes Argentinos relacionadas con Tecnologías Médicas.

Número de Publicación	Título	Fecha	Solicitante
AU 2009222448B2	Prostheticvalveforintraluminal implantation	1 Apr15	BARONE HECTOR
AR 089161A4	Grampa cierre para fijacionesternocostal	5 Aug14	LATTENERO PEDRO FRANCISCO [AR] INVEST Y DESARR ARGENTINOS SRL [AR]
US 859145438B1	Prostheticvalveforintraluminal implantation	25 nov13	BARONE HECTOR DANIEL [AR]
ES 2421005T3	Microaparato implantable en el ojo para mejorar un glaucoma o una enfermedad causante de sobrepresión ocular	27 Aug13	CONSEJO NAC INVEST CIENT TEC [AR] INIS BIOTECH LLC

CA2679256C	Prostheticvalveforintraluminal implantation	27 may13	BARONE HECTOR DANIEL [AR]
AR 084493A1	Implante interespinoso para la estabilización dinamica de columna vertebral	21 may13	TRYM S A [AR]
US 8206440B2	Implantable ocular microapparatus to ameliorate glaucoma or an ocular overpressure causing disease	25 jun 12	GUARNIERI FABIO ARIEL [AR] CONSEJO NAC INVEST CIENT TEC [AR] INIS BIOTECH LLC [US]
US 2012150092A1	Guided percutaneous bypass	13 jun 12	MCALLISTER TODD N [US] GARRIDO SERGIO A [AR] L HEUREUX NICOLAS [US] CYTOGRAFT TISSUE ENG INC [US]
BRPI0904988A2	Válvula protética para implante intraluminal	07feb 11	BARONE HECTOR DANIEL [AR]
WO 2010107950A1	Guided percutaneous bypass	22 sep10	CYTOGRAFT TISSUE ENGINEERING I [US] MCALLISTER TODD N [US] GARRIDO SERGIO A [AR] L HEUREUX NICOLAS [US]
MX 2009013373A	Prostheticvalveforintraluminal implantation	21 jun 10	BARONE HECTOR DANIEL [AR]
EP 2193762A1	Prostheticvalveforintraluminal implantation	08 jun 10	BARONE HECTOR DANIEL [AR]
WO 2010005753A1	Arterial implants	13 Jan10	CYTOGRAFT TISSUE ENGINEERING I [US] MCALLISTER TODD N [US] GARRIDO SERGIO A [AR] L HEUREUX NICOLAS [US]

Fuente: Elaboración Propia

Cluster local.

En el caso de las empresas del Cluster de Lomas de Zamora, encontramos pymes tecnológicas que sólo pueden ser detectadas a través de los expertos nacionales y regionales consultados, y que están vinculadas a instituciones nacionales del I+D+i (Universidades Nacionales de la región y la Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA, entre otras). La característica de desarrollar actividades de I+D+I, pero no producir publicaciones ni patentes relacionadas con la temática, se podría explicar por una cuestión cultural, para mantener las investigaciones y desarrollos bajo estricta confidencialidad. Entre las principales empresas del Cluster local podemos citar a la propia CNEA - Centro Atómico Ezeiza, la Cooperativa Sagima, Vichor Implantes, KalliumTech, McLean e Ingelab. En cuanto a los segmentos específicos relativos a las nuevas empresas del Cluster, encontramos los sistemas radio lúcidos para cirugías, diagnóstico y monitoreo de imágenes en endoscopías y cateterismo, la utilización de implantes y prótesis biodegradables e inteligentes, que incluyen recubrimientos nano estructurados que permiten la incorporación de fármacos, radioisótopos y otros agentes que son liberados una vez implantados sobre el paciente, o el desarrollo de prótesis y ortodoncia a través de sistemas de prototipado 3D, con el consiguiente desarrollo de procesos que mejoran la calidad, y a su vez, reducen los costos de procesamiento y manufactura.

5. RESULTADOS DE LA VIGILANCIA COMERCIAL GLOBAL E INVERSA.

5.1 Tendencias en la demanda mundial de Tecnología Médica

La Tecnología Médica en términos de mercado es un sector que está dominado por condicionantes demográficos, sociales y económicos. A nivel global, la reducción en las tasas de natalidad hará que en las próximas décadas casi se duplique la proporción de personas mayores de 60 años respecto al total de la población, pasando de 1 por cada 9 habitantes en 2012 a 1 por cada 5 habitantes en el 2050; y en cifras absolutas, para el año 2012 se estimaba en 810 millones las personas con más de 60 años, y hacia el año 2050 ese número sería de 2.000 millones de personas (ONU, 2012). En cuanto a las tendencias socio-económicas, el desarrollo económico y

social de un país tiende a reducir la incidencia de las enfermedades relacionadas con las condiciones precarias de vida, aunque en contraposición, el desarrollo económico se ve acompañado por el aumento de enfermedades crónicas, cuyo tratamiento se extiende a lo largo de la vida del paciente (ABDI, 2014). Los especialistas asocian estas tendencias de cambios de patrones de enfermedades con el nivel de renta nacional (PBI), con los desarrollos tecnológicos necesarios, y con la inversión y gasto en salud, especialmente en materia de prevención y atención de por vida para pacientes con enfermedades crónicas. En parte, esto queda reflejado en la relación entre el PBI y el gasto en materia de salud, lo que permite establecer 4 grandes grupos de países considerando su situación frente a estas tendencias (tabla 3).

Tabla 3. Grupos de países conforme a su nivel de renta e indicadores de gasto en salud.

Indicador	Países de renta baja	Renta baja-media	Renta alta-media	Países de renta alta
Gasto en salud (%PBI)	5.3	4.3	6.0	12.4
Gasto total per cápita en salud (u\$s 2010)	63	152	598	4.612

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ABDI, 2014

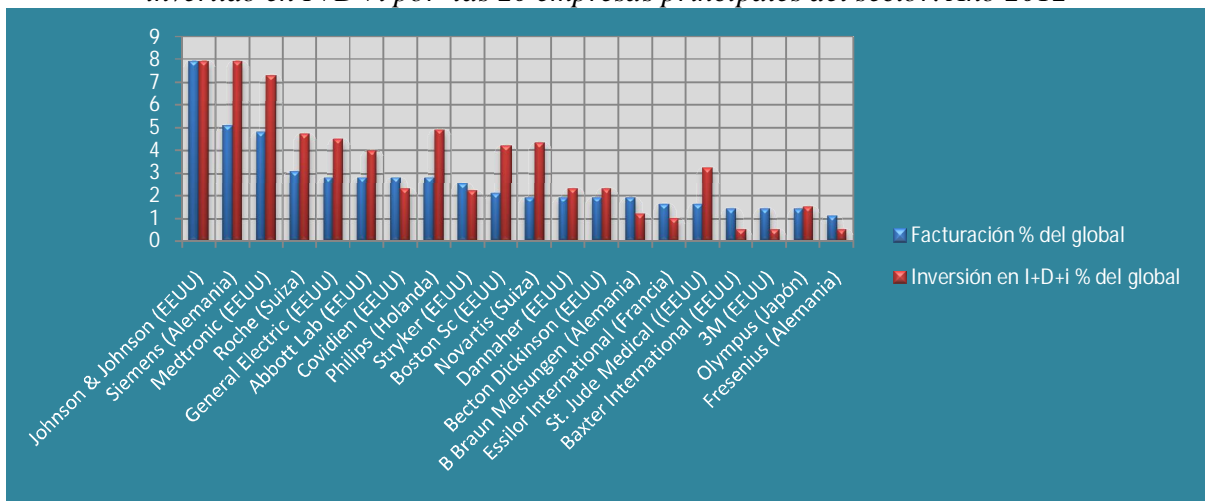
Este cambio de patrón de enfermedades hacia las del tipo crónicas, a medida que mejora el desarrollo económico y social, se sumará al aumento de la población mayor de 60 años y proyectará cambios en el diseño de las políticas públicas y las de inversión en materia de salud. Con mayores rentas, los gastos en salud tenderán a incrementarse y con ello aumentará la demanda al sector proveedor de tecnologías médicas, traduciéndose esto en mayores ventas mundiales. Ya en el año 2005, a nivel global, las ventas del sector sumaron 219 u\$s billones, en el año 2012 sumaron 349 u\$s billones y se espera que sumen 450 u\$s billones para el año 2018, con un crecimiento medio anual del mercado estimado en el 4,5%. Es de destacar que, para el período 2012-2018 en los países emergentes, dada su transición hacia mayores niveles de PBI, esa tasa de crecimiento sería del orden del 15% anual. (Evaluate MedTech, 2013). Además, en los próximos años los especialistas prevén la incorporación de nuevas tecnologías para desarrollar equipamiento más avanzado y más específico, especialmente para el diagnóstico y la prevención temprana, tal de reducir el número de exámenes, el uso de fármacos, y los costos asociados en tratamientos prolongados a lo largo de la vida del paciente, por ejemplo, con procedimientos menos invasivos para diagnóstico y tratamiento, la reducción del tiempo de las intervenciones quirúrgicas y las internaciones post-operación, o la prevención y monitoreo a través de tele-diagnóstico. Estas tendencias encuentran correlación actualmente con las áreas tecnológicas en las cuales hay mayor cantidad de registros de patentes, como las técnicas de diagnóstico, la transmisión y generación de datos e imagen, nuevos dispositivos para cirugía y aquellos para introducir o depositar agentes en el cuerpo (cateterismo).

5.2 Estructura del sector y comercio mundial de Tecnologías Médicas.

La principal característica del sector en la actualidad es la concentración del mercado en pocas empresas globales con origen principalmente en Estados Unidos y Europa. De las 20 mayores empresas líderes en este campo, 12 son de EEUU, 7 son de Europa y 1 de Japón. En conjunto, estas empresas facturaron más del 52% del total global del sector para el año 2012 (184 u\$s billones), y sumaron en el mismo año el 67,2% de la inversión mundial en I+D+i del sector (14,1 u\$s billones), mostrando una gran concentración y una fuerte relación entre los niveles de facturación y la inversión necesaria en I+D+i para mantener el liderazgo en el sector, como puede observarse en la figura 13 (Evaluate MedTech, 2013). En cuanto a las especialidades, las 10

mayores empresas del segmento de diagnóstico in vitro facturaron en 2012 en conjunto 35.194 u\$s millones, representando el 80,7% del total global del segmento. Las 10 mayores empresas del segmento de diagnóstico por imagen facturaron 34.094 u\$s millones sumando el 94,5% del total de ventas mundiales del segmento. En el caso de ortopedia, las 10 mayores facturaron 27.040 u\$s millones con el 82,6% del total mundial del segmento. Para el segmento de cardiología, las 10 mayores empresas facturaron 31.522 u\$s millones, representando el 82% del total mundial. Estas tendencias continúan hacia el año 2018, con un ligero aumento de la participación de otras empresas a nivel global, aunque permanecerá la fuerte concentración del mercado (Evaluate MedTech, 2013).

Figura 13. Mercado mundial de Tecnología Médica. Porcentaje del total mundial facturado e invertido en I+D+i por las 20 empresas principales del sector. Año 2012

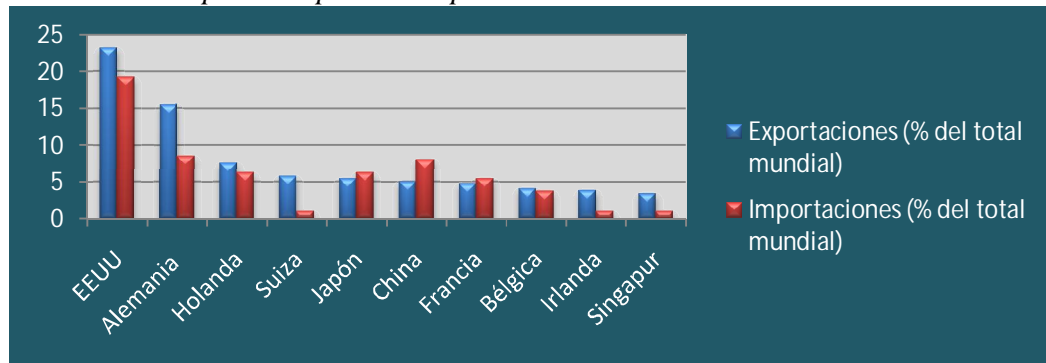


Fuente: elaboración propia en base a datos de Evaluate MedTech 2013.

En cuanto al comercio mundial, los altos niveles de concentración de la actividad en pocas empresas marcan una tendencia y fisonomía en cuanto a exportaciones e importaciones globales, que continúa consolidando esta concentración y la relación observada entre la inversión en I+D+I y las facturaciones con el manejo de los mercados de comercio internacional. En el año 2012 las mismas 20 empresas líderes sumaron el 75% del comercio mundial del sector, y en ese mismo año el valor de las exportaciones mundiales del sector alcanzó los 180 u\$s billones, con una tasa interanual de crecimiento promedio del 4,7%.

Considerando los países de origen de las empresas, Estados Unidos ocupa el primer lugar en exportaciones con el 23,1% del mercado mundial, seguido por empresas de Alemania (15,5%), Países Bajos (7,5%), Suiza (5,7%), Japón (5,4%) y China (5%). En los últimos años se observa un aumento progresivo de la participación de empresas y países de origen asiático, liderados por Japón, China y Singapur, explicado principalmente por el constante aumento de sus inversiones en I+D+I. En cuanto al nivel de consumo interno e importaciones existe un dinamismo que sigue el patrón de los cuatro grandes grupos de países según su nivel de PBI. Los principales países productores y exportadores, por su elevado nivel de renta y de gasto en salud, también se transforman en los grandes consumidores e importadores, haciendo del comercio internacional del sector un mercado mundial de pocos países. El principal importador es Estados Unidos (19,2%), seguido de Alemania (8,5%), China (7,9%), Países bajos (6,2%), Japón (6,2%) y Francia (5,4%), como puede observarse en la figura 14.

Figura 14. Mercado mundial de Tecnología Médica. Porcentaje del total mundial exportado e importado por los 10 países líderes del sector. Año 2012



Fuente: elaboración propia en base a datos de EvaluateMedTech 2013.

En cuanto a los principales productos comercializados también existe una concentración en muy pocos segmentos; por ejemplo, los implantes junto con la odontología y los equipos de rehabilitación suman el 28,2% del total exportado, y el segmento de diagnóstico por imagen suma el 16,8%. Considerando los productos diferenciados por su posición arancelaria, los 10 principales exportados sumaron el 65,8% del total global, y entre estos 10 principales están las prótesis con el 10,2%, las válvulas cardíacas con el 4,4% y la ortopedia con el 4,1% del total mundial, observando que estos productos se encuentran entre las especialidades desarrolladas por las empresas del Cluster local de Lomas de Zamora.

Situación de Latinoamérica y Argentina.

El balance comercial de los países líderes en general es positivo ya que la balanza global se completa con el resto de países de menor PBI, que a nivel mundial tienen muy baja o nula inversión en I+D+I y en producción, y que por ello se transforman en mayor o menor medida en netos importadores en el mercado mundial de las tecnologías médicas, con menor o mayor déficit comercial dependiendo de su nivel de gasto en salud y su PBI. En este último grupo se encuentra la Argentina, junto a la mayoría de países de Latinoamérica; a excepción de México y República Dominicana, que tienen acuerdos con los Estados Unidos para el comercio libre de aranceles, y que los sitúa como productores de bajo costo y proveedores de EEUU. A excepción de estos dos casos particulares, Latinoamérica en conjunto tiene una participación en el comercio internacional que es marginal, apenas superando sus importaciones el 3,4% del total mundial, y con exportaciones que rozan el 1,1% en promedio (Nosis³, 2010-2015).

En el caso de Latinoamérica los niveles de renta están en concordancia con el gasto en salud, ubicándose entre el grupo de países de renta baja y media baja, que en promedio se traducen en niveles de gasto 40 veces inferior al de los países centrales. Este nivel de gasto condiciona las inversiones en I+D+i del sector, traduciéndose no sólo en la baja producción de conocimientos y patentes observada, sino en la ausencia, en general, de empresas nacionales de peso tanto en el mercado regional como el global⁴ y un perfil netamente importador (figura 15). En el caso de

³Base de datos de comercio internacional Nosis (www.nosis.com)

⁴Encontramos una excepción en el caso de Uruguay, que podría explicarse por los más de 50 años de trayectoria en el desarrollo de la tecnología de marcapasos, nucleares primero, y de ion de litio a posteriori, y otras aplicaciones en afecciones cardíacas. El primer marcapasos implantado efectivamente en un ser humano fue hecho el 2 de febrero de

Argentina sucede algo similar que en el resto de Latinoamérica, con una proporción de importado vs exportado de 1 a 10. Si consideramos los valores de importaciones per cápita, como una medida indirecta del nivel de gasto en materia de salud, podemos observar que en Argentina el valor promedio anual es de 10 u\$/cápita, frente a los 28 u\$/cápita de Venezuela, los 110 u\$/cápita de EEUU o los 190 u\$/cápita de Alemania. A su vez, las exportaciones argentinas per cápita muestran valores promedio anual de 1 u\$/cápita, por debajo inclusive de países como Ecuador y Uruguay, cuyos valores se encuentran entre los 3 y 5 u\$/cápita, y muy por debajo de los 50 u\$ per cápita de República Dominicana y México (que pueden explicarse por su tratado de libre comercio), los 134 u\$/cápita de EEUU o los 348 u\$/cápita de Alemania. En este caso, los valores de exportación per cápita podrían considerarse una medida indirecta del nivel de inversión en I+D+i, la capacidad industrial y la capacidad de mercado de las empresas nacionales para ofrecer equipamiento de tecnología médica de alto valor agregado.

Figura 15: Evolución de las importaciones y exportaciones en los segmentos bajo estudio. Latinoamérica, 2010-2014. Valores en dólares americanos (2015).

Años	2010-2014	2010-2014	2010-2014	2010-2014	2010-2014
País	Exportaciones Totales (millones u\$)	Importaciones Totales (millones u\$)	Balance Comercial (millones u\$)	Promedio Exportaciones anual / Hab (u\$)	Promedio Importaciones anual / Hab (u\$)
México	28.370,0	-12.379,0	15.991,0	50,51	22,04
República Dominicana	3.766,0	-1.226,0	2.540,0	79,74	25,97
Brasil	1.514,0	-10.474,0	-8.960,0	1,59	10,98
Ecuador	239,0	-886,0	-647,0	3,3	12,24
Argentina	225,0	-2.073,0	-1.848,0	1,12	10,34
Colombia	193,0	-3.098,0	-2.905,0	0,93	15,03
Guatemala	88,0	-302,0	-214,0	1,57	5,38
Uruguay	81,0	-258,0	-177,0	4,54	15,75
Chile	60,0	-2.089,0	-2.029,0	0,69	24,01
Costa Rica	35,0	-420,0	-385,0	1,64	19,56
Paraguay	30,0	-142,0	-112,0	0,89	4,28
Cuba	24,0	-270,0	-246,0	0,43	4,83
Perú	11,0	-984,0	-973,0	0,08	6,97
Panamá	10,0	-313,0	-303,0	0,58	18,43
Bolivia	9,0	-144,0	-135,0	0,18	2,88
El Salvador	7,0	-220,0	-213,0	0,25	7,64
Nicaragua	6,0	-84,0	-78,0	0,26	3,29
Venezuela	5,0	-3.824,0	-3.819,0	0,04	28,09
Honduras	0,3	-221,0	-220,7	0,01	7,3
Haití	0,1	-32,0	-31,9	0	0,65

Fuente: elaboración propia a partir de Nosis.

Situación del Cluster de Lomas de Zamora.

Con un promedio de edad menor a los 5 años, y todas de origen nacional, están vinculadas con instituciones del sistema CyT y cuentan con porcentajes de inversión en I+D+I superiores al 50% de su facturación, con productos orientados principalmente a la sustitución de importaciones que están, en su mayoría, en la etapa de crecimiento, consolidación y expansión comercial, y su

1960 por el Dr. Orestes Fiandra en Uruguay. Se trataba de un marcapasos de batería nuclear desarrollado por McDonnell- Douglas Astronautics, activado por una celda Beta-voltaica de Prometio 147, un emisor suave de rayos gamma sin emisión de rayos alfa. En 1969 el Dr. Fiandra comenzó con la fabricación de marcapasos en el “Centro de Construcción de Cardio estimuladores del Uruguay”, con sede en Montevideo. Actualmente esta empresa explica el 8% de las exportaciones del sector en Uruguay.



participación en el mercado nacional e internacional es incipiente. Entre las principales empresas locales encontramos a la propia CNEA Centro Atómico Ezeiza, la Cooperativa Sagima, Victhor Implantes, KalliumTech, McLean e Ingelab, que se especializan en áreas que requieren de una inversión en I+D+I elevada y sostenida en el tiempo para lograr resultados de mercado, como ser los sistemas radio lúcidos para cirugías, diagnóstico y monitoreo de imágenes en endoscopías y cateterismo, implantes y prótesis biodegradables e inteligentes con recubrimientos nano estructurados, o el desarrollo de prótesis y ortodoncia a través de sistemas de prototipado 3D.

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

La principal característica del mercado de tecnologías médicas, a nuestro entender, está dada por la fuerte relación que existe entre los niveles del PBI, el gasto en materia de salud, la inversión necesaria en el I+D+I, la facturación y el posicionamiento en el comercio internacional, tanto a nivel países como en empresas líderes. En efecto, aquellos países con mayor nivel de ingresos tienden a tener los mayores niveles de gastos en salud, lo que se traduce en un aumento constante de la demanda al sector proveedor de tecnologías médicas, lo que a su vez posibilita una creciente inversión en I+D+I que termina traducándose en mayores ventas y exportaciones mundiales.

En 2012, a nivel global, la inversión en I+D+I trepó hasta los 21,3 u\$s billones, las ventas del sector sumaron 349 u\$s billones y se espera que sumen 450 u\$s billones para el año 2018, con un crecimiento medio anual del mercado estimado en el 4,5%. Por su parte, el valor total de las exportaciones mundiales alcanzó los 180 u\$s billones, con una tasa interanual de crecimiento promedio del 4,7%. Los fuertes niveles de inversión en I+D+I, que van del 6 al 8% de la facturación total, han promovido la concentración del mercado en pocos países y pocas empresas globales, con origen principalmente en Estados Unidos, seguido de Europa y con la presencia casi marginal de empresas japonesas, marcando claramente una tendencia y fisonomía en el sector. De las 20 mayores empresas líderes en este campo, 12 son de EEUU, 7 son de Europa y 1 de Japón, y en conjunto facturaron más del 52% del total global del sector para el año 2012. Al mismo tiempo, este conjunto de empresas sumó en el mismo año el 67,2% de la inversión mundial en I+D+i, y el 75% del comercio mundial, resaltando la fuerte relación entre los niveles de facturación y la inversión necesaria en I+D+i para mantener el liderazgo en el sector, algo que también se ve reflejado en la producción científica y tecnológica de publicaciones y patentes que guarda estrecha relación con los países y empresas pertenecientes al citado conjunto.

Como dato, en los países centrales donde se da la situación de concentración, el gasto anual en salud por habitante supera los 4.600 u\$s, un valor de gasto que incluso supera el PBI de algunos países en vías de desarrollo, marcando un elevado contraste entre estos países y el resto, según sea su nivel de renta y su gasto en salud, y con ello marcando claramente la dinámica del sector.

En cuanto a las tendencias futuras, es de destacar el cambio previsto en el patrón de enfermedades a medida que aumentan los niveles de renta, y que las personas de la tercera edad casi duplicarán su proporción dentro de la población mundial hacia el año 2050 (desde el 11 al 20%). En este sentido, los especialistas prevén la incorporación de nuevas tecnologías con el objetivo de desarrollar procedimientos menos invasivos, tanto para diagnóstico como tratamiento, la prevención y el monitoreo, la reducción del tiempo de las intervenciones quirúrgicas y las internaciones post-operación, o la integración de equipos y sistemas complejos a través de interfaces y sistemas de comunicación avanzados. Estas tendencias encuentran relación directa con las principales áreas tecnológicas donde actualmente hay mayor cantidad de patentes, como



ser las técnicas de diagnóstico, la transmisión, tratamiento y generación de datos e imagen, dispositivos para cirugía y dispositivos para introducir o depositar agentes en el cuerpo (cateterismo).

Considerando Latinoamérica y Argentina como entorno regional y nacional, la relación del PBI, gasto en salud, inversión en I+D+I, facturación y exportaciones se dan justamente de la manera inversa a lo que sucede con los países y empresas líderes, siendo una región netamente importadora de tecnologías médicas. La producción científica y tecnológica de la Argentina, en cuanto a publicaciones y patentes, es muy reducida y con altibajos dejando entrever un bajo nivel de inversiones en I+D+I para el sector y la ausencia de empresas nacionales de peso en los mercados. Sin embargo, en Argentina las investigaciones principales están relacionadas directamente con las disciplinas de medicina general, destacando las publicaciones y patentes relacionadas con las especialidades de cardiología y cateterismo (para introducir y/o depositar agentes en el cuerpo), dos especialidades que acompañan las tendencias mundiales.

El análisis de los resultados cobra su verdadera dimensión estratégica al incluir al Cluster local de Lomas de Zamora y la brecha con las tendencias mundiales. Las empresas del Cluster, ya sea por propia estrategia, cultura, reducido tamaño o poca antigüedad, no registran producción en cuanto a publicaciones o patentes, aunque por la intervención de expertos encontramos que sí invierten cerca del 50% de su facturación en actividades de I+D+I, y que están ligadas a Universidades e instituciones del sistema científico tecnológico nacional. Esto, sumado a su intención exportadora y la especialización en temáticas que prácticamente cubren la mayoría de las tendencias mundiales, de alguna manera, contradicen o tratan de romper con la lógica existente en Latinoamérica como región netamente importadora, con poca inversión en I+D+I y poca actividad empresarial en el sector. Sin embargo, la brecha o gap que las separa de los líderes y las tendencias mundiales del sector sin duda es muy grande, aunque según cuál sea el eje de análisis estas diferencias en la brecha pueden tender a reducirse.

En cuanto al nivel de renta y el gasto en salud, la Argentina ha estado creciendo en forma sostenida en un contexto regional favorable, donde la tasa de crecimiento general para el sector crecería hasta el 2018 a un ritmo del 15% anual (Evaluate MedTech, 2013). Este contexto es favorable para el Cluster de Lomas de Zamora y puede alentarlos para continuar y profundizar las inversiones en I+D+I, y gradualmente incrementar su participación y presencia en los mercados. En particular, otro dato positivo es la forma en que se estructuran las especialidades y la inversión en I+D+I en el Cluster, todas con pertinencia y valor estratégico de mercado a nivel local y global. El Cluster centra sus investigaciones sobre odontología, ingeniería y ciencia de los materiales, temas que representan aproximadamente el 30% de las investigaciones y publicaciones actuales a nivel mundial. En cuanto a las principales áreas tecnológicas, el Cluster desarrolla productos como los sistemas radio lúcidos para cirugías, diagnóstico y monitoreo de imágenes en endoscopías y cateterismo, la utilización de implantes y prótesis biodegradables e inteligentes, que incluyen recubrimientos nano estructurados que permiten la incorporación de fármacos, radioisótopos y otros agentes que son liberados una vez implantados sobre el paciente, o el desarrollo de prótesis y ortodoncia a través de sistemas de prototipado 3D, con el consiguiente desarrollo de procesos que mejoran la calidad, y a su vez, reducen los costos de procesamiento y manufactura. Estas especialidades se encuentran entre las líderes en cuanto a la producción de patentes a nivel mundial, y también dentro de las tendencias a futuro; y en cuanto al mercado potencial solo las válvulas cardíacas junto con las prótesis y ortopedia, en conjunto suman el 18,7 % del comercio mundial, mientras que el segmento de diagnóstico por imagen



suma el 16,8%, mostrando que con estrategias adecuadas hay un mercado mundial con espacio y facturación suficiente para el ingreso de pequeños nuevos actores.

7. CONCLUSIONES

A partir del análisis de los resultados y de la brecha entre el Cluster local y la estructura y tendencias del mercado mundial en tecnologías médicas podemos entonces identificar las barreras, oportunidades y desafíos para las pymes del Cluster en Lomas de Zamora. En cuanto a las barreras, podemos identificar las propias del sector a nivel mundial y las del propio Cluster. Entre las primeras encontramos: a- la elevada inversión necesaria en I+D+I para poder competir con peso en los mercados; b- la elevada concentración en pocos países y empresas globales, quienes manejan a voluntad los canales de comunicación y comercialización mundiales (marca, imagen etc); y c- la interdisciplinaria tecnológica que requieren cada vez más los nuevos productos. Entre las del Cluster, la principal es el reducido tamaño de sus empresas y de sus niveles de inversión en I+D+I en valores absolutos.

Las oportunidades están dadas, especialmente, si miramos a futuro los cambios en las tendencias de enfermedades y las necesidades de contener los costos que afrontarán los sistemas de salud a nivel mundial. Por un lado, las mejoras sostenidas en los niveles de renta y gasto en salud en la región propiciarán un marco favorable para las inversiones en I+D+I, previsto a un ritmo del 15% anual. Por otro lado, los avances en prevención y diagnóstico, según los expertos, llevarán a una interdisciplinaria y especialización muy alta, que va a promover el surgimiento de nichos que probablemente no puedan ser atendidos en su totalidad por las empresas globales por razones de escala, tal como ha sucedido en otros sectores industriales en el pasado. En este marco, las empresas del Cluster local, por ser Pymes, tendrían la capacidad y flexibilidad para enfocarse en algunos de esos nichos que queden desatendidos, dado que las temáticas estratégicas del I+D+I que actualmente está realizando se ajustan a los productos y tendencias globales.

En cuanto a los desafíos del Cluster tendremos: a- la necesidad de incrementar en valor absoluto los niveles de I+D+I; b- la necesidad de aumentar la efectividad del I+D+I, tal de traducirlo especialmente en patentes que den protección en mercados internacionales; c- aumentar la interdisciplinaria de los desarrollos y diseños de productos; d- detectar los nichos de interés y diseñar los canales de comunicación y venta efectivos para alcanzarlos.

La estrategia planteada entonces para el Cluster de tecnologías médicas de Lomas de Zamora, considerando lo anterior, debería centrarse en: a- promover el I+D+I colectivo y multidisciplinario para el Cluster, con mayor volumen de inversión y con el apoyo coordinado de las Universidades e instituciones del sistema CyT nacional; b- mantener un sistema de antena tecnológica (vigilancia) para el Cluster y el sector, tal de detectar los potenciales nichos estratégicos desatendidos y orientar la efectividad del I+D+I hacia productos patentables, que sustituyan importaciones y que sean exportables; c- considerar a Latinoamérica como un destino prioritario de las exportaciones, dado el carácter netamente importador de la región, y considerando que un producto que sustituye una importación en Argentina también lo podrá hacer en la región; d- considerar como primeros canales alternativos de comunicación y comercialización estratégicos a los hospitales de clínicas vinculados a Universidades Latinoamericanas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDI (2014). “Relatório de acompanhamento setorial. Indústria mundial de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. Março 2014”. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.
2. Aggio Carlos, Baruj Gustavo, Massaro Fernando et al (2012). “Premio a la creatividad y el espíritu innovador INCUBAT”. Congreso. XVII Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur - Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo Brasil.
3. Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR (2011). “Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva”. Norma UNE 166006. Madrid, España.
4. Audretsch, D. y Thurik, R. (2001); “Linking entrepreneurship to growth”. Directorate for Science, Technology and Industry Working Paper 2001/2. OECD
5. 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. London.
6. Escorsa, P. and Lázaro, P (2007). “La inteligencia competitiva factor clave para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones”. Comunidad de Madrid, España.
7. Escorsa, P. and Maspons R. (2001). “De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva”. FT-Prentice Hall, Pearson. España.
8. Evaluate MedTech (2013). “World Preview 2013-Oulook to 2018. The future of MedTech”. Report September 2013. EUA
9. Gibbons, PT and Prescott, JE. (1996). “Parallel competitive intelligence processes in organizations”. International Journal of Technology, Special Issue on Informal Information Flow Management, 11, pp 162-178.
10. Guagliano Miguel (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.
11. Henrekson M. and Johansson D. (2008). “Gazzelles and Job Creators- A Survey and interpretation of the evidence”. IFN Working Paper N° 733. Research Institute of Industrial Economics. Stockholm.
12. Jakobiak, F. (1992). "Exemples commentés de Veille Technologique". Les Editions d' Organisation; 198pp; Paris. France
13. Massaro Fernando (2013). “Relaciones causa-efecto de la productividad. Un modelo para armar el desarrollo territorial”. Tomo I y II. pag.512. ISBN 978-987-9455-96-8. Editorial Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires.
14. Massaro Fernando, Rodríguez María Soledad (2014). “Instrumentos de promoción y fomento para la vinculación tecnológica entre la universidad y el sector social y productivo”. pag.140. ISBN 978-987-45490-1-3. Editorial Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires.
15. Ocampo JA (2001). “Retomar la agenda del desarrollo”. Publicaciones de las Naciones Unidas CEPAL. ISSN 0251 – 0257 / ISBN 92-1-321873-7, pp. 7 – 20. Santiago de Chile. Chile
16. ONU (2012). “Population Ageing and development, 2012”. Department of economic and Social Affairs. Population Division. ONU Genève.