

# TENDENCIAS DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS SECTOR SALUD Y TIC'S

MAYO 2013



## Objetivo

Favorecer la visión de negocios de las empresas del sector salud y TIC's en la identificación de tendencias de innovación, áreas de oportunidad y actores clave en el sector, a fin de apropiarse de la innovación, poner en marcha proyectos sólidos de base tecnológica y afianzar su ventaja competitiva en el mercado.

Por qué mirar hacia el sector salud y muy particularmente a la industria de los dispositivos médicos.

## Elementos a considerar:

2011



2015

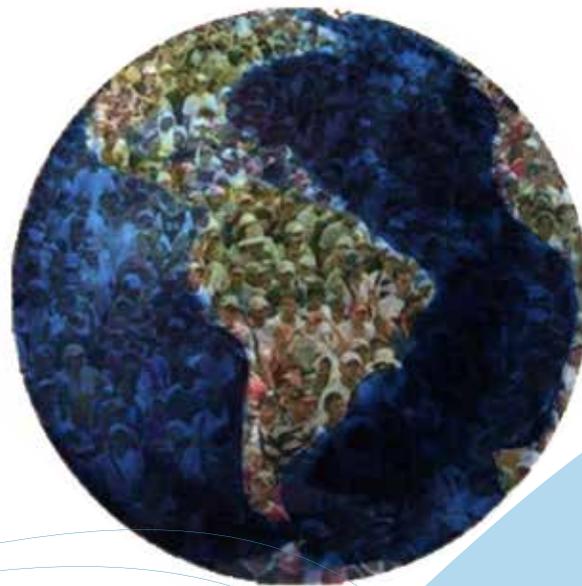


7 BILLONES

8 BILLONES

> 60 AÑOS .7 BILLONES

> 60 AÑOS 1.2 BILLONES



## Oportunidad

Innovación en salud  
A través de la convergencia de:

- Medicina
- Tecnologías de la información
- Electrónica
- Mecatrónica

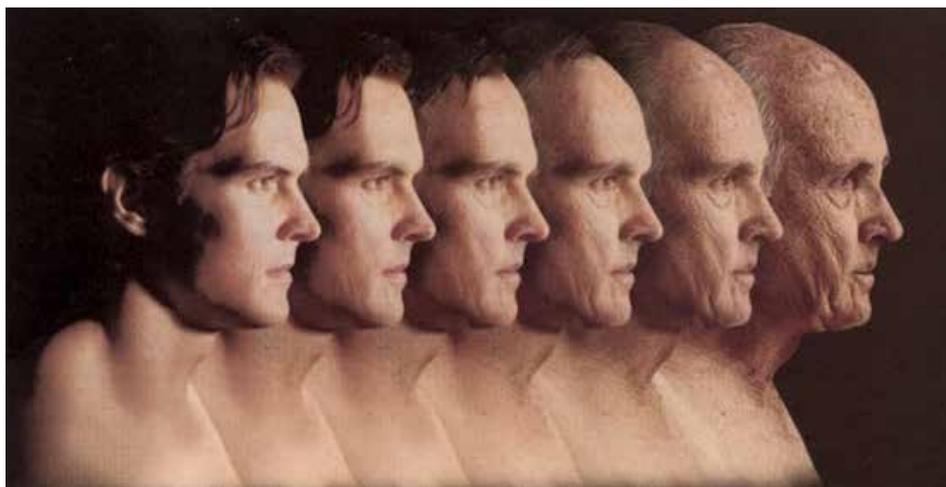
Mayor incidencia de enfermedades crónico degenerativas

- **Diabetes mellitus**
- **Cardiovasculares**

Europa

E.E. U.U

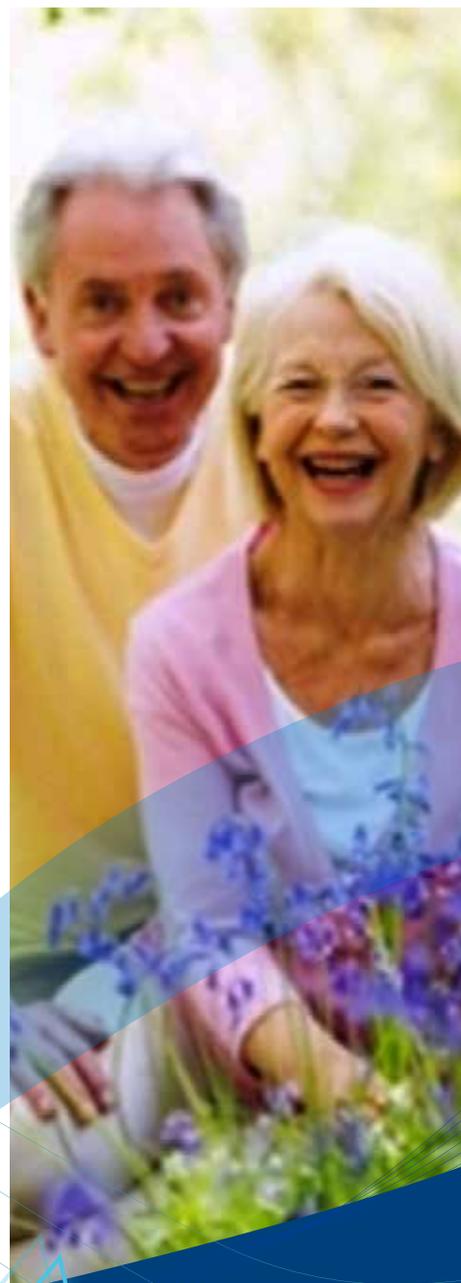
Elaboración propia, datos de Banco Mundial, ONU.



A lo largo de la historia, el tema de salud siempre ha tenido un valor prioritario para la sociedad y en años recientes, a medida que ha sido posible incrementar la esperanza de vida de la población, las enfermedades crónicas degenerativas se han convertido en uno de los mayores gastos, para gobiernos e individuos; ya que es una máxima general el desear estar saludable. Por los elementos citados con antelación se aprecia que el sector salud

conserva y será en el largo plazo un mercado de amplio dinamismo e inversión económica.

Ahora bien, para aprovechar las oportunidades económicas, derivadas de invertir en el sector salud, es de suma importancia conocer el panorama mundial, el rol de México y los rubros específicos de mayor dinamismo innovador y retribución económica del sector.



# PANORAMA MUNDIAL

En 2011, la producción global del sector alcanzó un valor de 616,344 millones de dólares (md) y se estima que de 2011 a 2020 la tasa media de crecimiento anual (TMCA) será de 8.1%.

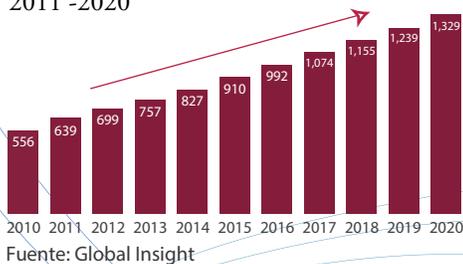
(Fuente PROMEXICO, gráficas 1 a 4)

Gráfica 1. Perspectiva producción mundial 2011 -2020



De igual forma, los principales países productores de la industria en 2011 fueron: Estados Unidos (EE.UU), China, Alemania, Japón y Suiza con el 36.7% del total de la producción. EE.UU fue el mayor representante, seguido por China con el 17.0%, de quien se espera que, debido a su alta tasa de crecimiento, para el 2021 se convierta en el mayor productor de dispositivos médicos.

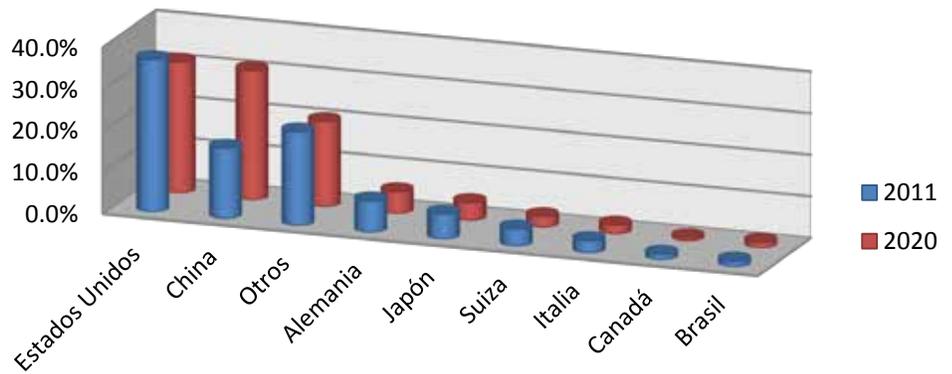
Gráfica 2. Perspectiva consumo mundial 2011 -2020



De igual forma, los principales países productores de la industria en 2011 fueron: Estados Unidos (EE.UU), China, Alemania, Japón y Suiza con el 36.7% del total de la producción. EE.UU fue el mayor representante, seguido por China con el 17.0%, de quien se espera que, debido a su alta tasa de crecimiento, para el 2021 se convierta en el mayor productor de dispositivos médicos.

Gráfica 3

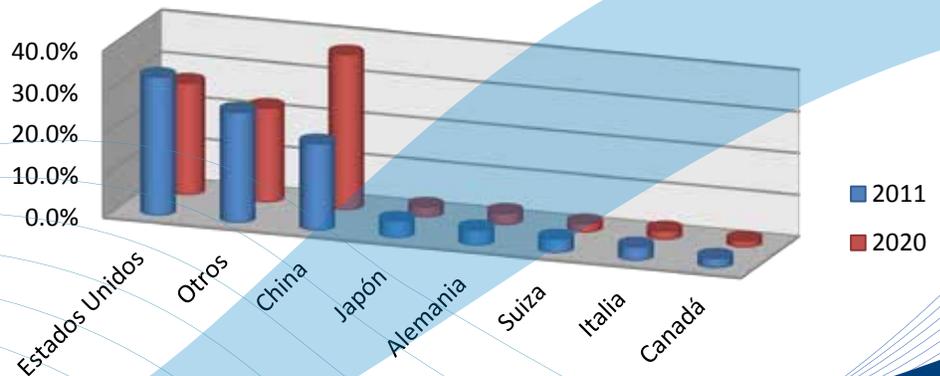
Participación de producción 2011 -2020



En cuanto al consumo se destaca que en 2011 EE.UU, igualmente, fue el mayor consumidor de la industria con un monto de 213,027 md, equivalente al 33.3% de la participación del mercado, seguido por China con el 20.9%.

Gráfica 4

Participación consumo 2011 - 2020



A diferencia de las compañías farmacéuticas que invierten grandes cifras y tiempo en el desarrollo de nuevos productos, la industria de dispositivos médicos generalmente desarrolla productos en tiempos más cortos y a menores costos.

(Fuente: ProMéxico)



## MÉXICO EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

Para el caso particular mexicano, se estima que tanto la producción como el consumo de dispositivos médicos aumente considerablemente para el año 2020.

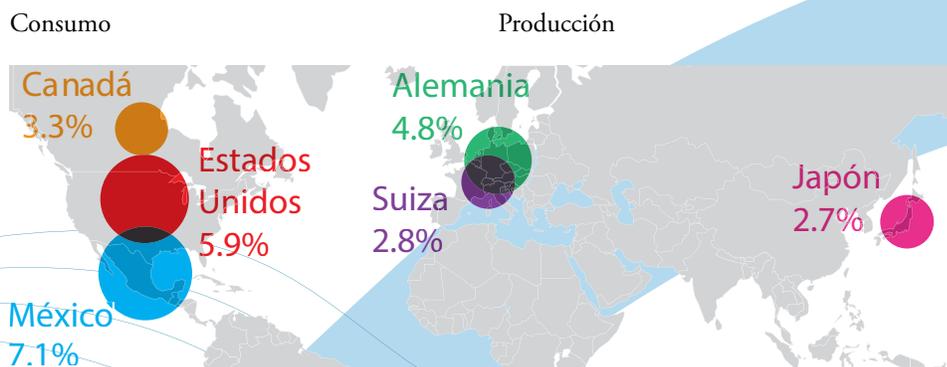
MÉXICO	2011	2020	TMCA
Producción	8,562 Md	14,914 Md	6.4 %
Consumo	6,450 Md	11,978 Md	7.1 %

Cantidades expresadas en millones de dólares

Elaboración propia, datos de: Global Insight, Global Trade Atlas, ProMéxico.

Inclusive se estima que el aumento previsto sea superior al de los países más importantes de la industria (región NAFTA, Alemania, Japón y Suiza).

Mapa 1. Tendencia de crecimiento de dispositivos médicos 2011 - 2020



Fuente: Global Insight

La tendencia observada en el mapa anterior, expone la oportunidad de crecimiento que empresas del sector y empresas con actividades afines pueden aprovechar, en virtud de que la industria de dispositivos médicos refleja un crecimiento a nivel mundial. En el caso particular de México, el sector gozará de un mayor dinamismo tanto en producción como en consumo.

De modo específico, se expone que en materia de consumo a nivel nacional, las compras de dispositivos médicos serán fuertemente favorecidas por la demanda proveniente del sector público. En 2011 el sector recibió el mayor presupuesto registrado en la historia, lo que significó un incremento de 10% en el presupuesto asignado al IMSS, 12% en el ISSSTE y 12.6% en la Secretaría de Salud en comparación con el presupuesto de 2010

(Fuente: Quinto Informe de Labores de la Secretaría de Salud).

Así mismo, el consumo de dispositivos médicos se verá favorecido por la demanda proveniente del principal consumidor en el mundo, los Estados Unidos, la cual propondrá principalmente de:

Gráfica 5. Consumidores en EE.UU, 2011



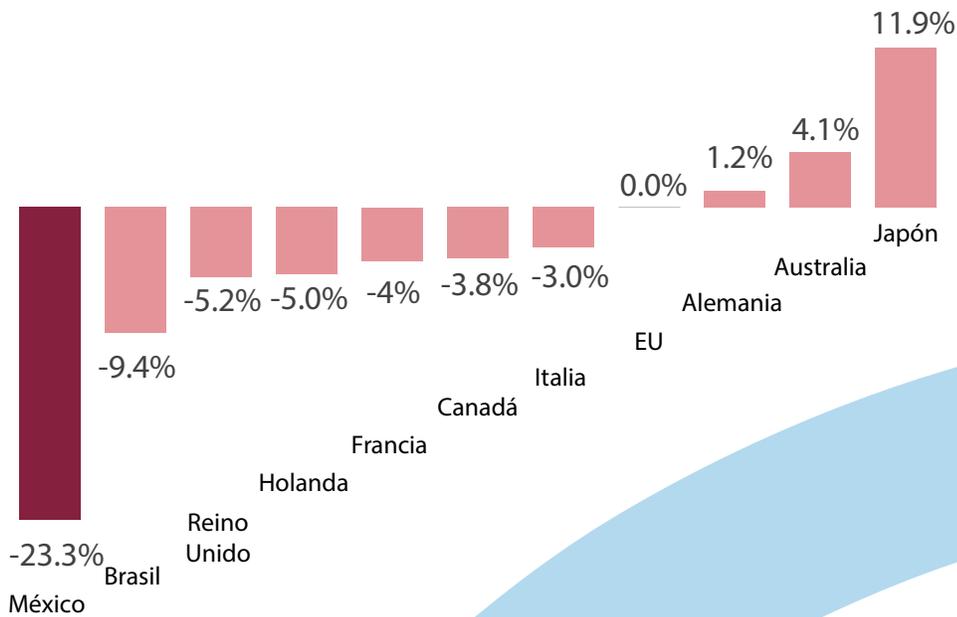
Fuente: Global Insight  
Fuente: IBISWorld

Por otro lado, en materia de producción, es importante destacar que en México se han detectado 3 regiones importantes en el desarrollo de dispositivos médicos, que concentran el mayor número de empresas exportadoras:

- Zona Norte: Baja California y Nuevo León
- Zona Occidente: Jalisco
- Zona Centro: Distrito Federal, Estado de México, Morelos y Puebla

Adicionalmente, con base en el estudio elaborado por KPMG en 2011, México ofrece un 23.3% de ahorro en costos de manufactura de instrumentos médicos, dispositivos electrónicos, componentes de precisión, pruebas de concepto, costos de operación y de mano de obra de todos los niveles de especialización, en comparación con los países más representativos de la industria.

Gráfica 6. Índice ahorro manufactura, 2011



Fuente: KPMG

# ANÁLISIS TECNOLÓGICO DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS



©INFOTEC, 2013

El campo de la innovación en el sector salud es vasto y tiene con amplias oportunidades de desarrollo, por lo que es imprescindible conocer el campo específico, dentro de los dispositivos médicos, en el que debe orientarse la innovación, a efecto de tomar una decisión acertada de inversión.

En este sentido, derivado de la búsqueda efectuada en las bases de datos de patente (USPTO, EPO, KIPO, JPO...)\*, se observa que los desfibriladores son un ramo específico de los dispositivos médicos en el que existe un amplio interés y potencial económico, producto de la constante innovación observada en el sector.

\* USPTO. Oficina de Estados Unidos de patentes y marcas. Agencia del departamento de comercio  
EPO. Oficina europea de patentes  
JPO. Oficina de patentes de Japón  
KIPO. Oficina de propiedad intelectual de Corea

## ¿QUÉ ES UN DESFIBRILADOR?

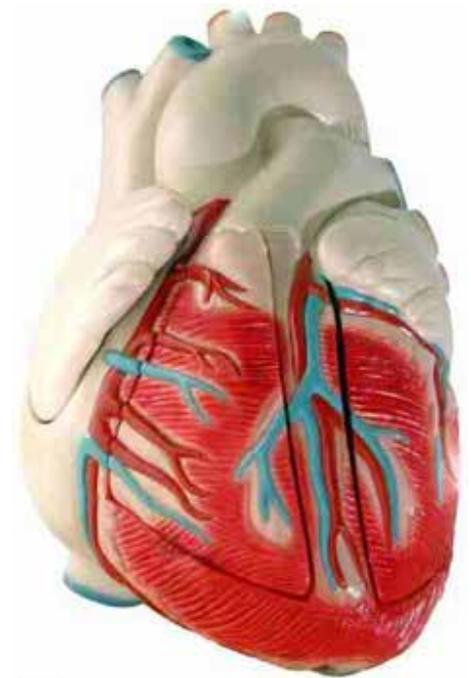
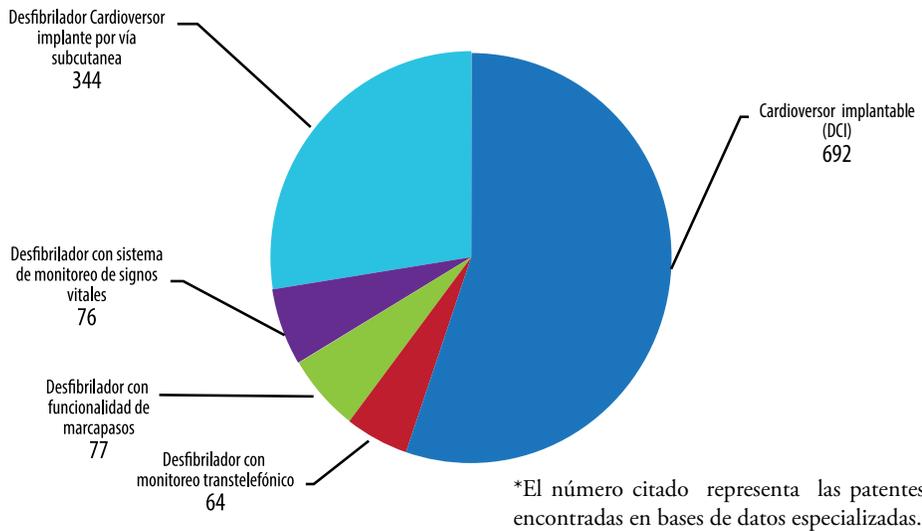
Es un dispositivo que detecta cualquier latido cardíaco rápido y potencialmente mortal. Si dicho latido cardíaco, denominado arritmia se presenta, el desfibrilador envía rápidamente una descarga eléctrica al corazón para llevar el ritmo de nuevo a la normalidad.

(Fuente: MedlinePlus)



Ahora bien, dada la oportunidad de innovación, se presenta a continuación una subdivisión de cinco clases en las que podría orientarse la innovación y conjuntarse con sectores tales como: tecnologías de la información y comunicación, mecatrónica y electrónica.

Gráfica 7. Tipos de innovación en desfibriladores



TOMA EN CUENTA QUE...

De la gráfica anterior se aprecia que el universo está comprendido por 1,253 patentes de desfibriladores. El mayor campo de innovación se concentra en los desfibriladores cardioversores e implantables con funciones automáticas (DCI), representado por un total de 692 patentes (55%). Esto se traduce en mejoras a dispositivos tradicionales que operan de forma interna con el corazón, llevando a cabo procesos de medición, corrección, evaluación y seguimiento del funcionamiento del corazón de forma automatizada.

Con relación al segundo rubro de desfibrilador cardioversor implantable por vía subcutánea, se identifica que éstos corresponden al esfuerzo por hacer un monitoreo menos invasivo en el cuerpo humano, característica que se asocia a la tendencia general del campo de la salud.

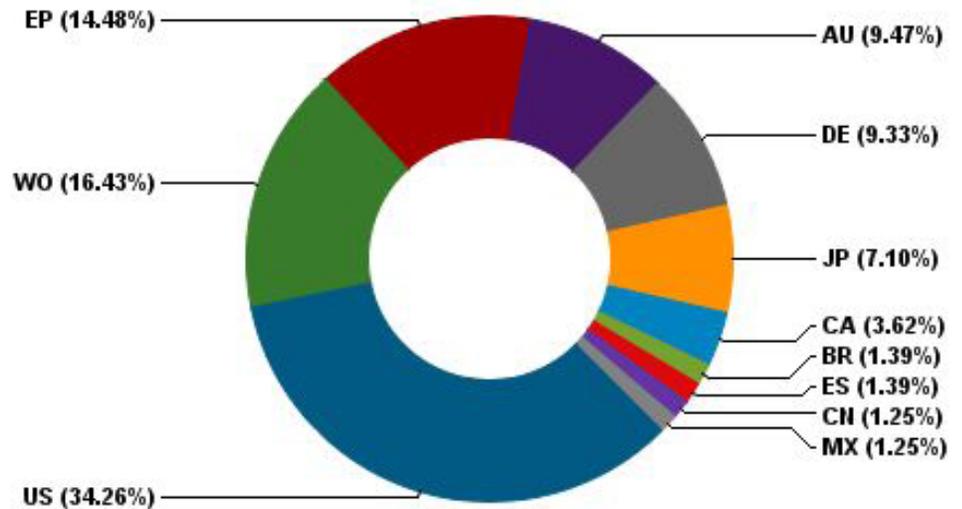
Finalmente, con relación a los tres rubros de menor registro de patentes, se destaca que estos desfibriladores, además de operar de forma automática, también incorporan funciones de marcapasos, monitoreo de signos vitales y, en algunos casos, visualización transtelefónica. Como consecuencia, se aprecia una clara tendencia a crear instrumentos de lectura y operación fáciles para el usuario, además de hacer un diagnóstico simple y de autogestión.

No basta con que el desfibrilador sea automático; ahora debe ser discreto y amigable, debe operar a través de herramientas de uso cotidiano y combinarse con instrumentos no invasivos que posean funciones de marcapasos y monitoreo de signos vitales, a efecto de incrementar el potencial innovador y ser susceptible de protección por patente.

# ESTUDIO PATENTOMÉTRICO

A continuación se ofrece una exploración profunda sobre los actores clave (inventores, empresas), territorios de explotación, tendencias de innovación a través del tiempo y líneas de colaboración que se han llevado a cabo en cada uno de los cinco tipos de innovación identificados en el área de los desfibriladores, con el fin de extender la sensibilidad del mercado y favorecer el ingreso de su empresa a este sector.

Gráfica 8. Protección por países



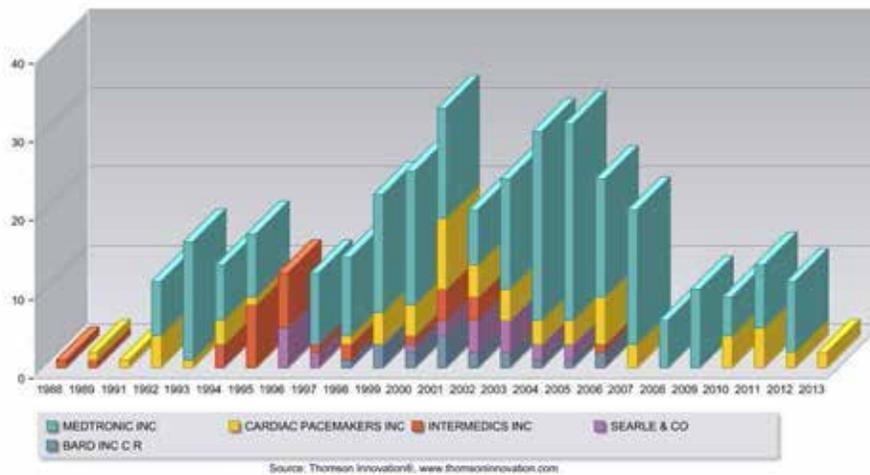
## DESFIBRILADORES AUTOMÁTICOS CARDIOVERSORES IMPLANTABLES (DCI).

Como se observa en la gráfica 8, los países con mayor desarrollo en el rubro son Estados Unidos con un 34.26% de patentes registradas, la Unión Europea con 14%, Australia con 9.47%, Alemania con 9.33% y Japón con 7.10%. En cuanto a América Latina, los principales representantes son Brasil con 1.39% y México con 1.25%. Cabe mencionar que, adicionalmente, México tiene la posibilidad de aprovechar el gran mercado que existe en el país vecino del norte.

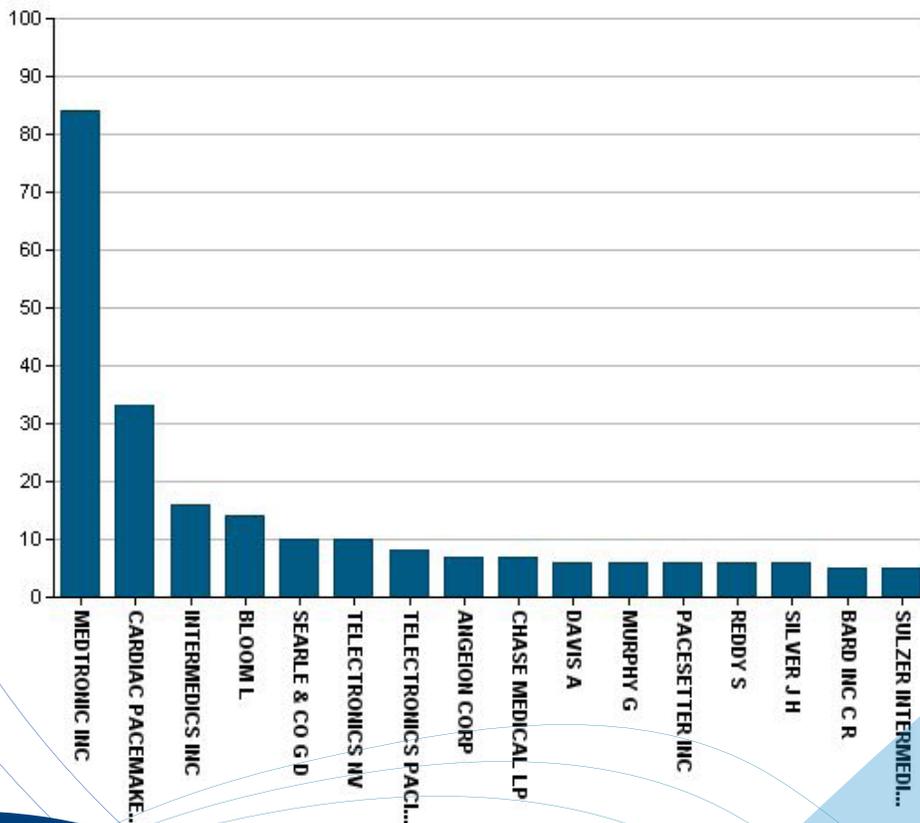
Ahora bien, en conocimiento de que toda invención, al ser sujeta de protección por patente debe cumplir con los criterios a nivel mundial de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial, se estima como estrategia oportuna extender la protección a EE.UU dentro del primer año de gracia, vía Convenio de París o algún instrumento internacional aplicable, a efecto de aprovechar y explotar el vasto mercado de dicho país.



Gráfica 9. Solicitudes de patente por empresa (años)  
 ©Thomson Innovation, 2013



Gráfica 10. Número de solicitudes de patente por empresa



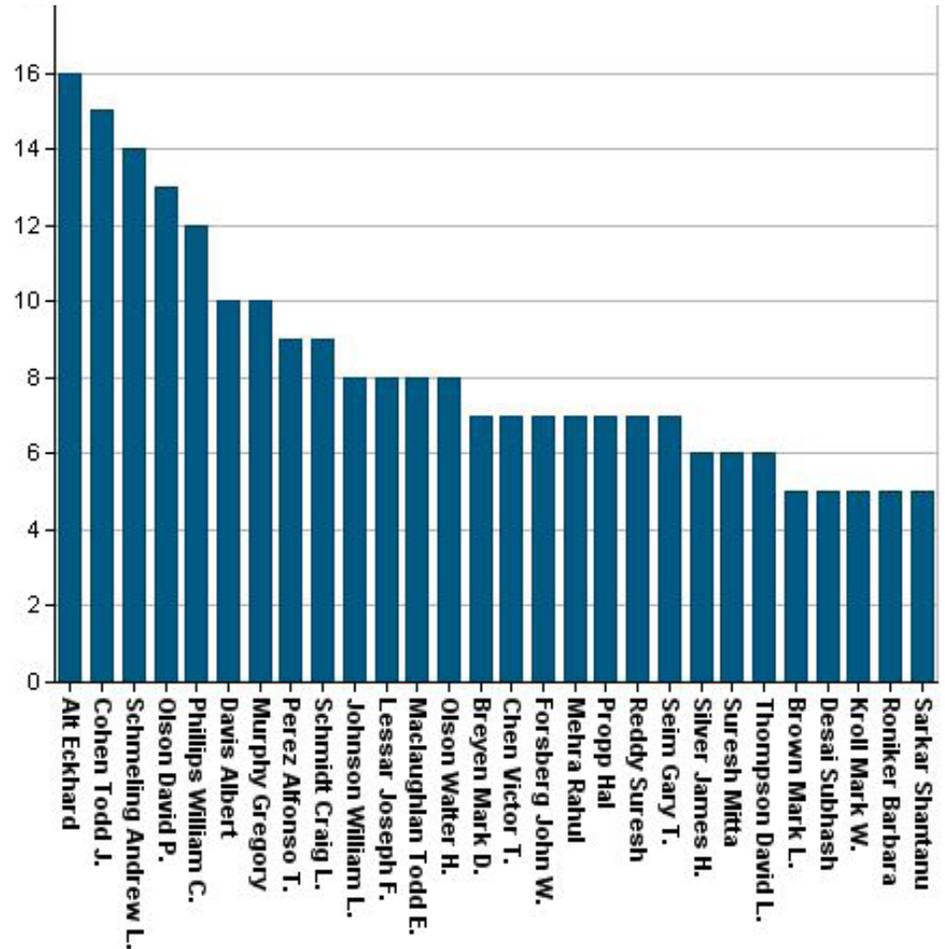
Las gráficas 9 y 10 hacen referencia al comportamiento de innovación y a las principales empresas involucradas en el desarrollo de desfibriladores automáticos cardioversores implantables. Particularmente, la gráfica 9 establece el año 1988 como punto de partida para la innovación en este tipo de dispositivos médicos. Asimismo, la década de 1997 a 2007 se ubica como el periodo cumbre de investigación. Posteriormente, se aprecia una nueva corriente de innovación en el periodo del 2010 a la fecha; no obstante, la automatización de procesos no es un diferencial sustancial para los desfibriladores en años recientes, por lo que es importante asociar la función de automatización a la medición y control de otros elementos.

Por otro lado, la gráfica 10 permite identificar las empresas líderes en innovación sobre la materia (Medtronic Inc. y Cardiac Pacemakers Inc.). Más allá de verse como fuertes competidores, éstas deben ser consideradas como actores importantes en la posible adquisición de tecnología o socios comerciales, para explotar los productos innovadores en aquellos países donde actualmente no se tenga presencia comercial.



Con relación a las empresas involucradas en el proceso de innovación con un menor número de patentes, será posible indagar, de manera particular, sobre aquellos desarrollos en los que actualmente estén invirtiendo para identificar líneas de interés y, en su caso, posibles asociaciones con el objetivo de establecer de manera conjunta proyectos de innovación.

Gráfica 11. Número de solicitudes de patente por inventor



©Thomson Innovation, 2013

De la gráfica 11 se desprende que el inventor con mayor número de solicitudes de patente presentadas es Alt Eckhard (16), seguido por Cohen Todd J (15) y en tercer lugar Schmeling Andrew L (14). El interés científico por la innovación en desfibriladores es marcado, puesto que la mayoría de los inventores indicados en la gráfica cuentan con al menos cinco patentes registradas; comportamiento que se interpreta como una clara oportunidad de innovación al existir continuas mejoras sobre los productos generados por los mismos inventores.



Reset	Inventors (Cleaned)																							
	# Records	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		84	33	16	14	10	10	8	7	7	6	6	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	4	4
Patent Assignees (Cleaned)	# Records	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>▼</span> <span>▲</span> </div> <p>Show Values &gt;= 1 and &lt;= 14</p> <p>Cooccurrence # of Records</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>▼</span> <span>▲</span> </div> </div>																						
		MEDTRONIC INC	CARDIAC PACEMAKERS INC	INTERMEDICS INC	BLOOM L	SEARLE & CO G D	TELECTRONICS NV	TELECTRONICS PACING SYSTEMS IN	ANGEION CORP	CHASE MEDICAL LP	DAMS A	MURPHY G	PACSETER INC	REDDY S	SILVER J H	BARD INC C R	SULZER INTERMEDICS INC	ALT E	BROWN M L	CHEN V T	MOSTOWFI D F	PROPP H	RAFAEL DEV CORP LTD	SARKAR S
1	16	Alt Eckhard		11												3	4							
2	15	Cohen Todd J.	1		14																			
3	14	Schmeling Andrew L.	14																					
4	13	Olson David P.	13																					
5	12	Phillips William C.	12																					
6	10	Davis Albert							7	8	8		8											
7	10	Murphy Gregory							7	8	8		8											
8	9	Perez Alfonso T.				5																		
9	9	Schmidt Craig L.	7																					
10	8	Johnson William L.	5	2																				
11	8	Lessar Joseph F.	7																					
12	8	Maclaughlan Todd E.				4																		
13	8	Olson Walter H.	5																					
14	7	Breyen Mark D.	7																					
15	7	Chen Victor T.		7																4		4		
16	7	Forsberg John W.	7																					
17	7	Mehra Rahul	5																					
18	7	Propp Hal		7																	4		4	
19	7	Reddy Suresh							5	8	8		8											
20	7	Seim Gary T.		7																	4		4	
21	6	Silver James H.													8							4		
22	6	Suresh Mitta							5	3	3		3											
23	6	Thompson David L.	5																					

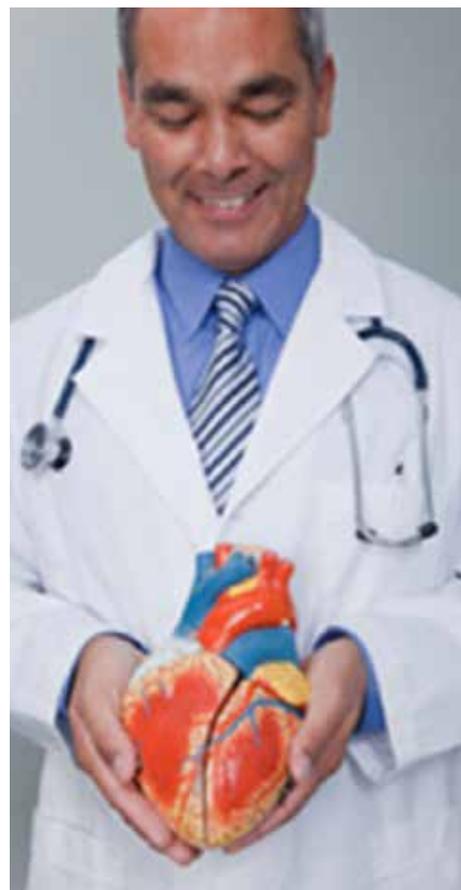
Matriz 1. Asociación de inventores y empresas por solicitud de patentes

©Thomson Innovation, 2013

Ahora bien, esta misma información es aprovechada y relacionada con las principales empresas involucradas en la materia para establecer líneas de relación o cooperación entre inventores y empresas. En tal sentido, de la matriz 1 se observa que no existe una relación empresa- inventor exclusiva, es decir, los inventores colaboran en ocasiones con más de una empresa, dependiendo el tipo de proyecto y alcance del mismo.

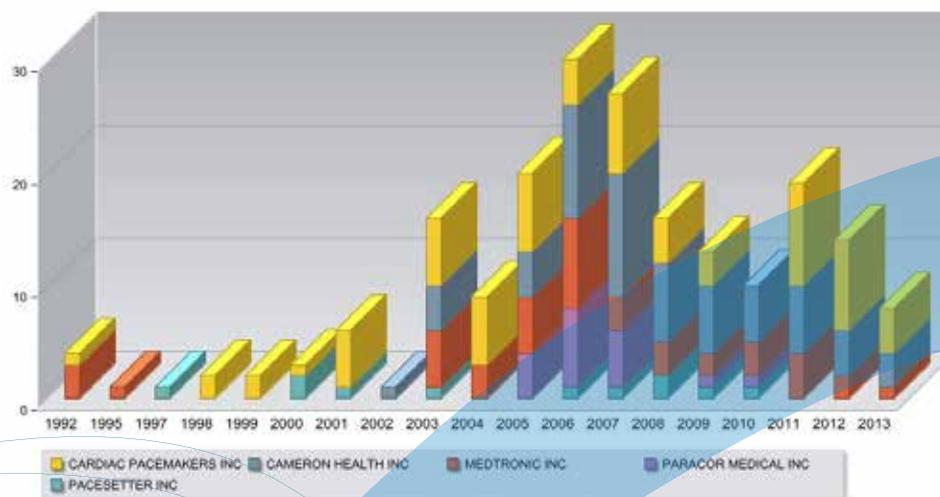
La empresa líder Medtronic Inc. apoya su innovación en diversos inventores quienes solo cooperan con esta empresa, a excepción de Johnson William, quien tiene dos patentes con la empresa Cardiac Pacemakers Inc. Por otro lado, la empresa Intermedics apoya todo su conocimiento en el trabajo del principal inventor y no colabora con otros inventores.

Finalmente, como rasgo particular se identificó que los inventores Davis Albert, Murphy Gregory, Reddy Suresh y Suresh Mitta colaboran con la empresa Chase Medical LTD, constituyendo un bloque de innovación que compite con el valor generado por las dos empresas líderes. De esta forma, dicho bloque se aprecia como una oportunidad de ingreso o contacto para los posibles nuevos productos que su empresa desee comercializar en los mercados donde este bloque opera.

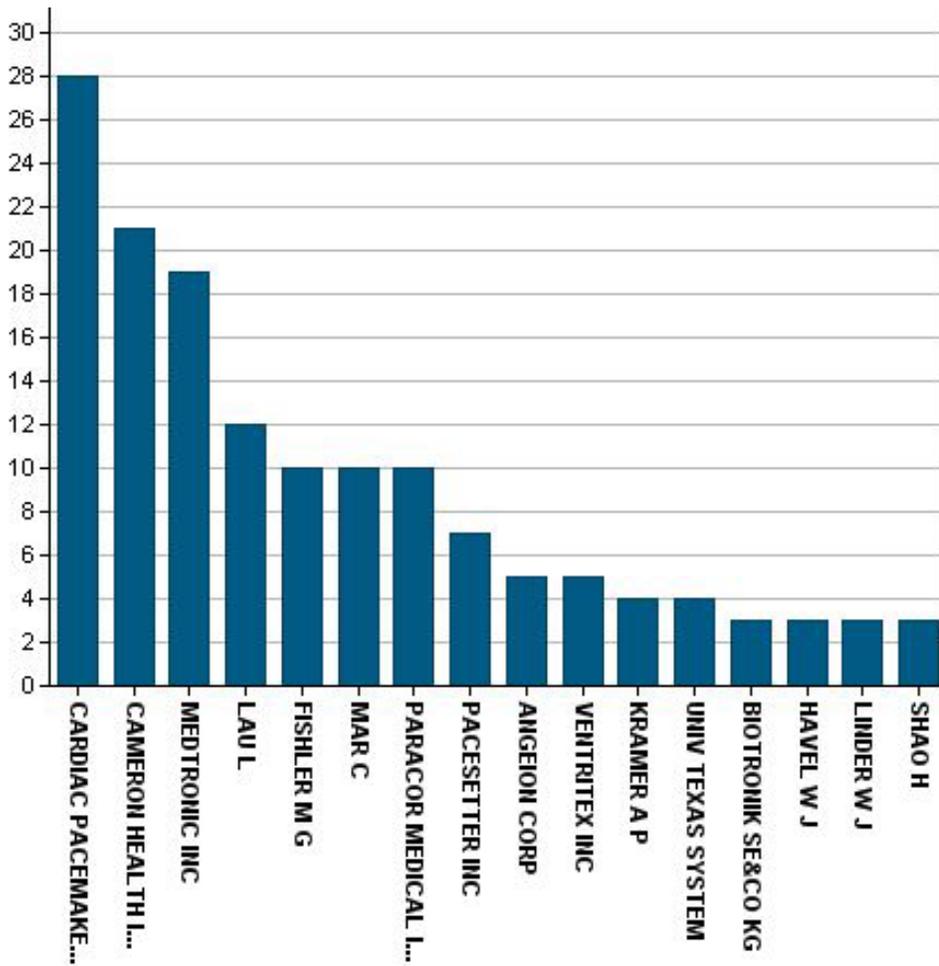


## DESFIBRILADOR CARDIOVERSOR IMPLANTABLE POR VÍA SUBCUTÁNEA

Siguiendo en este orden de exploración profunda de los indicadores, se observa en la gráfica 12 que la innovación en desfibriladores vía subcutánea tiene su comienzo en 1992, con un marcado despliegue de innovación en 2006 y 2007. En este campo de innovación la empresa Medtronic Inc. ha sido rebasada por Cardiac Pacemakers Inc. y Cameron Health Inc., empresas que han visto en la medicina menos invasiva una fuente de oportunidad para la comercialización de sus productos (gráfica 13).



Gráfica 12. Solicitudes de patente por empresa (años)  
©Thomson Innovation, 2013



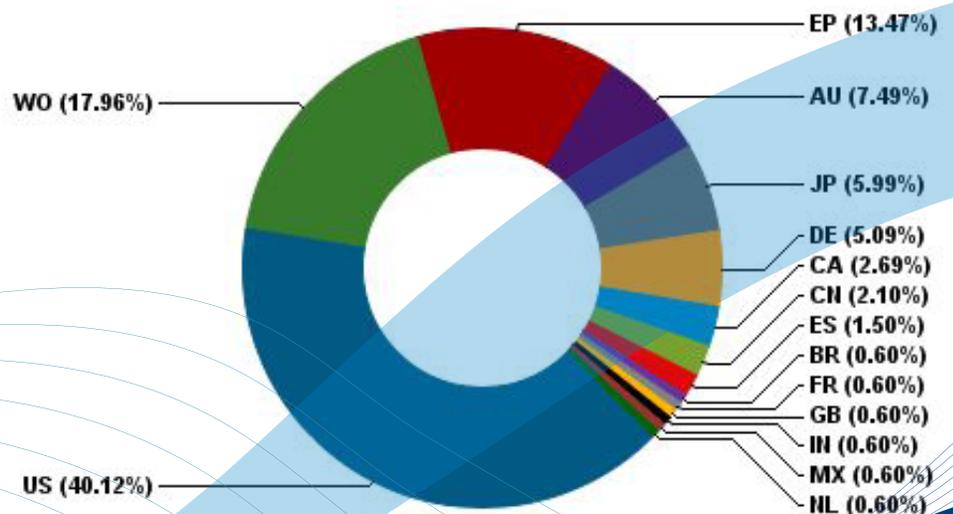
Gráfica 13. Número de solicitudes de patente por empresa  
©Thomson Innovation, 2013



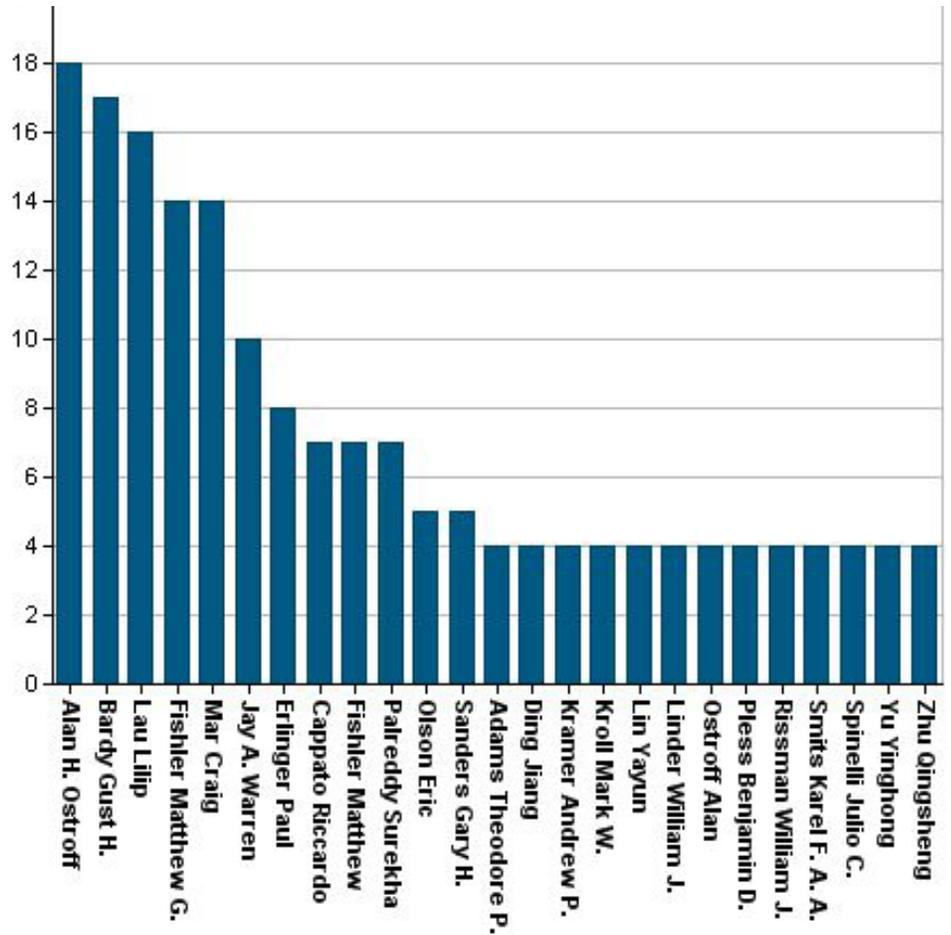
El mercado de explotación para los desfibriladores vía subcutánea sigue marcando una tendencia similar a la descrita para los desfibriladores automatizados, en donde EE.UU, Europa, Australia y Japón son los principales territorios de desarrollo. En el caso particular de México, se observa que su participación es menor, ya que sólo tiene 0.60% de solicitudes de patente presentadas del total, lo cual se interpreta como un campo de la innovación poco explorado en México y sobre el que existe un amplio interés en otros países.

El mercado de explotación para los desfibriladores vía subcutánea sigue marcando una tendencia similar a la descrita para los desfibriladores automatizados, en donde EE.UU, Europa, Australia y Japón son los principales territorios de desarrollo. En el caso particular de México, se observa que su participación es menor, ya que sólo tiene 0.60% de solicitudes de patente presentadas del total, lo cual se interpreta como un campo de la innovación poco explorado en México y sobre el que existe un amplio interés en otros países.

Gráfica 14. Protección por países  
©Thomson Innovation, 2013



Gráfica 15. Número de solicitudes de patente por inventor  
©Thomson Innovation, 2013



Los principales inventores en el campo de los desfibriladores vía subcutánea son Ostroff, Gust y Lilip, con al menos dieciséis solicitudes de patente cada uno, reflejo de una alta especialización en la materia.

Así mismo, con base en el análisis relacional inventores-empresa (matriz 2 y mapa 1) se distingue que existen distintos grupos de inventores que trabajan de manera conjunta; sin embargo, las empresas con las que éstos se relacionan no colaboran entre sí. Tal comportamiento hace alusión a un mercado altamente competitivo y a la protección del valor generado, dado el nivel de solicitudes de patente y la no relación lineal entre empresas (ver mapa 1).

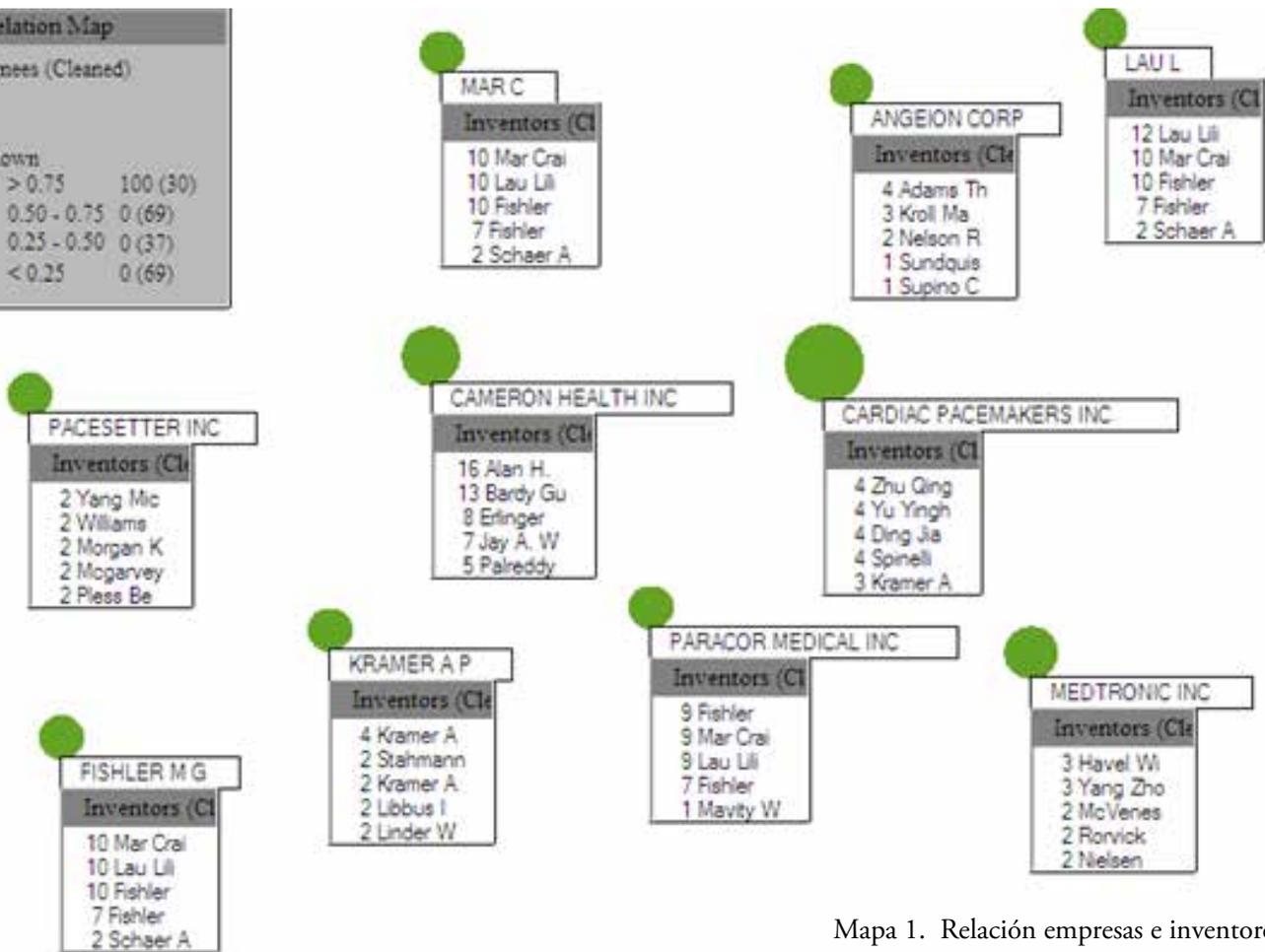
En tal sentido, se infiere que el producto generado por alguna de las empresas, simplemente se traduce en una ventaja competitiva para la misma, motivo por el que en el caso de desear incursionar en este tipo de tecnología existiría un potencial de comercialización elevado en el producto o valor tecnológico desarrollado por su empresa.



Matriz 2. Asociación de inventores y empresas por solicitud de patentes  
 ©Thomson Innovation, 2013

Reset		Inventors (Cleaned)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		# Records	28	21	15	12	10	10	10	7	5	5	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2
		▼ ▲ Show Values >= 1 and <= 16																				
		▼ ▲ Cooccurrence # of Records																				
	# Records		CARDIAC PACEMAKERS INC	CAMERON HEALTH INC	MEDTRONIC INC	LAU L	FISHLER M G	MAR C	PARACOR MEDICAL INC	PACESETTER INC	ANGEDN CORP	VENTRITEX INC	KRAMER A P	UNM TEXAS SYSTEM	BIDTRONIKS&CO NG	HAVEL W J	LINDER W J	SHAO H	SMITHS K F A A	BARDY G H	BAYLOR COLLEGE MEDICINE	DING J
1	18	Alan H. Ostroff		16																2		
2	17	Bardy Gust H.		13																2		
3	16	Lau Lillio				12	10	10	9													
4	14	Fishler Matthew G.				10	10	10	9													
5	14	Mar Craig				10	10	10	9													
6	10	Jay A. Warren		7																		
7	8	Erlinger Paul		8																	1	
8	7	Cappato Riccardo		4																	1	
9	7	Fishler Matthew				7	7	7	7													
10	7	Palreddy Surekha		5																		
11	5	Olson Eric												3								
12	5	Sanders Gary H.		3																	1	
13	4	Adams Theodore P.								4												
14	4	Ding Jlang	4										1									2
15	4	Kramer Andrew P.	3										4			2						1
16	4	Kroll Mark W.								1	3											
17	4	Lin Yayun	2																			
18	4	Linder William J.	2										2			3						
19	4	Ostroff Alan		4																	1	
20	4	Pless Benjamin D.								2	3											

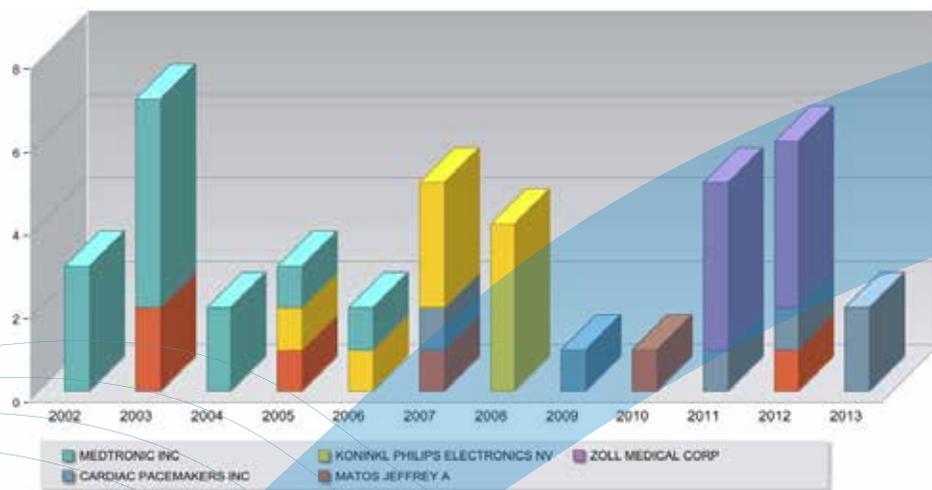
Auto-Correlation Map		
Patent Assignees (Cleaned)		
Top links shown	> 0.75	100 (30)
	0.50 - 0.75	0 (69)
	0.25 - 0.50	0 (37)
	< 0.25	0 (69)



Mapa 1. Relación empresas e inventores  
©Thomson Innovation, 2013

## DESFIBRILADORES CON MONITOREO DE SIGNOS VITALES

A diferencia de los dos tipos de desfibriladores descritos con antelación, aquellos orientados al monitoreo de signos vitales son de más reciente desarrollo, solicitándose la primer patente en 2002, existiendo un primer ciclo de expansión en 2003 y muy recientemente un repunte en 2012.



Gráfica 16. Solicitudes de patente por empresa (años)  
©Thomson Innovation, 2013



La tendencia de innovación en el ámbito de los desfibriladores con monitoreo de signos vitales, se caracteriza porque que en su comienzo, Medtronic Inc., principal empresa en investigación, tuvo un marcado interés por este tipo de tecnología hasta 2006. Posteriormente, empresas como Zoll Medical Corp. y Cardiac Pacemakers Inc. han tomado la delantera y obtuvieron mayores desarrollos en 2011 y 2012.

Por otro lado, la explotación entendida como protección por país, expone una amplia concentración en EE.UU y Europa, destacándose el ascenso de Japón hasta el tercer lugar en interés de protección. Así mismo, se advierte que en México existe un interés de explotación similar al de Brasil (1.92%). No obstante, con base en los pronósticos de crecimiento del sector, existe una amplia posibilidad de que éste incremente y se coloque como el principal mercado de América Latina.

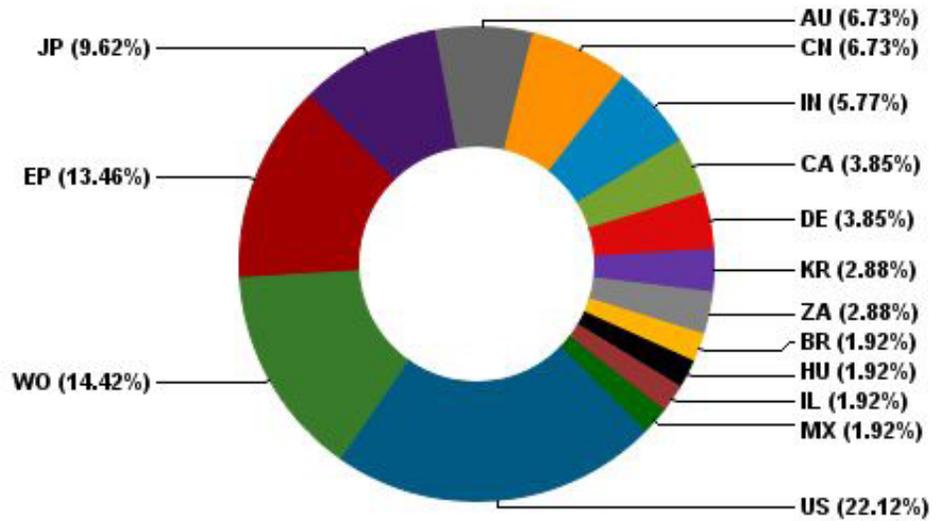
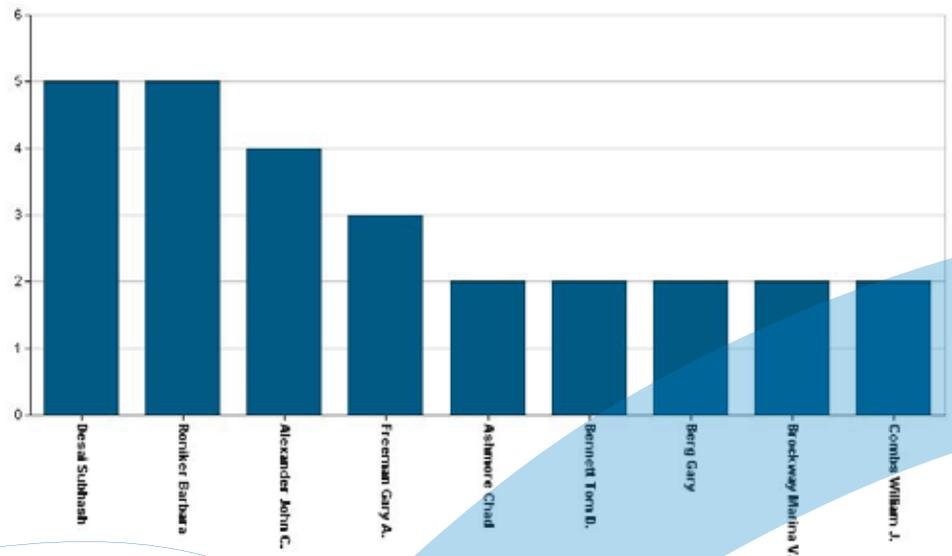


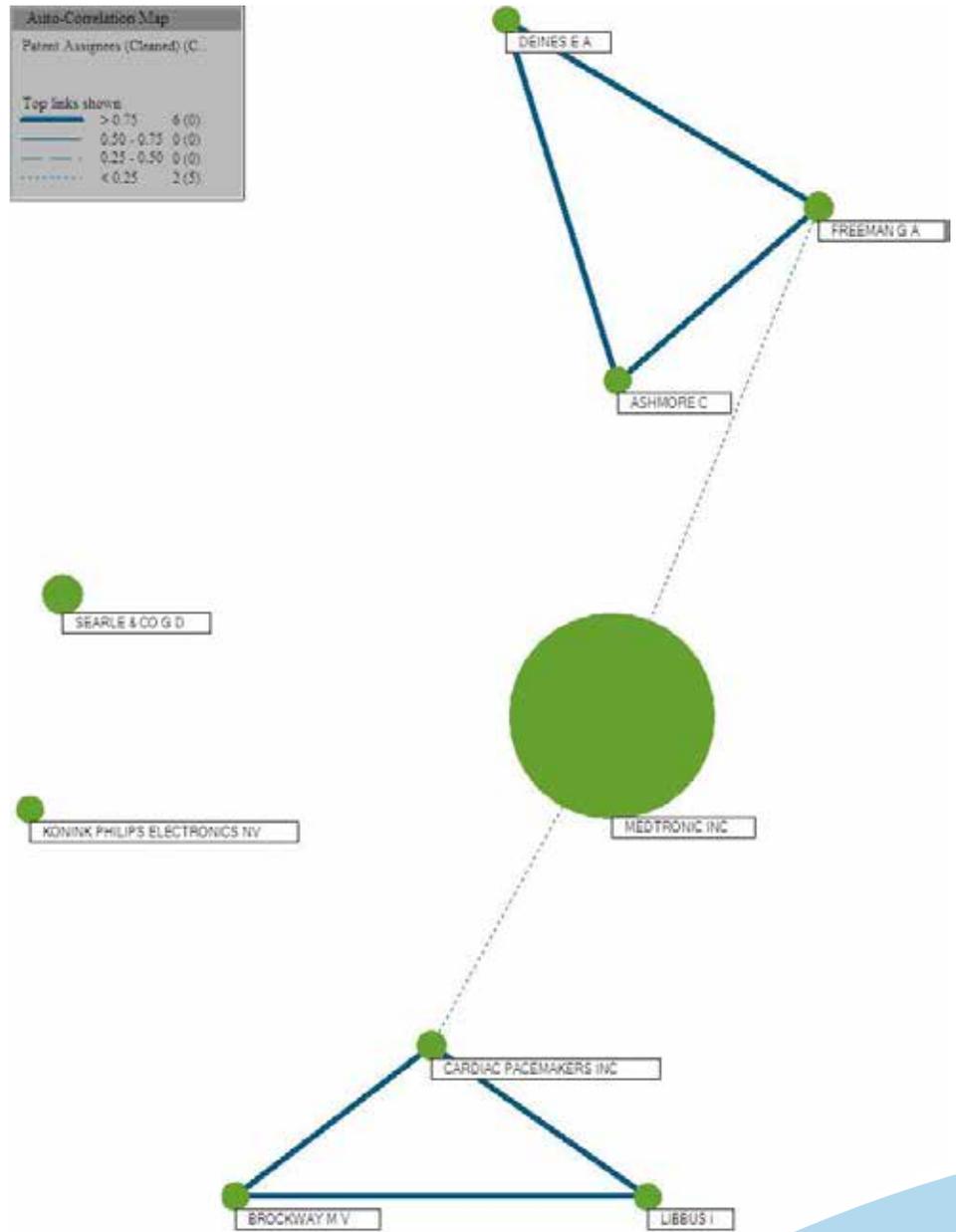
Gráfico 17. Protección por países  
©Thomson Innovation, 2013

La reciente incursión en el desarrollo de desfibriladores con monitoreo de signos vitales, se ve reflejada en el escaso numero de solicitudes de patente, donde los principales dos inventores (Desai Subhash y Roniker Barbara) apenas alcanzan las cinco solicitudes (gráfica 18).



Gráfica 18. Número de solicitudes de patente por inventor  
©Thomson Innovation, 2013

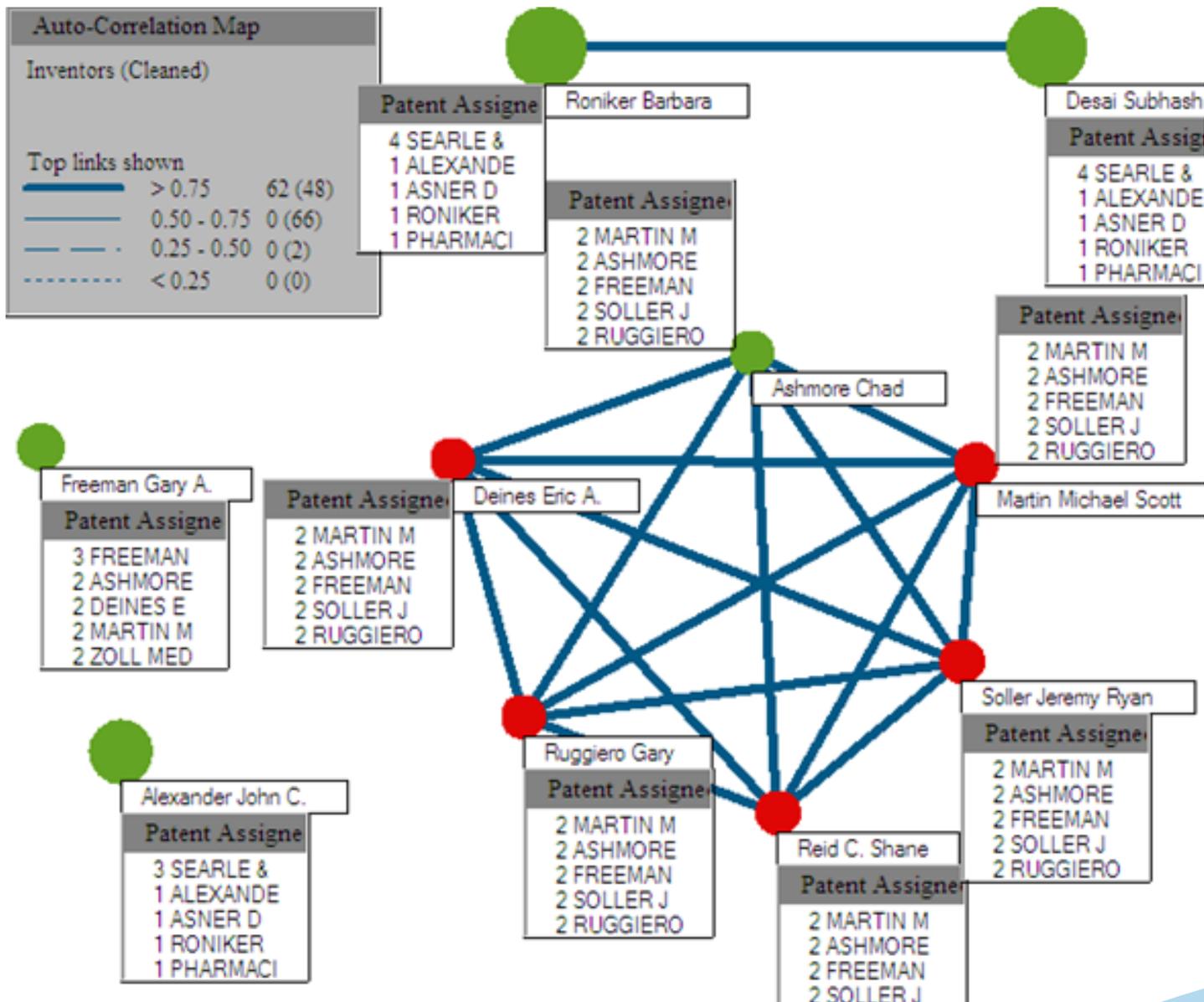
Este comportamiento pone de manifiesto la oportunidad de explotar un campo tecnológico poco explorado y sobre el que las empresas se han visto en la necesidad de colaborar para incrementar el conocimiento y valor de los productos. Como caso concreto, se citan las colaboraciones entre Deines E. A., Freeman G. A. y Ashmore C. por un lado, y Cardiac Pacemakers Inc., Libbus I., y Brockway M. V, por el otro, que han consolidado dos bloques de innovación y extendido a su vez la participación con la empresa líder Medtronic Inc. (Mapa 2).



Mapa 2. Relación empresas  
©Thomson Innovation, 2013



Cabe mencionar que algunas empresas como Zoll Medical Corp. y Searle y Co. han logrado incidir de manera positiva en la innovación de este tipo de desfibriladores a través de esfuerzos aislados. Particularmente, el ascenso de la empresa Searle y Co. se debe al apoyo en la colaboración de los dos principales inventores (mapa 3 y matriz 3).



Mapa 3. Relación inventores con empresas  
©Thomson Innovation, 2013



Reset	Investors (Cleaned)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	# Records		4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Patent Assignees (Cleaned) (Cleaned 2)	# Records	Cooccurrence # of Records	MEDTRONIC INC	SEARLE & CO G D	CARDIAC PACEMAKERS INC	FRIEDMAN G A	ASHMORE C	BROCKWAY M V	DEINES E A	KONINK PHILIPS ELECTRONICS NV	LIBBUS I	MARTIN M S	REID C S	RUGGERO G	SEJRO K Z	SOLLER J R	SWEENEY R J	ZOLL MEDICAL CORP	ALEXANDER J C	ASNER D J	BARASH D	BARDY G H	BENNETT D	BERG G	BUGLIOSI T	CARDIAC INTELLIGENCE CORP	CELLADON CORP	COMBS W J	DENO D C	ERLICH M S	EULER D A	FISCHELL D R
1	5	Desai Subhash		4															1	1												
2	5	Roniker Barbara		4															1	1												
3	4	Alexander John C.		3															1	1												
4	3	Freeman Gary A.			3	2		2			2	2	2		2			2			1									1		
5	2	Ashmore Chad			2	2		2			2	2	2		2			1												1		
6	2	Bennett Tom D.	1																			1								1		1
7	2	Berg Gary	1																				1									
8	2	Brockway Marina V.			2		2			2				2	2																	
9	2	Combs William J.	1																				1					1				
10	2	Deines Eric A.			2	2		2			2	2	2		2			1												1		
11	2	Deno Curtis D.	1																			1							1		1	
12	2	Euler David E.	1																				1						1		1	
13	2	Goedele Steven D.	2																													
14	2	Havel William J.	1																				1						1		1	
15	2	Libbus Imad			2		2			2				2	2																	

Matriz 3. Asociación de inventores y empresas por solicitud de patentes

©Thomson Innovation, 2013

En tal sentido, el presente campo de la tecnología implica un mayor esfuerzo y la colaboración con un mayor número de actores. No obstante, la oportunidad de aprovechamiento de mercado es mayor dada la reciente tendencia de combinar instrumentos de distintas funciones en un desfibrilador, haciendo de éste una herramienta integral.

## DEFIBRILADOR CON FUNCIONALIDAD DE MARCAPASOS

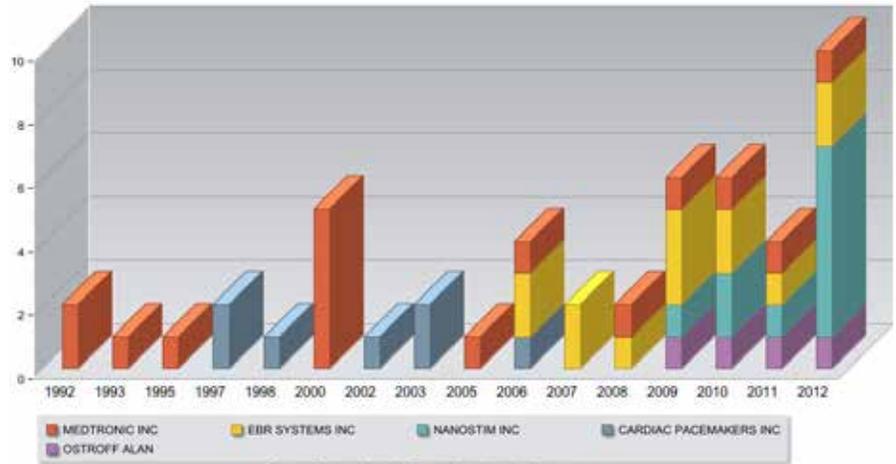
Como se ha recalcado con anterioridad, la innovación en el rubro tecnológico ha explorado nuevos campos de conocimiento, conjuntándolos y ampliando el posicionamiento de estos nuevos dispositivos en el mercado, tal es el caso de los desfibriladores con funcionalidad de marcapasos.

La empresa líder Medtronic Inc. implementó los desfibriladores con funcionalidad de marcapasos a partir de 1992. Dicha tecnología se desarrolló considerablemente en el 2000 y ha tenido un reciente auge en 2009-2012. En los últimos cuatro años y gracias a la incorporación de empresas (Gráfica 19), se observa a Nanostim Inc. con 7 solicitudes de patente, y a EBR Systems Inc. y Khairkhan A. con 5 solicitudes cada una (Gráfica 20)

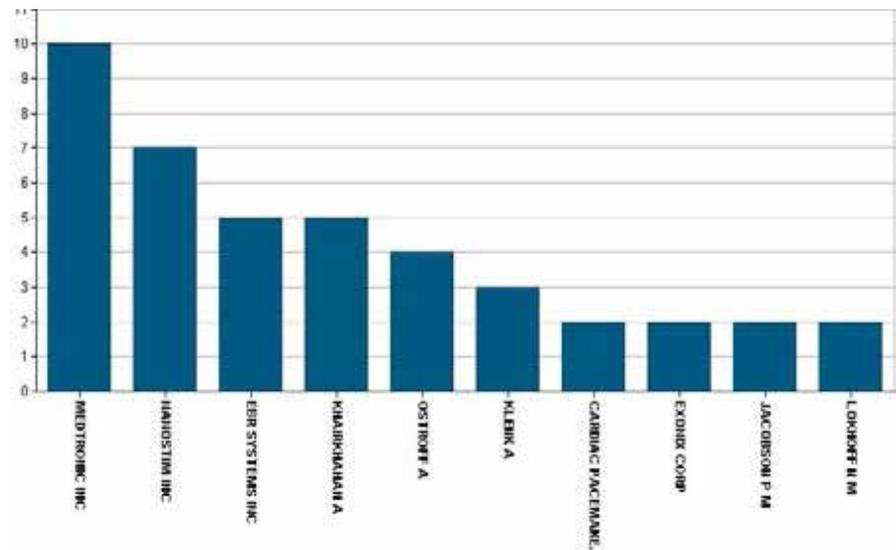


El presente tipo de desfibrilador está siendo explotado y mejorado constantemente, hecho que se aprecia en el alto número de patentes solicitadas tanto por la empresa líder, como por las empresas de reciente incursión (Nanostim Inc., primordialmente). Así mismo, es importante resaltar que 2012 fue el año récord en la solicitud de patentes, claro reflejo de una tecnología que va en ascenso y sobre la que se orienta la innovación en el campo de los desfibriladores.

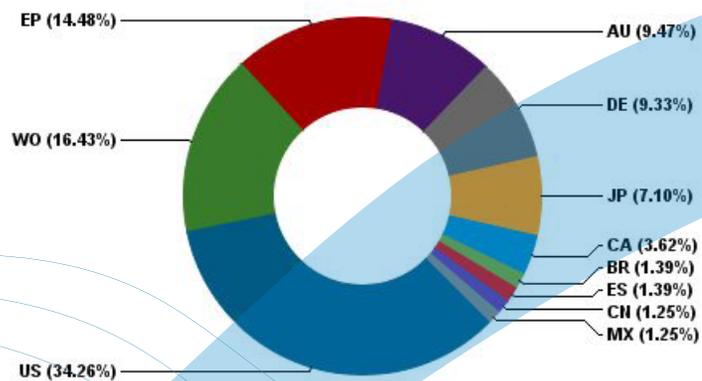
Como se observa en la gráfica 21, Estados Unidos representa el principal país de protección y desarrollo tecnológico con un 22.12% de solicitudes de patente recibidas, seguido por la Unión Europea (13.46%), Japón (9.62%) y Australia (6.73%). En cuanto a los representantes de Latinoamérica, México y Brasil se ubican con un 1.92% de solicitudes recibidas a nivel mundial cada uno.



Gráfica 19. Solicitudes de patente por empresa (años)  
©Thomson Innovation, 2013



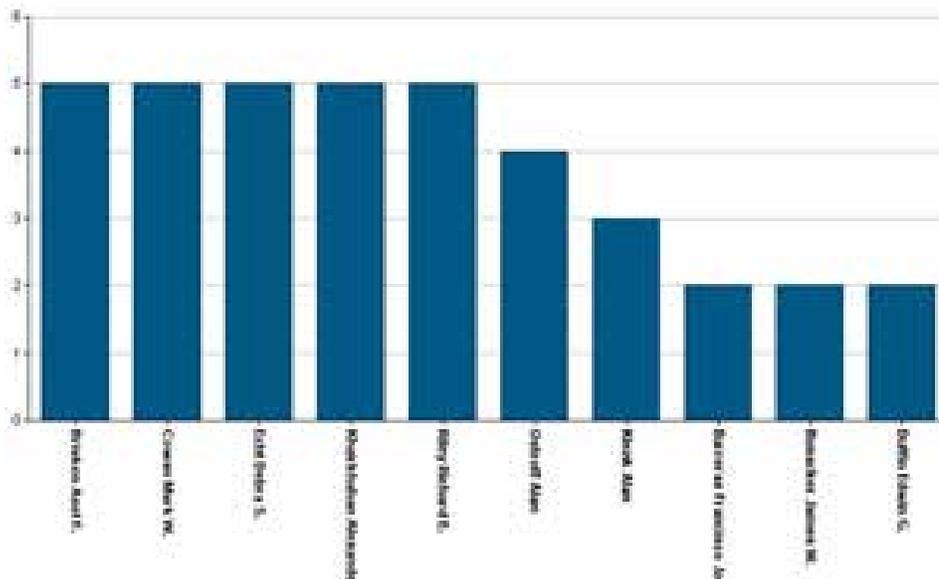
Gráfica 20. Número de solicitudes de patente por empresa  
©Thomson Innovation, 2013



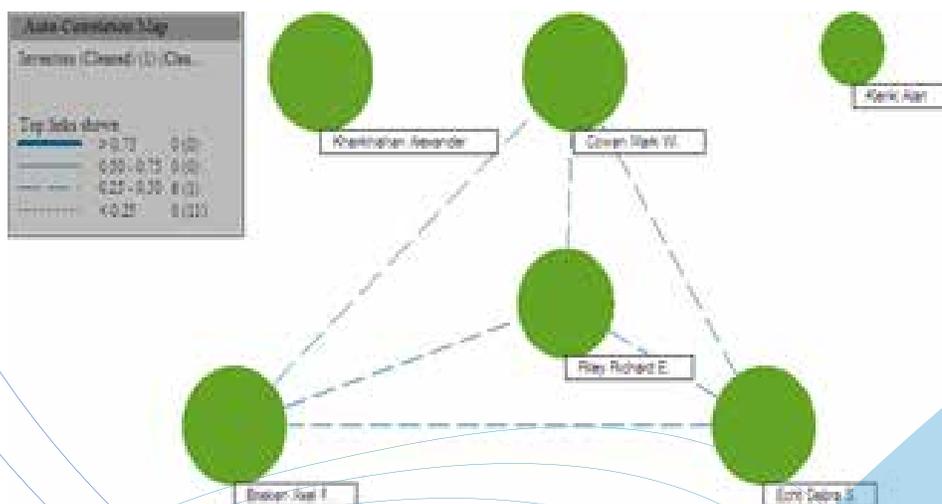
Gráfica 21. Investigación por países  
©Thomson Innovation, 2013



Los inventores Brisken Axel, Cowan Mark, Echt Debra, Riley Richard y Khairkhahan Alexander se ubican con cinco solicitudes de patente respectivamente (Gráfica 22). Al analizar este indicador en el mapa 4, se advierte la existencia de una colaboración relativa (.25 y .5 índice de relación), síntoma de una práctica de transferencia de conocimiento. En cuanto a Khairkhahan, éste se desempeña de forma independiente y ha logrado, de igual manera, un aporte importante para la mejora de la tecnología.



Gráfica 22. Número de solicitudes de patente por inventor  
©Thomson Innovation, 2013

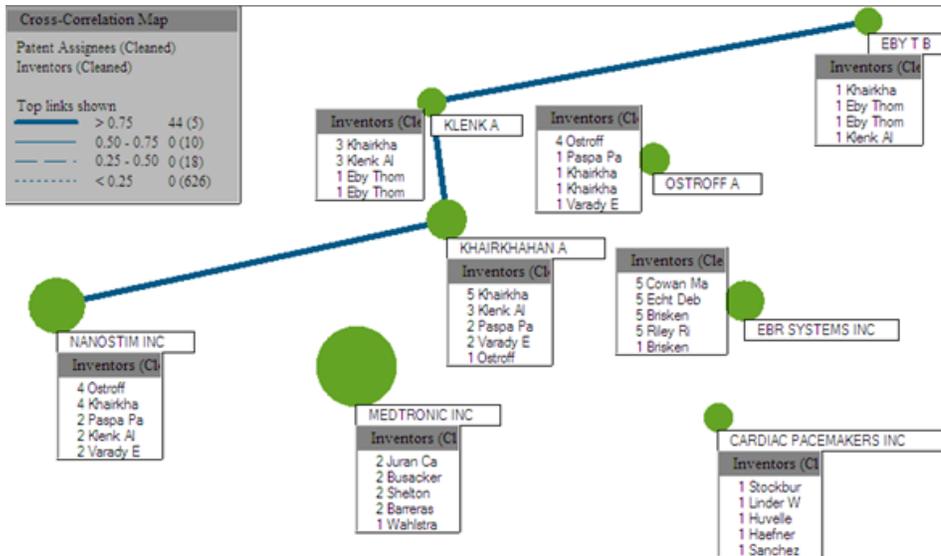


Mapa 4. Relación inventores  
©Thomson Innovation, 2013



Los inventores Brisken Axel, Cowan Mark, Echt Debra, Riley Richard y Khairkhahan Alexander se ubican con cinco solicitudes de patente respectivamente (Gráfica 22). Al analizar este indicador en el mapa 4, se advierte la existencia de una colaboración relativa (.25 y .5 índice de relación), síntoma de una práctica de transferencia de conocimiento. En cuanto a Khairkhahan, éste se desempeña de forma independiente y ha logrado, de igual manera, un aporte importante para la mejora de la tecnología.

Con respecto a la colaboración empresa – inventor, se distingue que Medtronic Inc., empresa líder, se desempeña de manera independiente, es decir, tanto la empresa como la mayoría de inventores que colaboran en ésta, no presentan vínculos con Nanostim Inc. y EBR Systems Inc. (mapa 5).



Mapa 4. Relación inventores  
 ©Thomson Innovation, 2013

Por otro lado, el rápido ascenso en la investigación y solicitud de patentes por parte de empresas como Nanostim Inc. y Khairkha-han, en el campo de los desfibriladores con función de marcapasos, es un claro reflejo del esfuerzo de colaboración entre estas dos empresas y Klenk A. y EBY TB (ver mapa 5 y matriz 4), lo que se traduce en la oportunidad de acercamiento con este bloque para poner en marcha proyectos de innovación en la materia, dada su propensión a cooperar

Por lo anterior, se identifica una importante oportunidad de mercado, al considerar el rápido ascenso en la solicitud de las patentes y la búsqueda de las empresas por adentrarse en este tipo de innovación. El éxito de los desfibriladores con función de marcapasos radica en la seguridad que otorga a los pacientes, puesto que la falla cardiaca puede recibir un mayor control, es decir, la sensibilidad para detectar la falla aumenta, así como la capacidad para mantener un ritmo cardiaco normal.



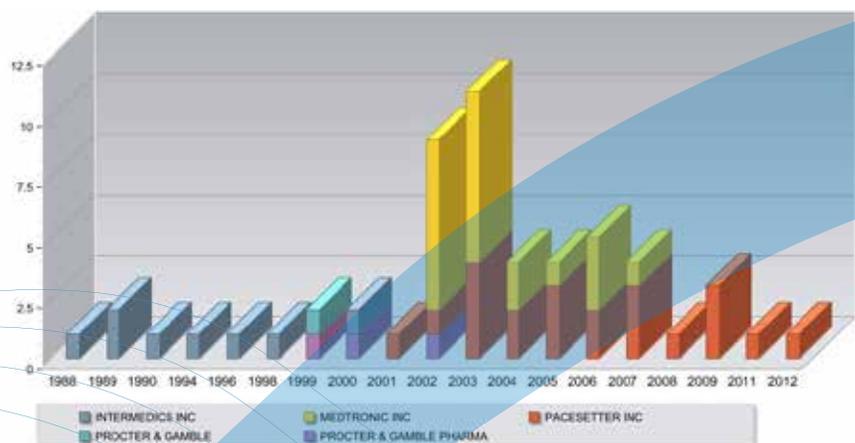
Reset	Inventors (Cleaned)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
		# Records	10	7	5	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Show Values >= 1 and <= 5																										
		Cooccurrence # of Records																										
	# Records		MEDTRONIC INC	NANOSTIM INC	EBR SYSTEMS INC	KHAIRKHAHAN A	OSTROFF A	KLENK A	CARDIAC PACEMAKERS INC	EXONIX CORP	JACOBSON P M	LOKHOFF N M	MICHELIS K	PASPAP	SIEMENS AG	VARADYE	ADAMIS P G	ASSMANN S	AUGUSTLIN F	BUENDORF D J	CARROLL K J	EBY T B	EKINCI O	ESMEIJER W J A	FEREK-PETRIC B	HEISMANN B	KERVER H B A	
1	5	Brisken Axel F.			5																							
2	5	Cowan Mark W.			5																							
3	5	Echt Debra S.			5																							
4	5	Khairkhan Alexander	4		5	1	3							2		2				1	1							
5	5	Riley Richard E.			5																							
6	4	Ostrov Alan	4		1	4								1		1												
7	3	Klenk Alan	2		3		3														1							
8	2	Barreras Francisco Jose Sr.	2							2																		
9	2	Busacker James W.	2																									
10	2	Duffin Edwin G.	1																									
11	2	Jacobson Peter M.									2																	
12	2	Juran Carleen J.	2																									
13	2	Kerver Harry B. A.	1																					1				1
14	2	Lokhoff Nicolaas M.	1									2	2				1											
15	2	Michels Koen	1									2	2				1											

Matriz 4. Asociación de inventores y empresas por solicitud de patentes ©Thomson Innovation, 2013

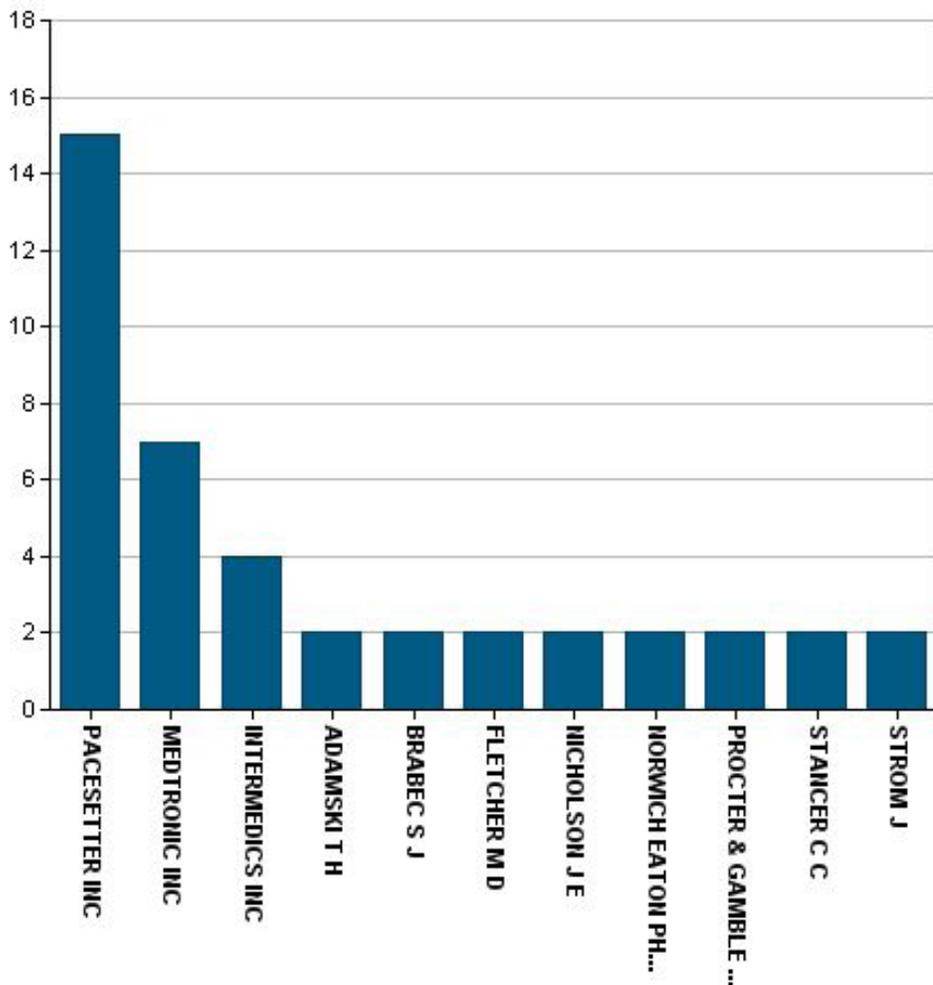
## DESFIBRILADOR CON MONITOREO TRANSTELEFÓNICO

La observación del funcionamiento del corazón a través de desfibriladores de monitoreo transtelefónico ha sido una práctica implementada a partir de 1988, año en que las funciones de monitoreo eran mínimas y se limitaban a la simple emisión y comunicación de datos. No es sino hasta 2002 y 2003, con el incremento de la funcionalidad de los aparatos de telefonía celular, que las acciones de monitoreo incrementan, marcando un crecimiento radical (gráfica 23).

Es de notar que Medtronic Inc., empresa líder en otros tipos de desfibriladores, no ostenta este liderazgo en el campo del monitoreo transtelefónico, a pesar de su fuerte incursión en 2002 y 2003. Por su parte, la empresa Pacesetter Inc., muestra el mayor interés en los últimos años y es líder en innovación con 15 solicitudes de patente presentadas (gráfica 24).



Gráfica 23. Solicitudes de patente por empresa (años) ©Thomson Innovation, 2013



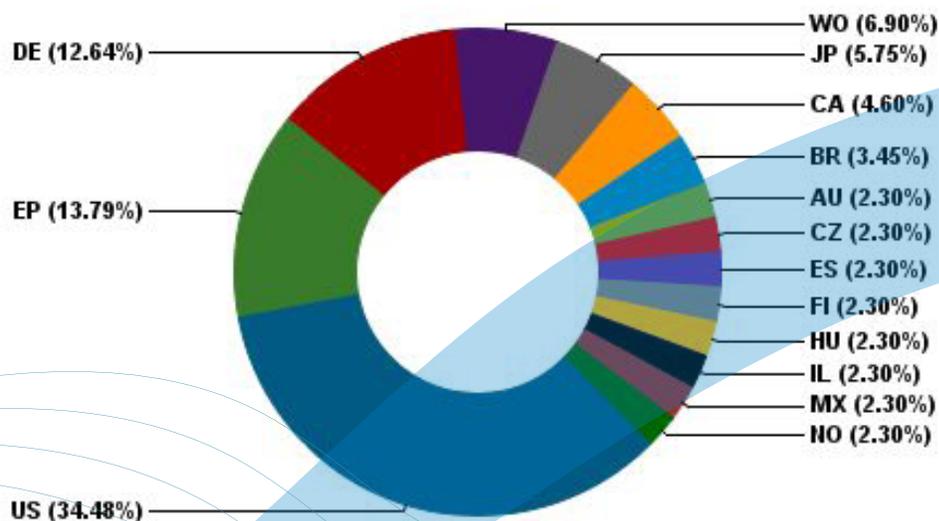
Gráfica 24. Número de solicitudes de patente por empresa  
©Thomson Innovation, 2013



En cuanto al valor del mercado (protección de tecnología desarrollada por país), se advierte que EE.UU continúa siendo líder, seguido por Alemania que muestra un claro ascenso y explotación de la tecnología (12.64% del total de patentes presentadas) en comparación con otros tipos de desfibriladores.

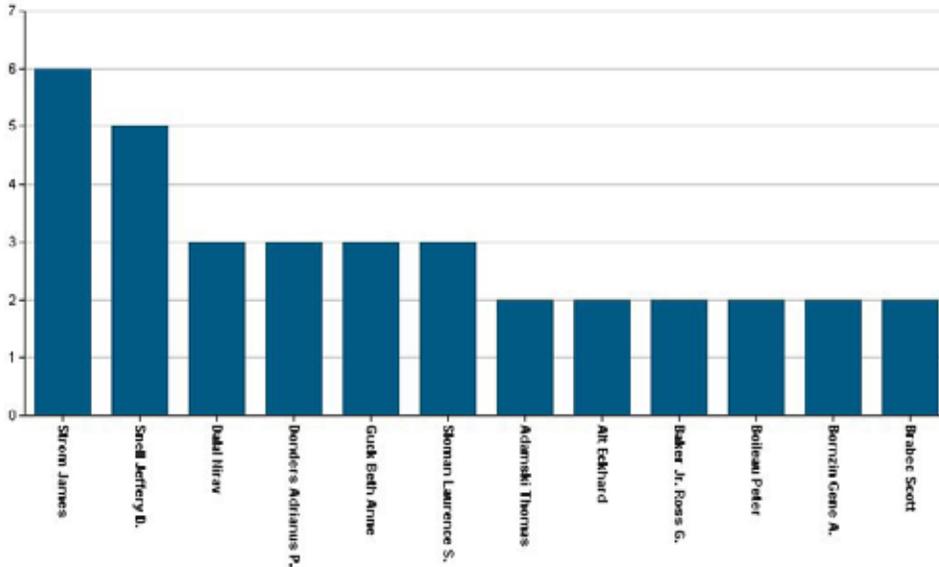
En el caso particular de América Latina, destaca el desarrollo de Brasil (3.45%) sobre México (2.30%), lo que habla de un menor dinamismo innovador nacional.

Respecto a la relación inventores-empresa, se observa un comportamiento peculiar, en virtud de que existe un amplio número de inventores independientes que no colaboran entre sí; ni guardan una relación estrecha y particular con alguna empresa (Strom, Nirav, Adrianus, Guck, Scott, Nicholson).



Gráfica 25. Protección por países  
©Thomson Innovation, 2013

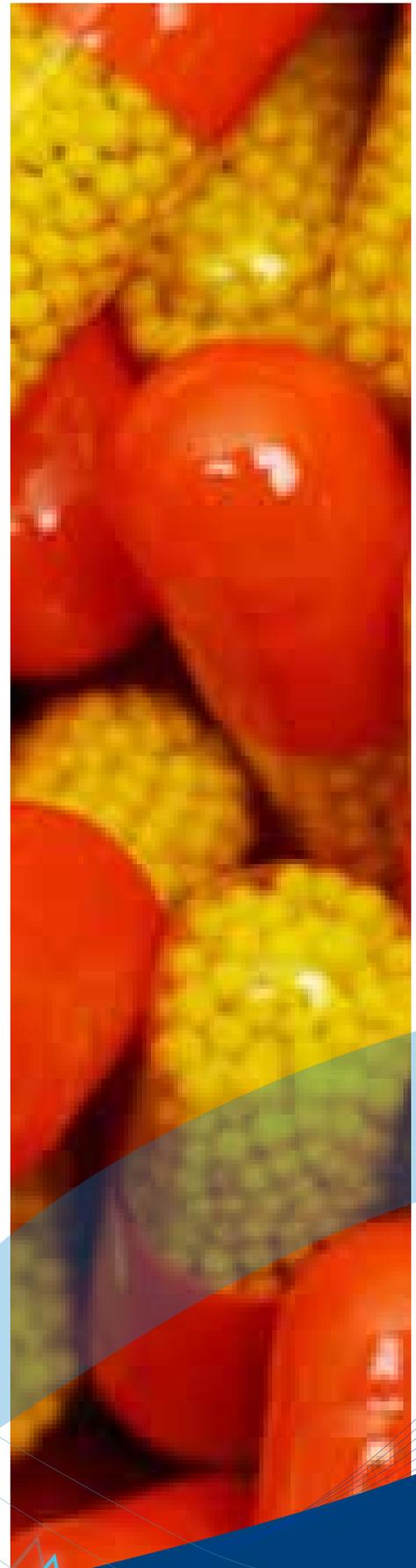
En este sentido, a través del análisis del mapa 6 y la matriz 5 se advierte que la empresa Pacesetter Inc. tiene un mayor dinamismo en materia de innovación gracias a la colaboración existente de sus dos principales inventores (Jeffery y Sloman) con una red de 9 inventores, traduciéndose en el aprovechamiento del conocimiento generado para la explotación y orientación de desarrollos tecnológicos.



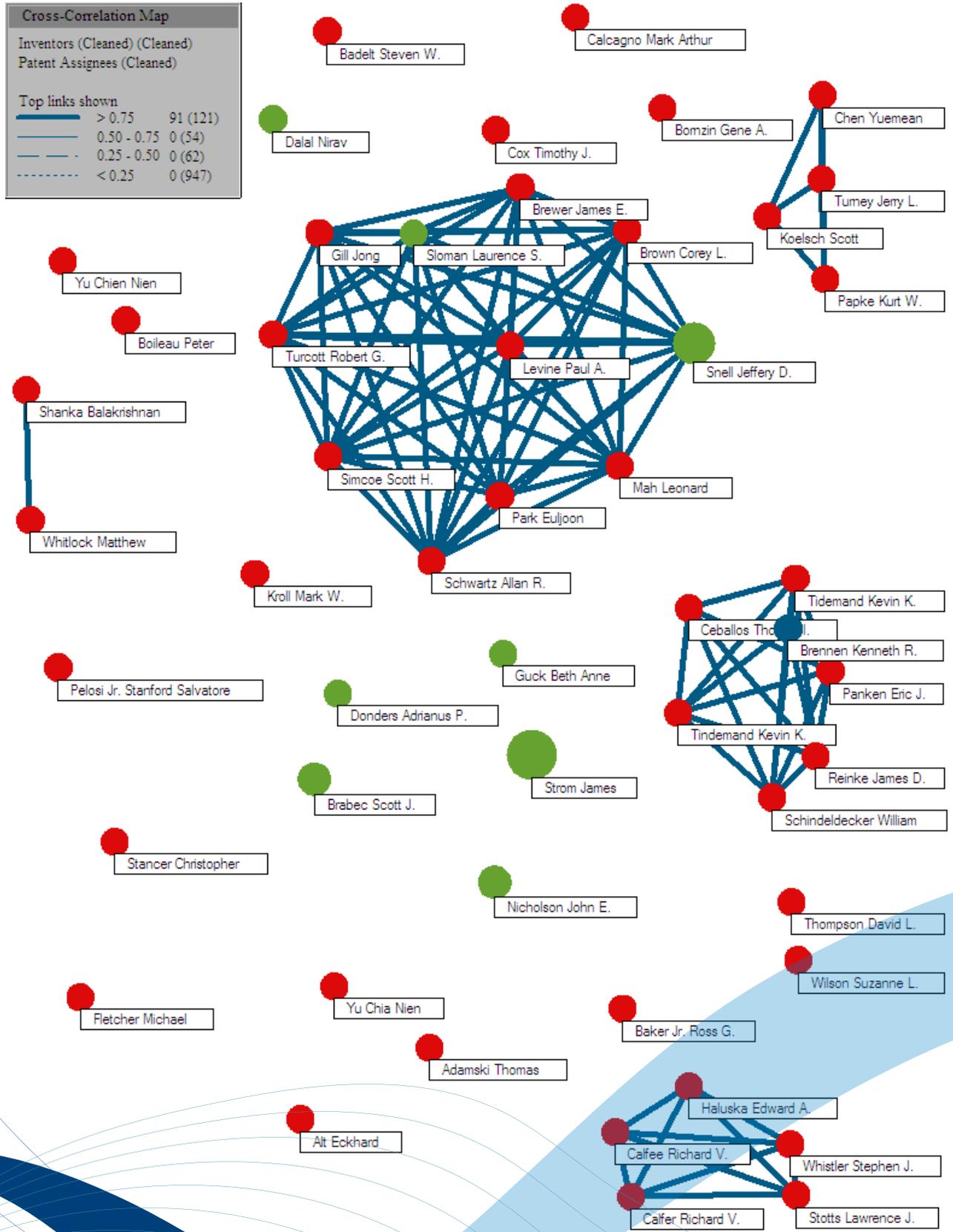
Gráfica 26. Número de solicitudes de patente por inventor  
©Thomson Innovation, 2013

Por lo anterior, se presume que existe un mayor dinamismo de Pacesetter Inc. así como capacidad para generar conocimiento; en comparación con Medtronic Inc., empresa que se apoya en el valor generado por inventores de manera individual.

Lo anterior se interpreta como la oportunidad de efectuar dos tipos de acercamiento con estas empresas. Con Pacesetter Inc. existe la posibilidad de aproximarse para lanzar un proyecto de innovación de manera conjunta y posteriormente explotar los resultados obtenidos; mientras que con Medtronic Inc. es más factible establecer contacto con un producto terminado y protegido, listo para ser explotado en el mercado por la empresa.



Cross-Correlation Map		
Inventors (Cleaned) (Cleaned)		
Patent Assignees (Cleaned)		
Top links shown		
	> 0.75	91 (121)
	0.50 - 0.75	0 (54)
	0.25 - 0.50	0 (62)
	< 0.25	0 (947)



Mapa 6. Relación inventores  
© Thomson Innovation, 2013

Reset	Inventors (Cleaned)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		# Records	15	7	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Patent Assignees (Cleaned)	# Records		PACESETTER INC	MEDTRONIC INC	INTERMEDICS INC	ADAMSKI T H	BRABEC S J	FLETCHER M D	NICHOLSON J E	NORWICH EATON PHARM INC	PROCTER & GAMBLE CO	STANCER C C	STROM J	BADELT S W	CALCAGNO M A	CHEN Y	COX T J	DALAL N	DONDERS A P	GUCK B A	KOELSCH S	KROLL M W	PAPKE K W	PELOSI S
1	6	Strom James	2		2	2	2	2				2	2											
2	5	Snell Jeffery D.	6																					
3	3	Dalal Nirav	2															1						
4	3	Donders Adrianus P.		2															1	1				
5	3	Guck Beth Anne		2															1	1				
6	3	Sloman Laurence S.	3																					
7	2	Adamski Thomas				2	2	2	2			2	2											
8	2	Alt Eckhard			2																			
9	2	Baker Jr. Ross G.			2																			
10	2	Boileau Peter	2																					
11	2	Bornzin Gene A.	2																					
12	2	Brabeo Scott				2	2	2	2			2	2											
13	2	Brabeo Scott J.		1																				
14	2	Brennen Kenneth R.		1																				
15	2	Calfee Richard V.			2																			
16	2	Ceballos Thomas I.		1																				
17	2	Cox Timothy J.	2															1						
18	2	Fletcher Michael				2	2	2	2			2	2											
19	2	Haluska Edward A.			2																			
20	2	Kroll Mark W.	2																				1	
21	2	Nicholson John				2	2	2	2			2	2											
22	2	Nicholson John E.		1																				

Matriz 5. Asociación de inventores y empresas por solicitud de patentes.

©Thomson Innovation, 2013

En definitiva, el sector salud está en continua expansión, con una clara demanda de innovación y eficiencia en productos; no obstante, es imprescindible ir más allá de este conocimiento general y conocer los campos específicos y tendencias del mercado. En tal sentido, del presente reporte se concluye que:

*La conjunción de esfuerzos, por parte de las empresas, para la optimización e innovación en desfibriladores es una ventana de oportunidad hacia tan importante mercado, donde las invenciones deben estar orientadas a crear desfibriladores que no solo sean automáticos ; sino que también sean discretos y amigables; que operen a través de herramientas de uso cotidiano y se combinen con instrumentos no invasivos que posean funciones de marcapasos y monitoreo de signos vitales, a efecto de incrementar el potencial innovador y ser susceptible de protección por patente.*

## INFORMACIÓN DE EMPRESAS

A continuación, se presentan las principales empresas que se desempeñan en el campo de dispositivos médicos y destacaron en el estudio patentométrico, a saber:

Fundada en 1949 por Earl Bakken y Palmer Hermundslie, con sede en Minneapolis, Minnesota Estados Unidos; sus líneas de negocio:

- Cardíaco vascular, con productos enfocados al ritmo cardíaco y cardiovascular;
- Terapias de restauración con productos biológicos, para diabéticos y tecnologías quirúrgicas.

Esta empresa se ha posicionado como empresa líder en el rubro de desfibriladores, innovando y comercializando productos de alta tecnología. Su expansión territorial haciende a 120 países, en los cuales ha permitido instalar plantas en América, Europa, Medio Oriente y África, con un total de 45,000 empleados.

En los últimos años las ventas netas sobre una base compuesta de crecimiento anual ha aumentado más de un 5 por ciento, de \$ 13,186 USD billones en 2008 a \$ 16,184 USD billones en 2012, (fuente: Medtronic anual report 2012).

Medtronic Inc en México está presente desde 1970, cuenta con plantas en Baja California (Tijuana) y en Distrito Federal, empleando a mas de 2,500 personas; donde fabrica tecnología medica para el tratamiento y manejo de enfermedades cardiovasculares, aparatos de ortopedia e instrumentos médicos, (fuente: PROMEXICO).



# Medtronic

*When Life Depends on Medical Technology*

## Cardiac Pacemakers Inc.

Fundada en 1971 con sede en St. Paul, Minnesota, Estados Unidos. Cardiac Pacemakers Inc opera como una subsidiaria de Boston Scientific Corporation. Sus ventas se consolidan en \$289.5 USD billones en 2012, con 2,500 empleados (Fuente: Hoovers A D&B company).

Es una compañía de dispositivos médicos en fase inicial dedicada a la investigación y desarrollo de una miniatura, marcapasos sin plomo para la industria de la salud. La compañía tiene su sede en Milpitas (California), EE.UU. Opera con una subsidiaria de St. Jude Medical Inc, cuya empresa reportó en 2011, a través de la división “Cardiac Rhythm Management”, ingresos por \$3,033.9 USD billones. (dato que incluye los ingresos de todas las subsidiarias).



fundada en 1994 y tiene su sede en Sylmar, California. Pacesetter Inc. opera como una subsidiaria de St. Jude Medical Inc. (Fuente: Insideview).



Pacesetter Inc., como división de Jude Medical desarrolla, fabrica y distribuye dispositivos médicos cardiovasculares y neuroestimulación implantable. Los ingresos totales, reportados a través de la empresa matriz, en 2011, fue de \$3,033.9 USD billones.

## Intermedics Inc.

Fundada en 1973 por Albert Phillips Beutel con sede en Angleton, Texas, Estados Unidos. Intermedics Inc opera como una subsidiaria de Boston Scientific Corporation (Fuente: Corporationwiki).