



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
.....
////////////////////
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG



OBSERVATORIO CT+i



LICENCIA



Informe: Mercado de salud, Área de oportunidad: Prevención y control de factores de riesgo cardiovascular con herramientas Big Data por [Corporación Ruta N](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Sugerimos se referencie el documento de la siguiente forma:

Corporación Ruta N (2016). *Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad* Prevención y controles de factores de riesgo cardiovascular con herramientas big data. Recuperado desde www.brainbookn.com



OBSERVATORIO CT+i



ÁREA
DE OPORTUNIDAD:



PREVENCIÓN Y CONTROL
DE FACTORES DE RIESGO
CARDIOVASCULAR CON
HERRAMIENTAS BIG DATA

MERCADO DE:

SALUD



EJECUTA



innRUTA

RED DE INTELIGENCIA COMPETITIVA



DESARROLLA
EL ESTUDIO



ASESORA



David Sanguino Cotte
Médico especialista en
tecnologías e innovación
San Vicente Fundación

PARTICIPANTES

El estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva denominado Prevención y control de factores de riesgo cardiovascular con herramientas Big Data fue desarrollado por la **Corporación Tecnova UEE** en el cual los participantes asumieron los siguientes roles:

Metodólogo: Asesora con la metodología de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva diseñada para el proyecto Observatorio CT+i y definida por INNRUTA - Red de Inteligencia competitiva. Adicionalmente coordina dentro de cada institución los ejercicios realizados.

Vigía: Encargado de recopilar de fuentes primarias y secundarias los datos e información relacionada con el área de oportunidad estudiada. Adicionalmente, realiza con expertos temáticos y asesores el análisis de la información recopilada y la consolidación de los informes del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

El estudio contó con la participación de David Sanguino Cotte quien desempeñó el papel de asesor temático con las siguientes actividades.

Asesor temático: Participa en las etapas de análisis y validación de la información recopilada por el vigía. Adicionalmente, orienta y da lineamientos del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva realizado.

Adicionalmente se contó con la participación de un **grupo de validadores temáticos** quienes contribuyeron en la validación de los contenidos analizados y la construcción de conclusiones y recomendaciones finales.

PARTICIPANTES



Director del proyecto:
Elkin Echeverri

Coordinadores del proyecto:
Samuel Urquijo
Jorge Suárez

Experto Salud:
Carlos Eduardo Castro Hoyos



Director del proyecto:
Oscar Eduardo Quintero

Coordinadora del proyecto:
Ana Catalina Duque

Metodóloga:
Diana María Aguilar

Vigía:
Jennifer Escobar Zuluaga

PARTICIPANTES



Asesor temático

David Sanguino Cotte

Médico especialista en tecnologías e innovación

Validadores temáticos

Luis Horacio Atehortua

Investigador, grupo de I+D+i SVF

Coordinador Medicina Crítica y Cuidado Intensivo UdeA

Yuli Agudelo

Investigadora grupo I+D+i SVF

Médico Toxicólogo

Epidemióloga clínica

Validadores temáticos

Juan David Escobar

CEO

Julián Felipe Ruiz

CTO

Joaquín Alberto Soto

CTO



PARTICIPANTES



Validadores temáticos

Isaura Torres
Coordinadora laboratorio GenomaCES

Juan Esteban Gallo
Director Científico GenomaCES



Validadores temáticos

Dagnovar Aristizabal Ocampo
Director Científico

Cristina Mese Vieira
Investigadora

Diego Espíndola
Médico



Validador temático

Pablo Otero
Gerente Salud Sura

INTRODUCCIÓN

El presente estudio es un panorama sobre el uso de Big Data en el área cardiovascular desde generalidades, mercado de productos y servicios, mercado de tecnología y oportunidades.

La información aquí contenida representa el resultado de un estudio de Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en el cual se realizó una revisión bibliográfica de variedad de informes a nivel global, identificando las dinámicas a nivel mundial en el tema y sin limitarlo por los lineamientos normativos actuales en Colombia. Adicionalmente fue validado y enriquecido con el aporte de actores del ecosistema de innovación en salud.

Es un panorama general que busca incentivar en los lectores la curiosidad por profundizar más en el tema y generar dinámicas que promuevan la activación de proyectos I+D+i y alianzas entre los actores.



TABLA DE CONTENIDO



Nº de diapositiva

Generalidades del área de oportunidad.....	<u>14</u>
<i>Contexto de la problemática</i>	<u>15</u>
Enfermedades cardiovasculares con factores de riesgo intervenibles	<u>16</u>
Big Data en cardiovascular.....	<u>17</u>
Enfermedad cardiovascular en el mundo.....	<u>18</u>
Mortalidad por enfermedad cardiovascular en el mundo	<u>19</u>
Enfermedad cardiovascular en Colombia	<u>20</u>
Enfermedad isquémica del corazón - Colombia.....	<u>21</u>
Enfermedad cerebrovascular - Colombia	<u>22</u>
Enfermedad cardiovascular- Antioquia	<u>23</u>
Factores de riesgo asociados a las enfermedades cardiovasculares - mundo	<u>24</u>
Tabaco y aumento de la presión arterial - Mundo	<u>25</u>
Aumento glucosa en sangre - Sobrepeso y obesidad Mundo	<u>26</u>
Inactividad física - Mundo	<u>27</u>
Factores de riesgo - Colombia	<u>28</u>
Políticas públicas - Mundo	<u>30</u>
Políticas públicas - Colombia	<u>31</u>
Mercado de productos y servicios	<u>33</u>
Drivers.....	<u>34</u>
Crecimiento del mercado Big Data - Salud	<u>35</u>

TABLA DE CONTENIDO



Nº de diapositiva

Perfiles de usuarios	<u>36</u>
Posibles soluciones	<u>37</u>
Referentes big data para el sector cardiovascular	<u>38</u>
Casos reales	<u>42</u>
Para tener en cuenta	<u>46</u>
Mercado de tecnología	<u>47</u>
Tendencias en investigación	<u>48</u>
Líderes en investigación.....	<u>49</u>
Tendencias en desarrollo tecnológico	<u>51</u>
Líderes en desarrollo tecnológico	<u>52</u>
Geografías de protección	<u>54</u>
Nivel de madurez	<u>55</u>
Para tener en cuenta	<u>56</u>
Oportunidades y brechas	<u>58</u>
¿Cómo está Medellín?	<u>59</u>
Problemas a resolver y posibles soluciones	<u>62</u>
Oportunidades y brechas	<u>63</u>
Oportunidades	<u>64</u>
Recomendaciones finales	<u>69</u>

ALCANCE DEL ESTUDIO

Prevención y control de factores de riesgo cardiovascular con herramientas Big Data

GENERALIDADES

- Epidemiología de enfermedades cardiovasculares en Colombia.
- Factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares.
- Big Data de enfermedades cardiovasculares y su influencia en la política pública.

- Investigaciones desarrolladas basadas en Big Data para predicción y prevención de enfermedades cardiovasculares.
- Instituciones que llevan a cabo investigaciones en este tema.
- Identificación de tecnologías TIC para adquisición de información de pacientes que permita tomar decisiones relacionadas con Enfermedades cardiovasculares.

MERCADO DE TECNOLOGÍA

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

- Instituciones que implementan desarrollos de Big Data para la prevención de Enfermedades cardiovasculares.
- Casos de éxito de implementación de soluciones basadas en Big Data para salud cardiovascular.
- Empresas que prestan servicios de análisis de datos para el sector salud - enfoque cardiovascular.

- ¿Cómo está Medellín?
- Definición de oportunidades.
- Capacidades, barreras, tiempo al mercado de cada oportunidad.
- Recomendaciones

OPORTUNIDADES



SALUD

1. GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD

En este capítulo se abordan cuatro temas principales: Áreas de oportunidad del Big Data en medicina cardiovascular, panorama global y nacional de las enfermedades cardiovasculares, específicamente datos de mortalidad, prevalencia e incidencia de las enfermedades que hacen parte de este grupo; principales factores de riesgo asociados a estas enfermedades y potenciales uso de Big Data en el desarrollo de políticas públicas.



CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA



¿Cuál es la necesidad?

- ✓ Mejorar la predicción del riesgo de Enfermedad cardiovascular a nivel individual y colectiva, permitiendo lograr su modificación y una prevención efectiva de estas enfermedades.



¿Por qué es una necesidad?



Población

- ✓ Las Enfermedades cardiovasculares producen muerte prematura por causas evitables.
- ✓ Discapacidad



Sistema de salud

- ✓ **Altos costos** de hospitalizaciones, tratamiento con fármacos y/o cirugía.
- ✓ Evaluar la eficacia de las intervenciones preventivas.



Estado

- ✓ Diseño de **políticas de salud** locales y planificación de los recursos escasos.
- ✓ Productividad de la población.



Profesionales de la salud

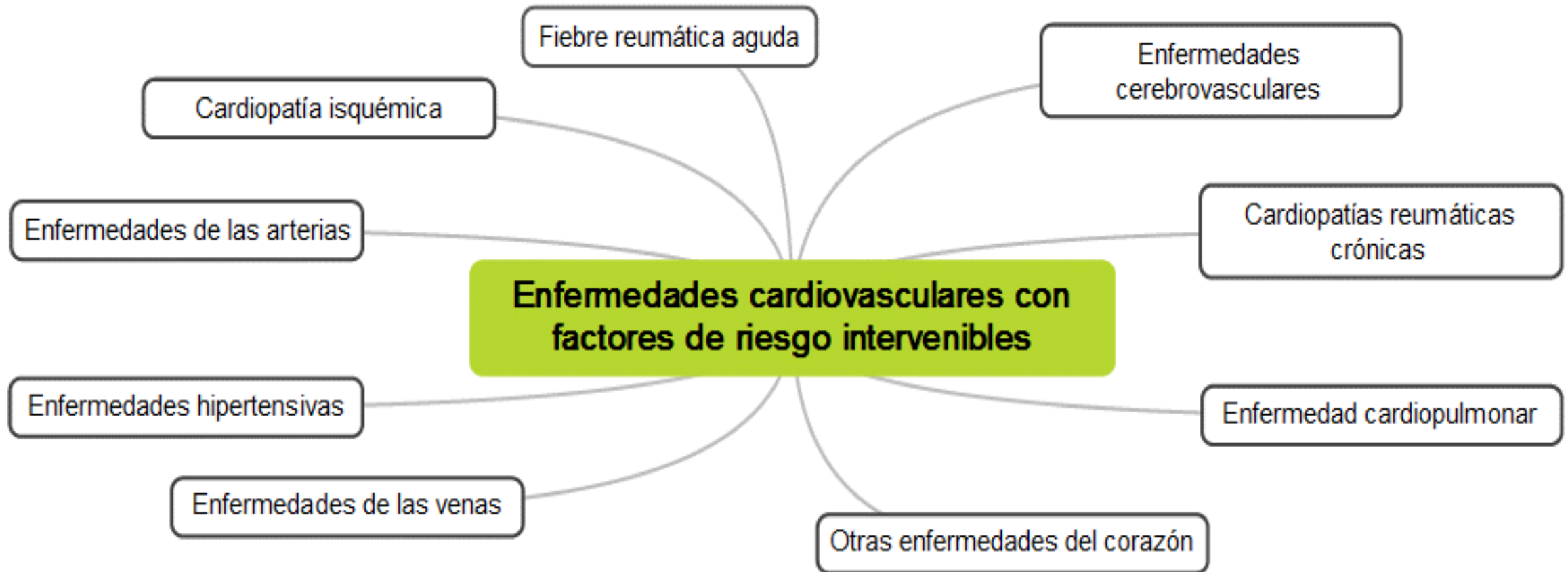
- ✓ **Toma de decisiones** acertadas teniendo en cuenta gran cantidad de información



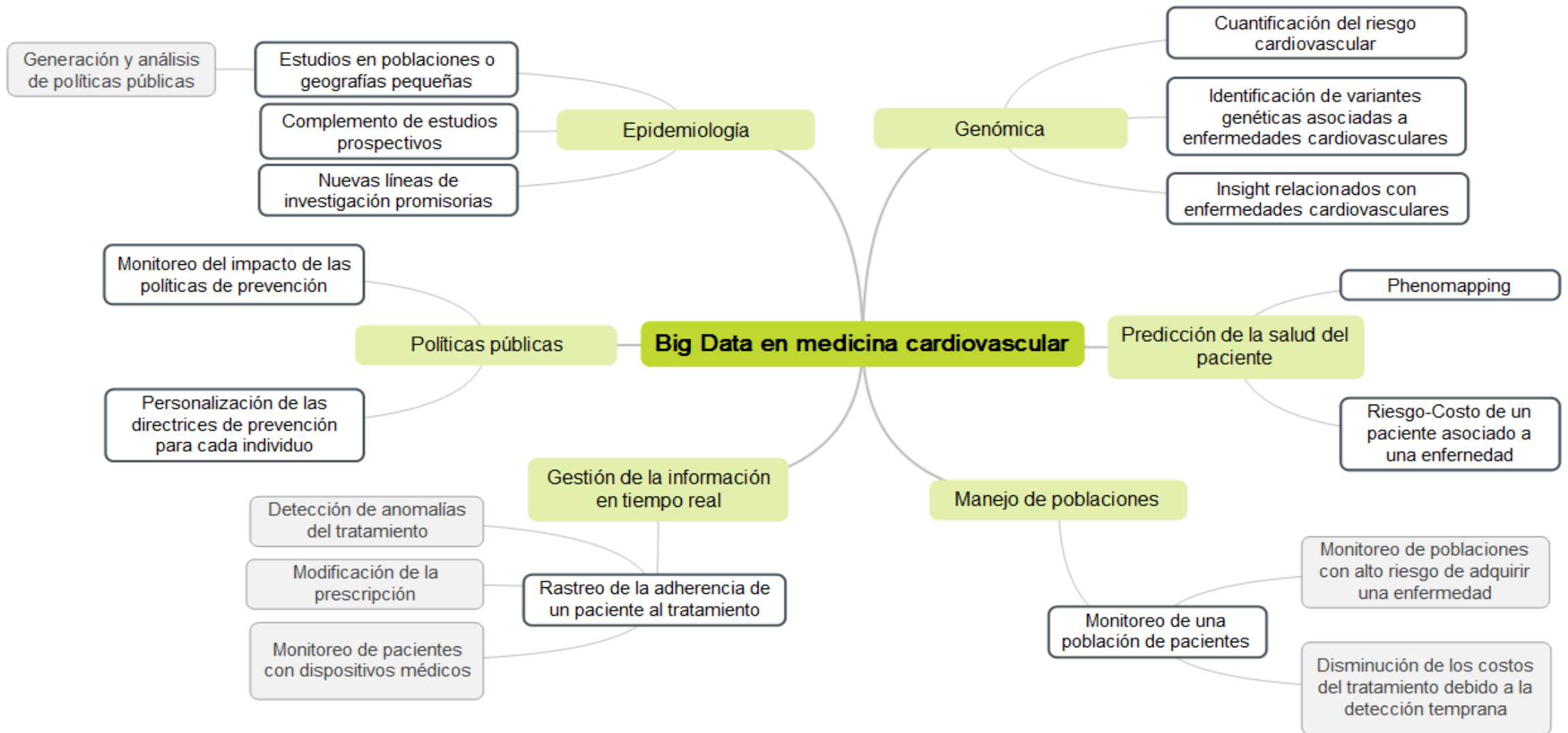
Posibles Soluciones

- ✓ Usar el **Big Data** para disponer de estudios epidemiológicos que permitan el reconocimiento preciso de **los factores de riesgo**, su distribución y efectos sinérgicos, para lograr su modificación y una **prevención efectiva** de las cardiopatías.

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES CON FACTORES DE RIESGO INTERVENIBLES



BIG DATA EN CARDIOVASCULAR*

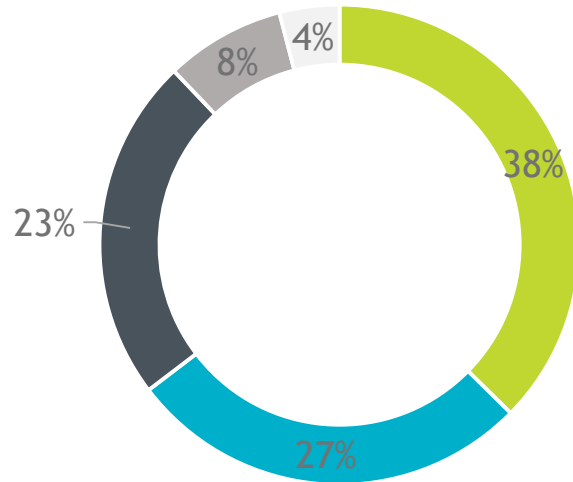


*El mapa mental se encuentra estructurado a partir de las aplicaciones potenciales que se ven en el big data para el sector cardiovascular.

ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN EL MUNDO

ENFERMEDADES NO CONTAGIOSAS

38 millones de muertes (2012)



- Enfermedades cardiovasculares
- Neoplasma maligno
- Otras enfermedades
- Enfermedades respiratorias
- Diabetes Mellitus

Enfermedades Cardiovasculares

17,5 millones de muertes (2012)

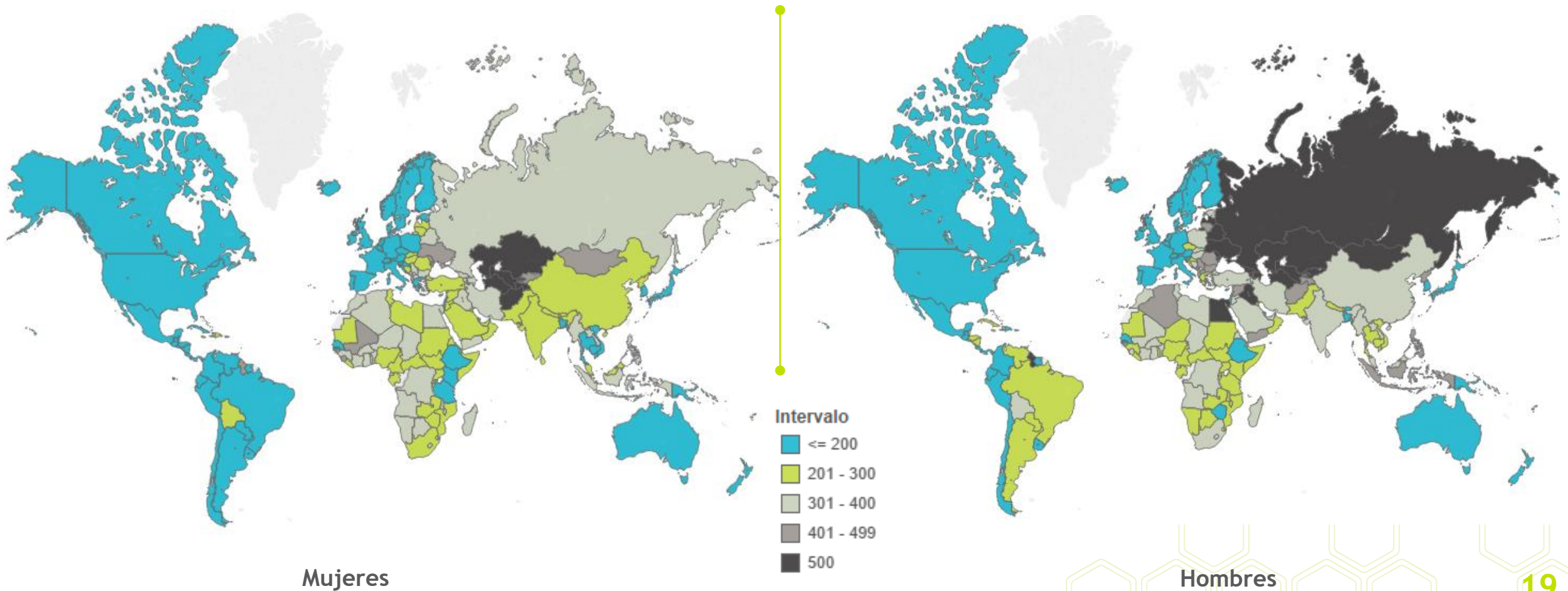
El 80% de las muertes se presentan en países con bajos y medios ingresos.

7,4 millones
enfermedad isquémica cardiaca

6,7 millones
ataque cerebrovascular

MORTALIDAD POR ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN EL MUNDO

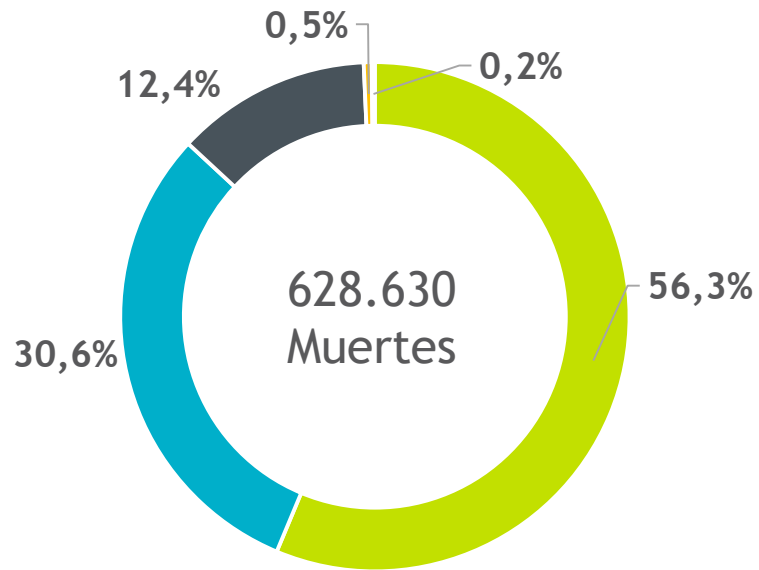
WHO (Global Health Statistics) - PROPORCIÓN DE MUERTES POR CADA 100,000 HABITANTES EN 2012
Los datos se encuentran estandarizados por edad.



ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN COLOMBIA

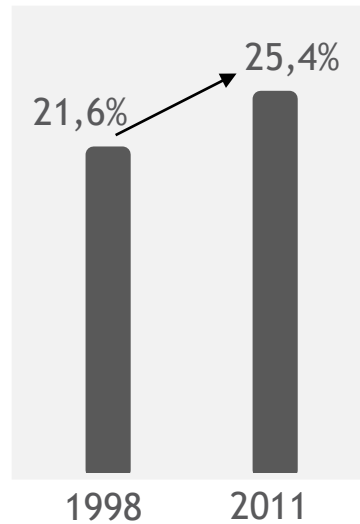
MUERTES POR ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

Tipos de enfermedad - Periodo 1998 - 2011



- Enfermedad cardiaca isquémica
- Enfermedad cerebrovascular
- Enfermedad hipertensiva
- Enfermedad cardiaca reumática crónica
- Otras

Muertes- Periodo 1998 - 2011



Edad y sexo - 2011

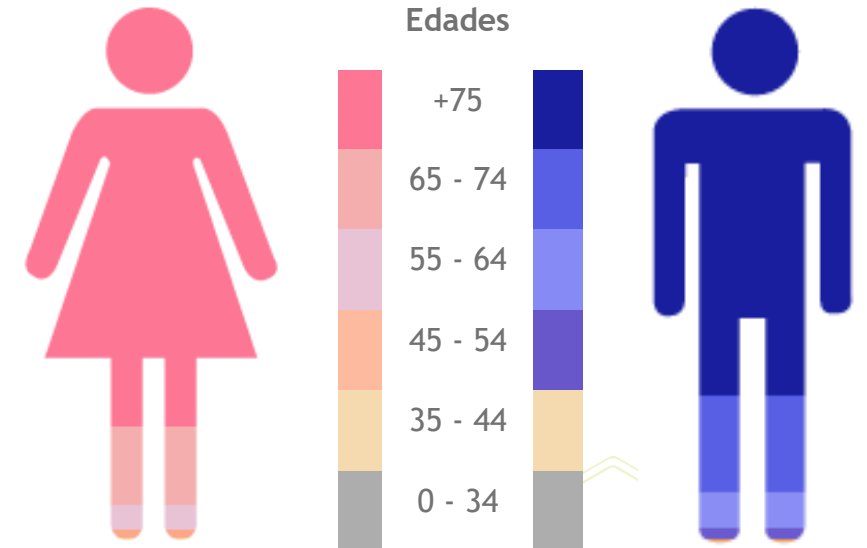
Hombres



Mujeres



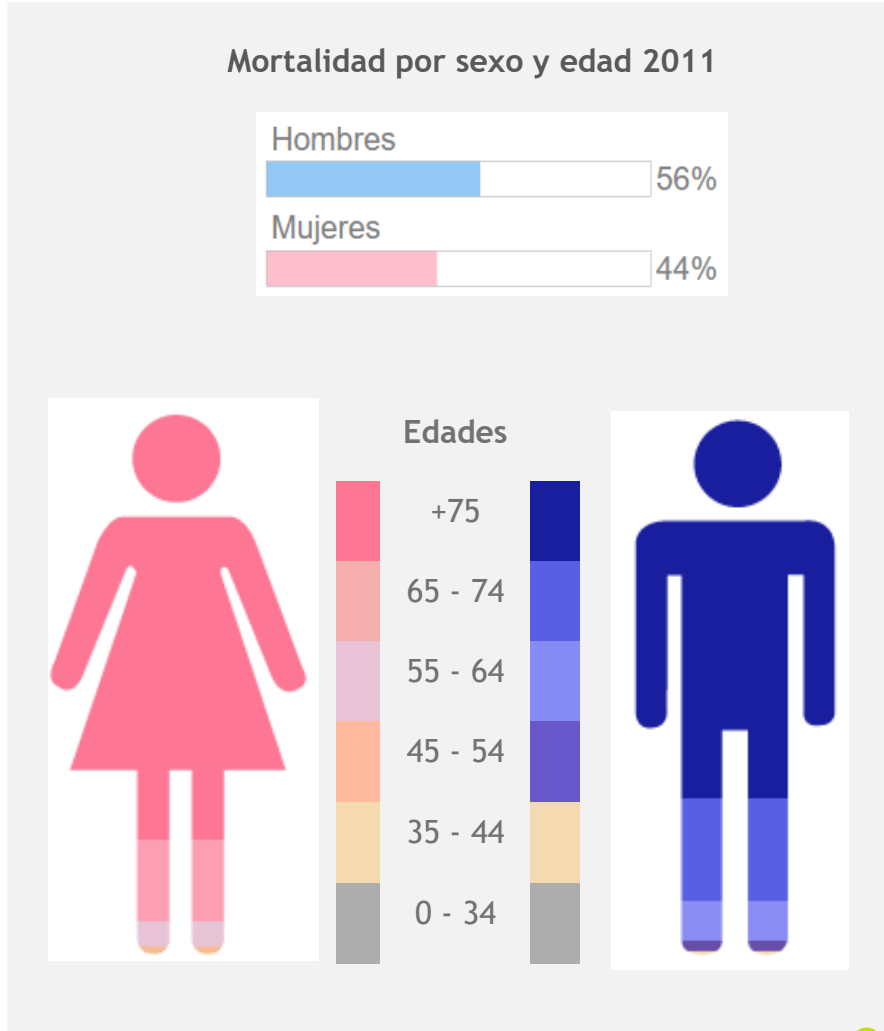
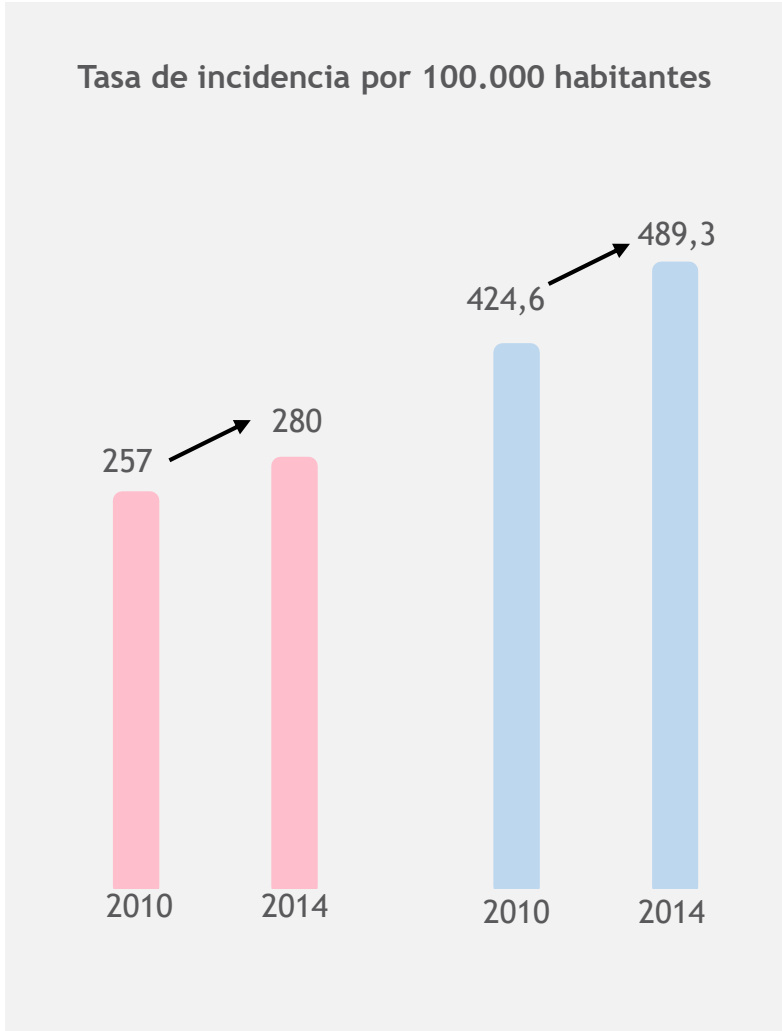
Edades



ENFERMEDAD ISQUÉMICA DEL CORAZÓN COLOMBIA

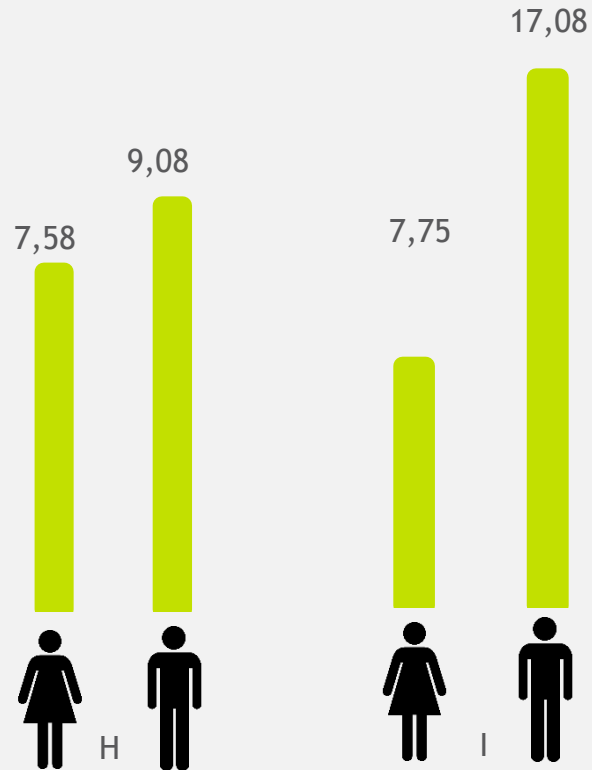


Primera causa de muerte desde el 2005

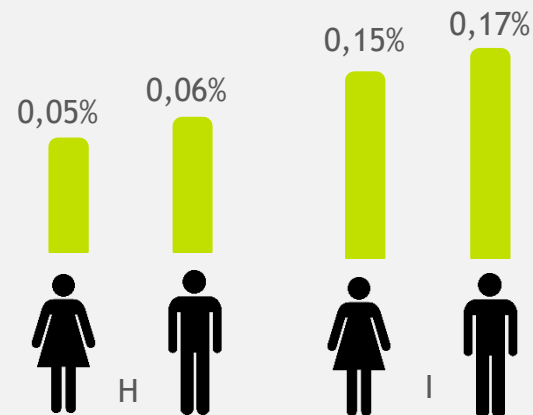


ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR COLOMBIA

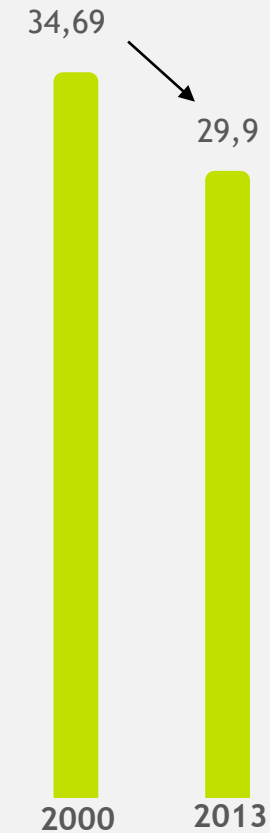
Tasa de incidencia por 100.000 habitantes
H: ACV Hemorrágico I: ACV Isquémico
2014



Porcentaje de prevalencia
H: ACV Hemorrágico I: ACV Isquémico
2014



Mortalidad por 100.000 habitantes

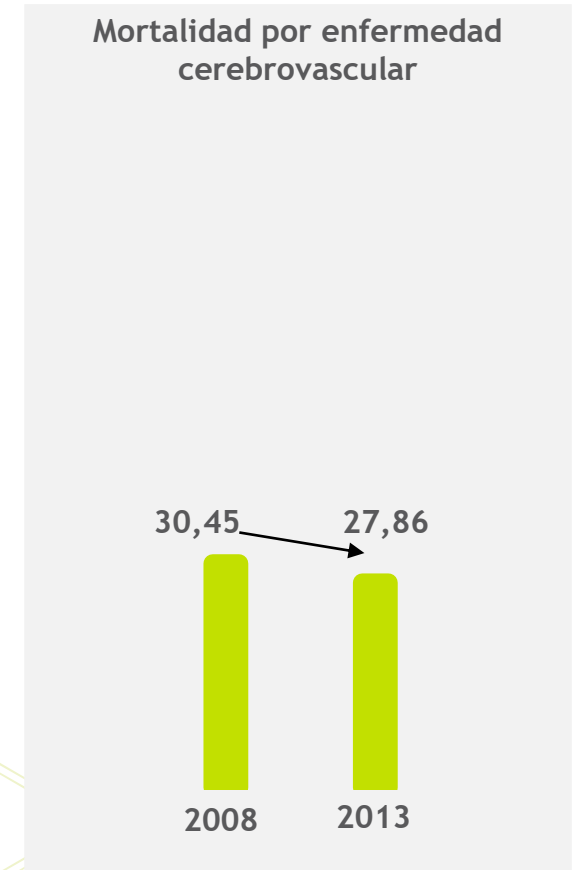
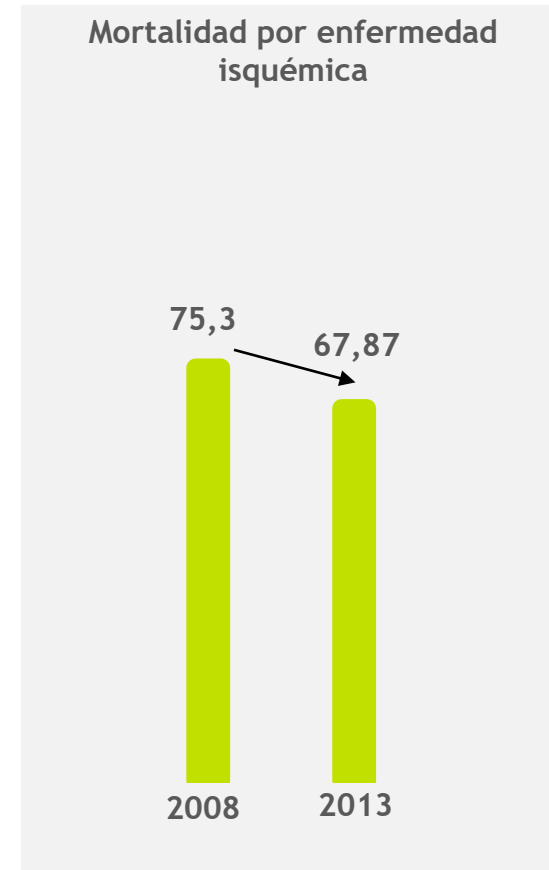
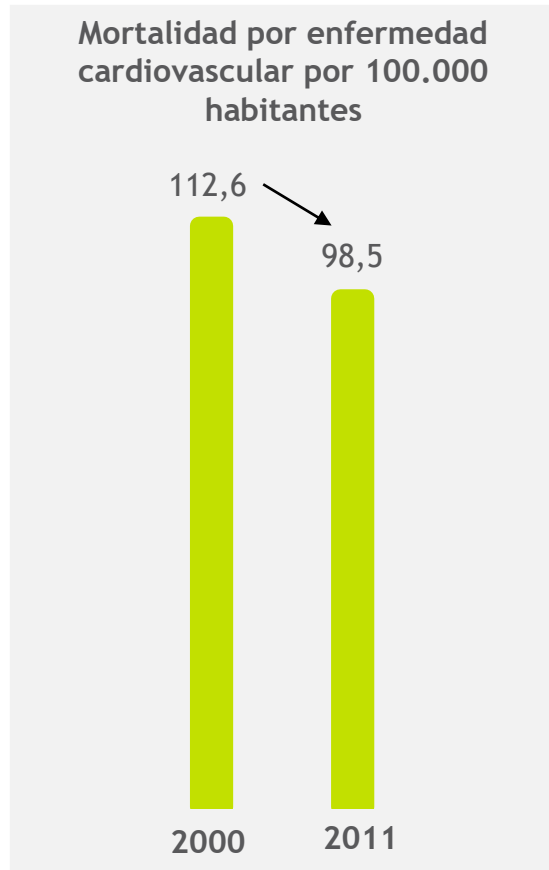


A nivel departamental, las mayores tasas de mortalidad se presentan en **Valle del Cauca, Boyacá, Santander, Caldas y Quindío**, los cuales presentan tasas por encima de 35 muertes por 100.000 habitantes.

ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR ANTIOQUIA



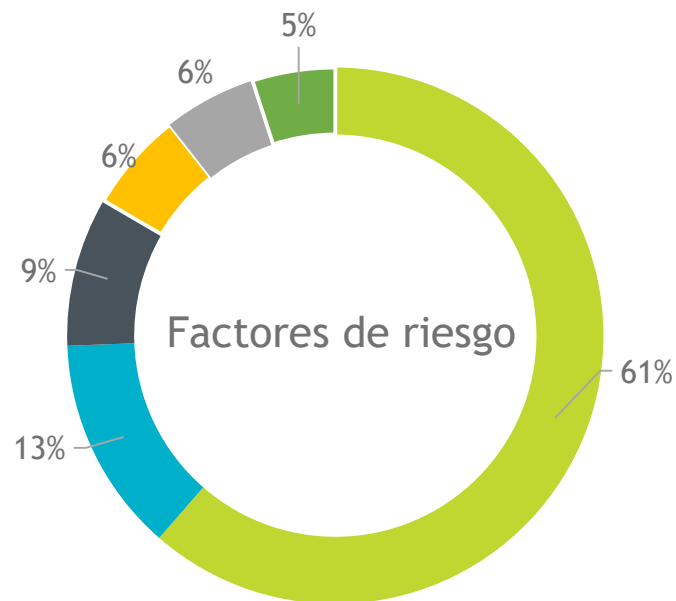
Primera causa de muerte



La mortalidad por los eventos cardiovasculares predomina en la población masculina y en los grupos de edad mayor a los 75.

Mortalidad por enfermedades cardiovasculares por 100.000 habitantes (ajustadas por edad)

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES - MUNDO



- Otros factores de riesgo
- Aumento de la presión sanguínea
- Tabaco
- Aumento de la glucosa en sangre
- Inactividad física
- Sobrepeso y obesidad

MANEJO APROPIADO DE FACTORES DE RIESGO PERMITE:



Prevención
70%
Enfermedades isquémicas y ACV

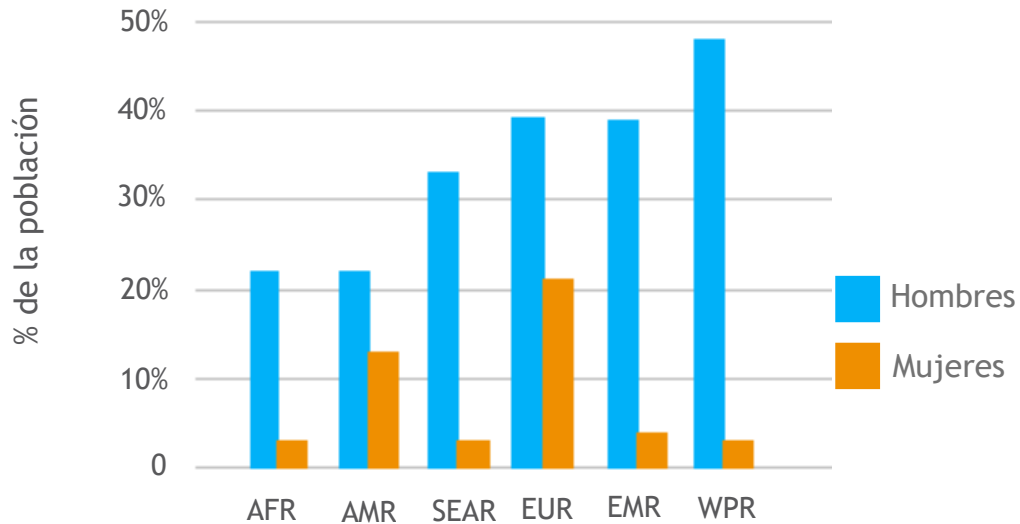
Incremento de la expectativa
de vida

5
años

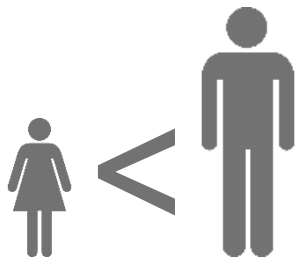
Los factores de riesgo metabólico y de conducta generalmente coexisten en una misma persona y actúan de manera sinérgica para incrementar el riesgo de desarrollar eventos agudos vasculares como ataques al corazón y ACV.

TABACO Y AUMENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL MUNDO

TABACO



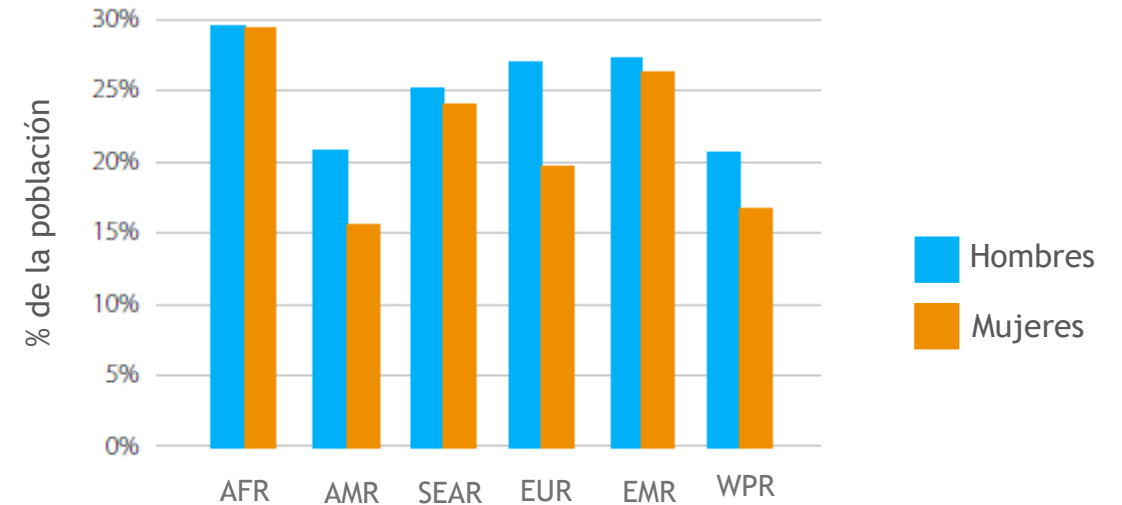
Prevalencia de consumo de tabaco en hombres/mujeres mayores de 15 años durante 2012 por regiones (estandarizada por edad) - WHO Global Status Report NCD (2014)



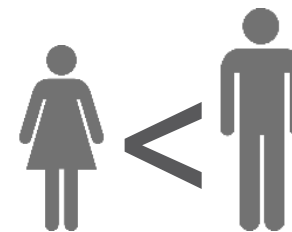
A nivel mundial la prevalencia del tabaco es **cinco veces mayor en hombres (37%)** que en mujeres (7%).

Fumar cigarrillos es la forma más popular de consumir tabaco, representando el 80%.

AUMENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL



Prevalencia de presión arterial elevada en hombres/mujeres mayores de 18 años durante 2014 por regiones (presión arterial sistólica y/o diastólica igual o encima de 140/90 mm Hg - estandarizada por edad) - WHO Global Status Report NCD (2014)

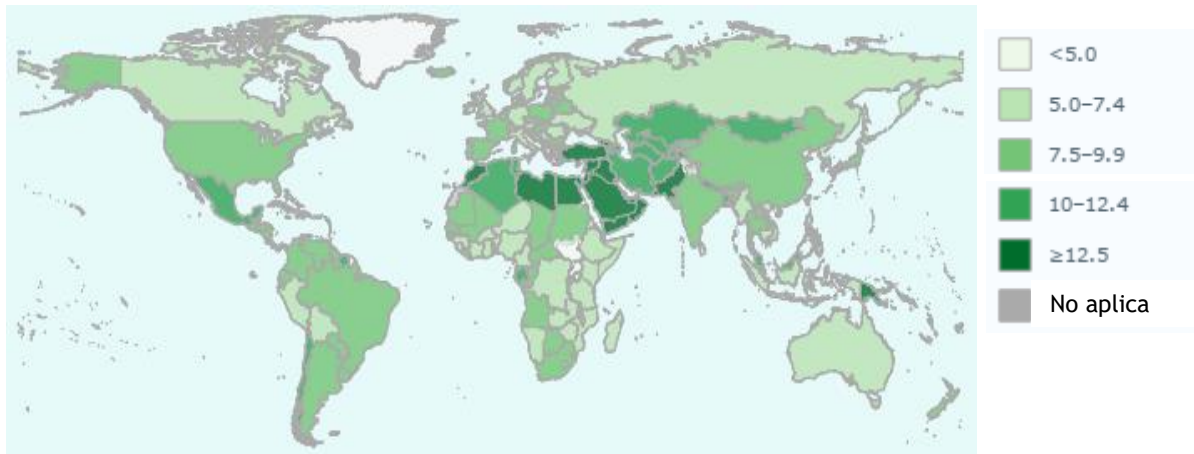


Los hombre tienen mayor prevalencia (21%) que las mujeres (16%)

Dado que la población ha crecido y envejecido el número de personas con presión arterial no controlada ha incrementado en los últimos años

AUMENTO GLUCOSA EN SANGRE - SOBREPESO Y OBESIDAD MUNDO

AUMENTO GLUCOSA EN SANGRE

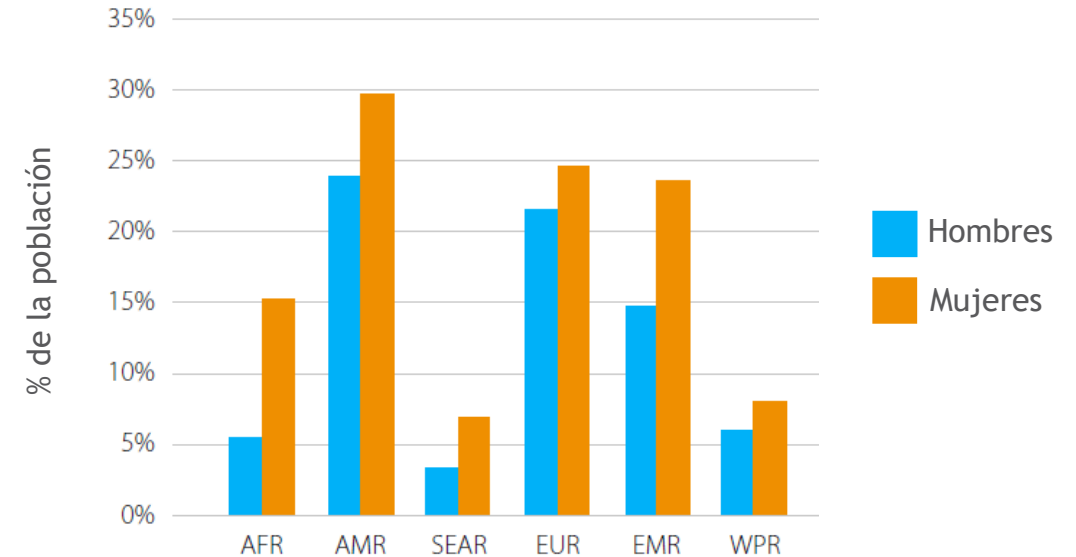


Prevalencia aumento de glucosa en sangre en personas mayores de 18 años* durante 2010 - 2014 (estandarizada por edad) - WHO Global Health Observatory (GHO) data

*>= 7mmol/L o personas con medicación.

El riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares incrementa al aumentar la glucosa en sangre. La prevalencia de este factor de riesgo depende de los criterios de diagnóstico empleados. A nivel global la prevalencia de la diabetes en el 2014 se estima en 8,5%.

SOBREPESO Y OBESIDAD



Prevalencia de obesidad hombres/mujeres mayores de 18 años por regiones durante 2014 (IMC >= 30 Kg/m² - estandarizada por edad) - WHO Global Status Report NCD (2014)

La prevalencia de la obesidad en hombres es de 39% y en 40% mujeres. Para 2014, dos billones de adultos tienen sobrepeso y más de medio billón son obesos.

INACTIVIDAD FÍSICA - MUNDO



Causa 3,2 millones de muertes al año



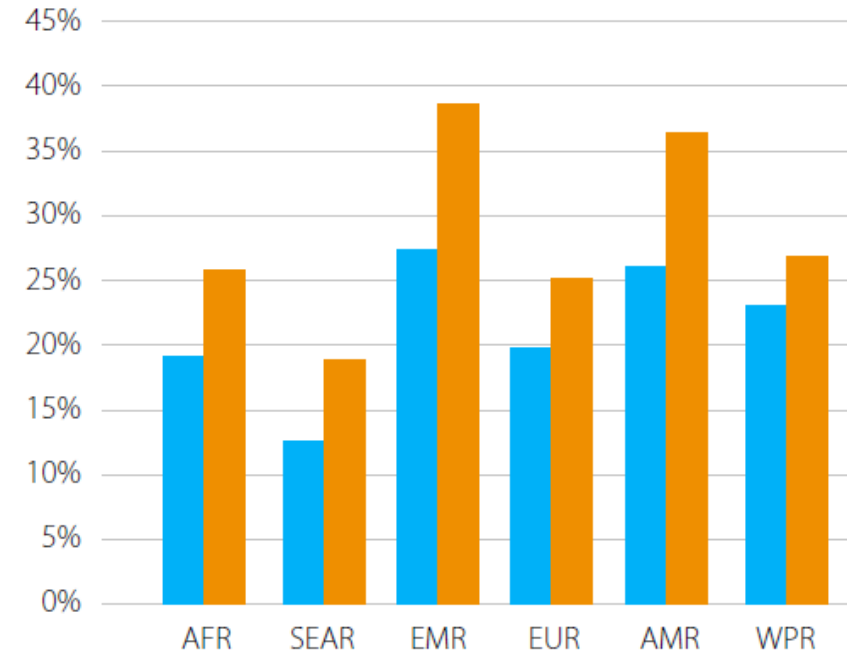
A nivel mundial, las mujeres tienen una prevalencia mayor de inactividad física (27%) que los hombres (20%).

20%

-

30%

La inactividad física incrementa los riesgos asociados a sufrir cualquier causa de mortalidad

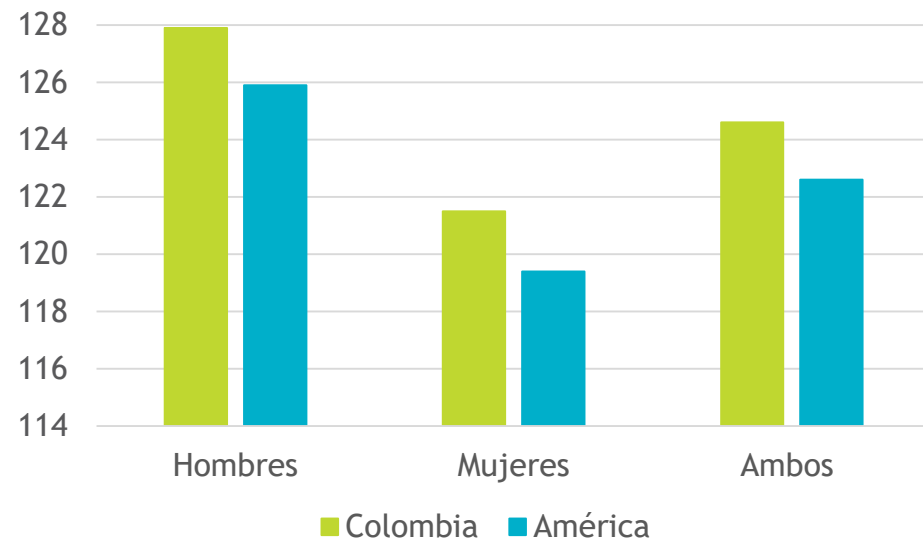


Prevalencia inactividad física en hombres/mujeres mayores de 18 años por región durante 2010 (estandarizada por edad) - WHO Global Status Report on noncommunicable diseases 2014.

La región del Mediterráneo (31%) y América (32%) tienen la mayor prevalencia, mientras que la menor es al Sureste de Asia (15%) y África (21%).

FACTORES DE RIESGO - COLOMBIA

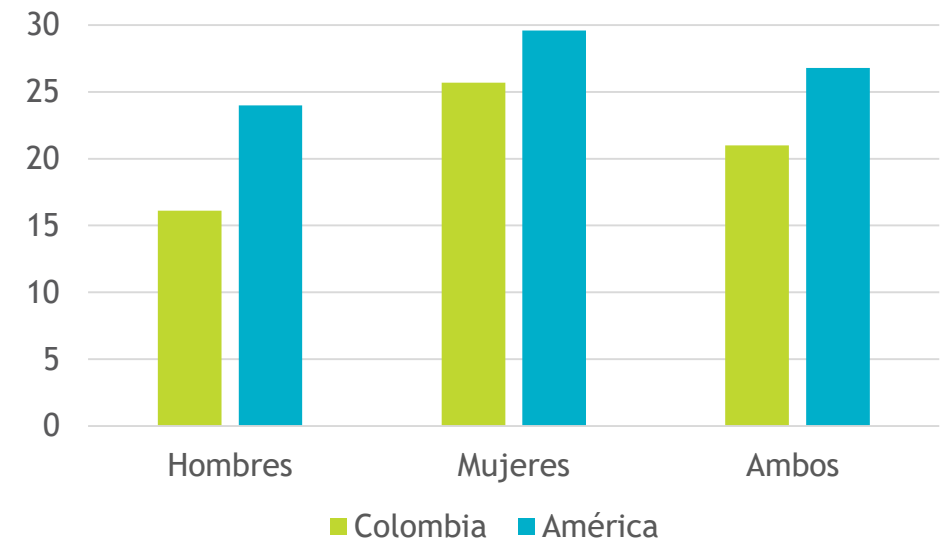
PRESIÓN ARTERIAL ELEVADA



Media Presión arterial sistólica (estandarizada por edad, 2014)
WHO - Risk Factor - Country Profiles

Se deben implementar estrategias que garanticen que las personas hipertensas reciban el tratamiento adecuado para disminuir los riesgos de mortalidad asociados a este factor.

OBESIDAD



Prevalencia población con IMC > 30 (estandarizada por edad, 2014)
WHO - Risk Factors - Country Profiles

Hay una mayor prevalencia de obesidad en mujeres que en hombres, por lo que es importante educar a la población con respecto a cual es el peso ideal en el que se deben mantener, ya que de acuerdo a ENSIN las personas piensan que su IMC debe ser mucho menor del que en realidad es, ocasionando una falta de motivación para perder peso. (WHO - Risk Factor - Country Profiles)

FACTORES DE RIESGO - COLOMBIA

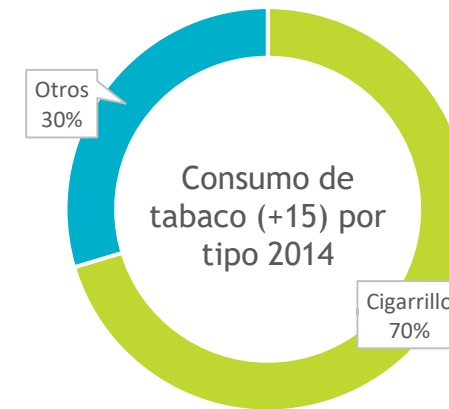
CONSUMO DE ALCOHOL +15 años

	Hombres	Mujeres	Total
Consumo de alcohol per cápita (en litros de alcohol) (2010)	9,1	3,5	6,2
Prevalencia dependencia al alcohol (% , 2010)*	4,5	1,9	3,2
Prevalencia episodios de alto consumo de alcohol**	8,3	0,2	4,1



CONSUMO DE TABACO

	Hombres	Mujeres	Total
Prevalencia - Consumo de tabaco en adultos (% , 2014)	18,5%	7,4%	13%
Prevalencia - Consumo de tabaco en jóvenes (% , 2014)	11,9	9	10,4



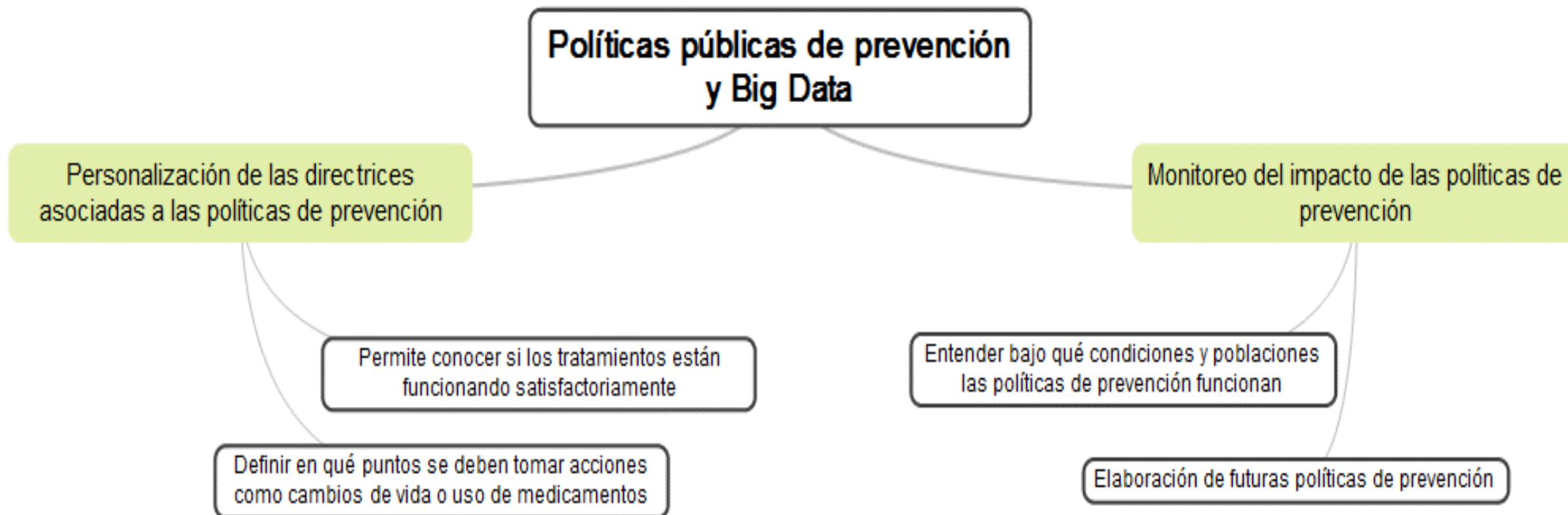
La prevalencia de consumo de tabaco es mayor en hombres que en mujeres. En Colombia la edad de inicio de consumo de tabaco es a los 12 años y medio. Al menos tres personas mueren por efectos del consumo de tabaco cada hora en el país. (WHO - Risk Factor - Country Profiles)

Se requiere un mayor control sobre el consumo de alcohol, principalmente en adolescentes, a partir de estrategias que brinden información acerca de los efectos negativos del consumo de estas sustancias (WHO - Risk Factor - Country Profiles).

*Estimado durante 12 meses

** Consumo de al menos 60g en los últimos 30 días.

Emplear Big Data en salud incrementa la eficacia y penetración de las políticas públicas de prevención





En marzo de 2016, once representantes de los sectores público, privado y la academia se unieron con el propósito de fortalecer la generación de soluciones de análisis de datos. Gracias a esta alianza, nace el Centro de Excelencia y Apropriación en Big Data y Data Analytics -Alianza CAOBA-, que pretende obtener soluciones a problemáticas de interés público y privado.



La Carpeta Ciudadana es un espacio gratuito en internet (correo electrónico) donde los colombianos podrán almacenar, recibir y compartir documentos o registros que se generan en su relación con el Estado, a lo largo de toda su vida.

POLÍTICAS

- Plan vive digital 2014 - 2018
- Decreto 19 de 2012
- Ley estatutaria 1581 de 2012
- Ley 1437 de 2011
- Decreto 2573 de 2014
- Manual de gobierno en línea

PERSONALES

- Documentos de identificación
- Contratos laborales
- Certificaciones académicas
- Escrituras
- Hojas de vida
- Diplomas
- Planos
- Títulos de propiedad
- Testamento
- Documentación médica

PUBLICOS

- Comunicaciones y notificaciones
- Certificaciones catastrales
- Certificaciones laborales
- Historia pensional
- Impuestos de bienes
- Comparendos y multas
- Registro único tributario
- Declaraciones de renta
- Licencias y permisos
- Documentos oficiales
- Citaciones

SERVICIOS

- Contratos de prestación de servicios
- Recibos y extractos de servicios
- Extractos bancarios
- Información de créditos
- Oferta de nuevos servicios
- Extracto de pagos
- Comunicaciones comerciales
- Inspecciones técnicas
- Historia clínica

PRIVADOS

- Facturas
- Garantías
- Manuales de uso
- Pólizas y extractos
- Envíos masivos

REFERENCIAS

1. A. R. Pah, L. J. Rasmussen-Torvik, S. Goel, P. Greenland, A. N. Kho (2015). Big Data: What Is It and What Does It Mean for Cardiovascular Research and Prevention Policy. *Current Cardiovascular Risk Reports*, pp. 1-9. DOI 10.1007/s12170-014-0424-3
2. Bolívar Mejía, Adrián y Vesga Angarita, Boris E. Burden of Cardiovascular Disease in Colombia (2013). *Current Topics in Public Health*. Capítulo 19, pp. 403 - 423.
3. Finegold Judith A., Asaria Perviz, Francis Darrel P (2003). Mortality from ischaemic heart disease by country, region, and age: Statistics from World Health Organisation and United Nations. *International Journal of Cardiology*.
4. Gobernación de Antioquia: Vida saludable y condiciones no transmisibles. <http://diagnosticosalud.dssa.gov.co/capitulo-2-vida-saludable-y-condiciones-no-transmisibles-2/pagina-1-vida-saludable-y-condicones-no-transmisibles/>
5. Luo Jake, Wu Min, Gopukumar Deepika y Zhao Yiqing (2016). Big Data Application in Biomedical Research and Health Care: A Literature Review. *biomedical informatics insights*.
6. Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones de Colombia. http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-7229_recurso_1.pdf
7. ONS - Segundo Informe: Mortalidad 1998 - 2011 y situación de salud en los municipios de fronteras terrestres en Colombia. Instituto Nacional de salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Segundo%20informe%20ONS.pdf>
8. ONS - Tercer Informe: Mortalidad evitable en Colombia para 1998 - 2011. Instituto Nacional de salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Informe3-ME-ONS-Definitivo.pdf>
9. ONS - Informe Técnico Carga de enfermedad por Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Discapacidad en Colombia. V Edición. <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/ons/SiteAssets/Paginas/publicaciones/5to%20Informe%20ONS%20v-f1.pdf>
10. Rumsfeld John S., Joynt Karen E. y Maddox Thomas M (2016). Big data analytics to improve cardiovascular care: promise and challenges. *Nature Reviews*.
11. Seguimiento al sector salud en Colombia, ASIVAMOSENSALUD. <https://www.asivamosensalud.org/inidicadores/estado-de-salud/graficas.buscar/2>.
12. WHO - Global Status Report on noncommunicable diseases 2014. <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>
13. WHO - Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control 2011. http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/
14. WHO - Global Health Risk: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks (2009). http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf



2. MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

En este capítulo se abordan drivers y datos de mercado relacionados con Big Dato en salud. También se hace un perfil de las empresas e instituciones que trabajan o desarrollan tecnologías relacionadas con Big Data para su aplicación en el área cardiovascular.



DRIVERS



Económico

- Aumento de los costos asociados a los tratamientos cardiovasculares.
- Distribución eficiente de los recursos públicos para la prevención de enfermedades cardiovasculares.
- El monitoreo off site del paciente disminuye los costos de atención médica.



Político y Social

- Enfoque en el análisis de grandes volúmenes de datos para el desarrollo de políticas públicas de prevención asertivas.
- Validación de los servicios prestados por las instituciones de salud.
- Demanda de tratamientos personalizados para garantizar la salud del paciente.



Tecnológico

- Desarrollo de software para el análisis de grandes cantidades de datos.
- Existencia de una gran cantidad de datos provenientes de áreas como la genómica, metabolómica y también de dispositivos médicos.
- Desarrollo de plataformas para compartir en tiempo real y de manera segura datos médicos para atención y seguimiento médico inmediato.

CRECIMIENTO DEL MERCADO: BIG DATA - SALUD

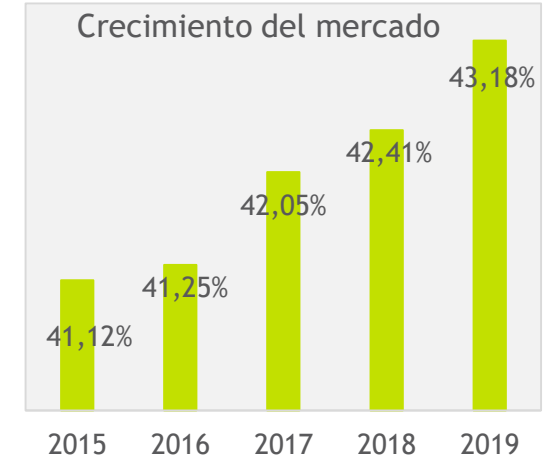
- ✓ La inversión global para la industria de salud relacionado con Big data se encuentra en etapa de crecimiento. Se espera un crecimiento significativo durante los próximos años.
- ✓ Big data en salud esta ganando interés puesto que este soporta un amplio rango de necesidades en salud como seguimiento de enfermedades y administración de salud.
- ✓ América es el líder en inversión relacionada con Big Data con una participación del 62,5%
- ✓ En la actualidad la mayor inversión para Big data en salud se realiza para el segmento de servicios, presentando una oportunidad para el desarrollo de soluciones que habiliten obtener valor de la información.

El segmento de software comprende aplicaciones software, infraestructura de software y bases de datos.

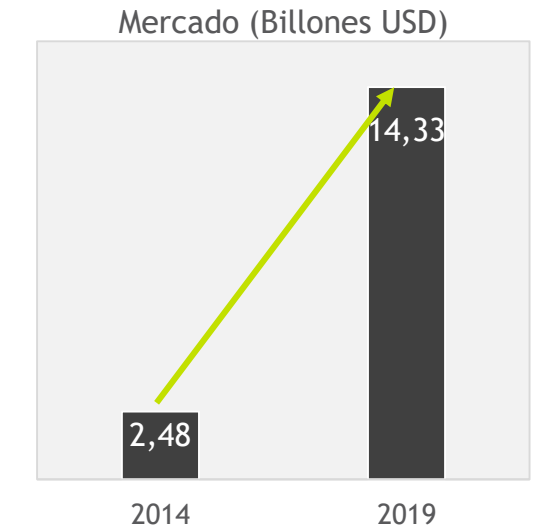
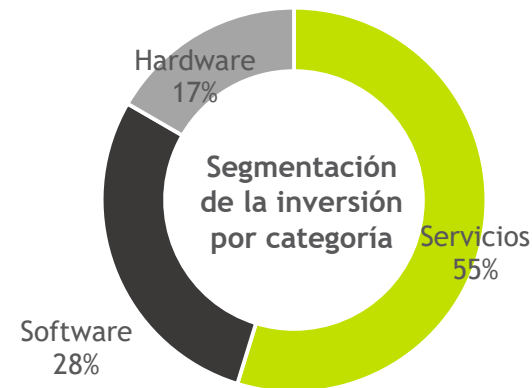
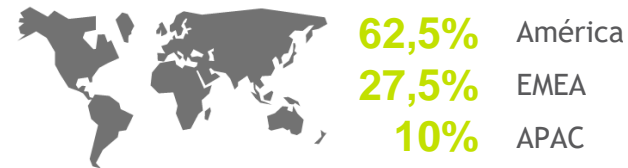
El segmento de servicios comprende servicios profesionales (consultoría, integración y desarrollo, gestión de procesos) y servicios de nube basados en Big data.

El segmento de hardware comprende dispositivos de computo, almacenamiento y redes.

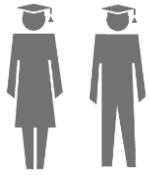
Tamaño mercado 2014 \$2,48 Mil Millones USD	Tamaño mercado 2019 \$14,33 Mil Millones USD
Crecimiento mercado 2015 41,12%	Crecimiento mercado 2019 43,18%



Segmentación de la inversión por geografía



PERFILES DE USUARIOS



Academia y centros de investigación

Big Data como recurso para investigación tiene el potencial para ser empleado en la construcción de modelos predictivos, gestión de poblaciones, vigilancia y diseño de medicamentos y dispositivos médicos, soporte de decisiones médicas, mejoramiento de la calidad del cuidado, aplicaciones de políticas de salud, incursión en nuevas líneas de investigación, disminución de los costos asociados a los estudios de enfermedades cardiovasculares, generación de estadísticas para mejorar los ensayos clínicos entre otros.



Prestadores de servicio de salud

El uso de Big data en instituciones prestadoras de servicios de salud puede permitir:

1. Monitorear los pacientes para conocer la adherencia al tratamiento o evaluar la efectividad de las campañas de prevención.
2. Analizar imágenes cardíacas para atender pacientes de forma remota.
3. Evaluar la eficacia de los tratamientos prestados.
4. Identificación de individuos que se beneficiaran de un cuidado proactivo o cambio de estilo de vida.



Gobierno

Para el Gobierno el uso de Big Data en aplicaciones de salud pública representa:


1. Análisis de los patrones de enfermedad para mejorar la velocidad de respuesta y la vigilancia de la salud pública.
2. Desarrollo rápido de medicamentos, como vacunas, para el tratamiento efectivo de enfermedades.
3. Conversión de grandes cantidades de datos en información procesable que puede ser empleado para identificar necesidades, proveer servicios y predecir y prevenir crisis.



Aseguradoras

El negocio de las aseguradoras requiere evaluar los riesgos potenciales de salud que tiene un individuo con respecto a su estilo de vida, por lo que las nuevas tecnologías y el Big Data permiten obtener y analizar datos para determinar que tipo de seguro puede adquirir un individuo.

POSIBLES SOLUCIONES

TIPOLOGÍA//	DESCRIPCIÓN//	TECNOLOGÍAS//	
<i>Modelos de predicción</i>	Los modelos tienen la capacidad de predecir los riesgos potenciales que un individuo tiene de desarrollar una enfermedad cardíaca, permitir el desarrollo de investigaciones de manera más sencilla y económica e identificar potenciales efectos adversos de los tratamientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos para la identificación de riesgos empleando datos como EHR*. • Análisis de datos fenotípicos. 	
<i>Imágenes cardíacas</i>	Las imágenes cardíacas generan terabytes de datos por año. Por lo que implementar técnicas de análisis de Big Data puede permitir una rápida transferencia y análisis de datos en centros offsite para prestar asistencia remota a pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de procesamiento de Big Data. • Computación en la nube. 	
<i>Sensores de parámetros médicos en tiempo real</i>	Las Apps y sensores médicos permiten el control y monitoreo en tiempo real de variables de salud importantes como presión arterial, actividad física realizada, peso, arritmias, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores no invasivos. • Apps de prevención y control de factores de riesgo. 	

REFERENTES BIG DATA PARA EL SECTOR CARDIOVASCULAR

ENTIDAD



SAS

Empresa que proporciona a las organizaciones la capacidad de integrar, clasificar y analizar datos para generar conocimiento que les permita resolver problemas complejos en las diferentes áreas del negocio.

Estados Unidos

http://www.sas.com/en_us/home.html



PRODUCTO/SERVICIO



SAS Healthcare

- Acceso a datos clínicos y no clínicos en tiempo real para la toma efectiva de decisiones.
- Readmisiones: Entender los factores clínicos y no clínicos que afectan y evitan las readmisiones.
- Resultados: Análisis de datos estructurados y no estructurados para conocer insight relacionados con la salud del paciente.
- Seguridad del paciente: Identifica problemas antes que se vuelvan una realidad.

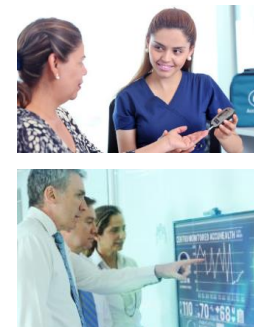


AccuHealth

Empresa de Telesalud dedicada a proporcionar continuidad de la atención y cuidado a distancia, con énfasis en la prevención y vigilancia estrecha de los pacientes a través de nuestro servicio de Telemonitoreo, quienes son acompañados y guiados, las 24 horas del día, por un equipo de profesionales altamente capacitado en sus áreas de trabajo.

Chile

<https://www.accuhealth.cl/>



Telemonitoreo

- Servicio que permite facilitar, desde la comodidad del hogar o lugar de trabajo, la continuidad de la atención de pacientes con enfermedades crónicas como hipertensión arterial, diabetes, enfermedades respiratorias e insuficiencia cardíaca.
- Los pacientes son los que realizan sus controles de rutina a través del Kit de Telemonitoreo que les brinda la empresa. Los resultados son automáticamente transmitidos al Centro de Telemonitoreo, donde profesionales de la salud especializados acompañan al paciente 24/7, analizando los parámetros y su evolución, y en caso de detectar alguna anomalía, se contactan telefónicamente con el paciente y su red de apoyo para prevenir y corregir a distancia y de manera segura, la aparición de complicaciones de su patología.

REFERENTES BIG DATA PARA EL SECTOR CARDIOVASCULAR

ENTIDAD

PRODUCTO/SERVICIO



Kaiser Permanente

Consortio de manejo integrado de la salud. Proporciona atención médica de calidad, y está comprometido con la comunidad para promover la salud y bienestar de todos.

Estados Unidos
<https://www.health-eheartstudy.org/study>



HealthConnect

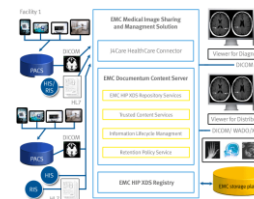
- Herramienta que permite asegurar el intercambio de datos a través de todas las instalaciones médicas y promover el uso de los historiales médicos electrónicos, con técnicas de Big Data.
- El sistema integrado ha mejorado los resultados en la enfermedad cardiovascular y alcanzado un estimado de \$1000 millones en ahorros.



EMC²

Líder global en servicios de ITaaS (Information as a service) empleando computación en la nube. Mediante productos y servicios innovadores, la empresa acelera la adaptación a la computación en la nube, ayudando a los departamentos de IT a almacenar, gestionar, proteger y analizar su información de una manera confiable.

Estados Unidos
<http://www.emc.com/en-us/index.htm>



EMC² Healthcare

- Mediante el software J4care se genera una Infraestructura central con información del paciente proveniente de PACS (Picture Archiving and Communications Systems), EMR (Electronic Medical Record) y sistemas de información de los hospitales.
- La solución mejora el flujo de información de los hospitales mediante herramientas automáticas y seguras.

REFERENTES BIG DATA PARA EL SECTOR CARDIOVASCULAR

ENTIDAD

IBM, Sutter Health, Geisinger

IBM: multinacional de tecnología y consultoría que fabrica y comercializa software y hardware.

Sutter Health: Sistema de cuidado de salud de California, compuesta por hospitales, doctores y otros servicios.

Geisinger: Organización de servicios de salud.

Estados Unidos

<http://www.ibm.com/us-en/>

<http://www.sutterhealth.org/>

<http://www.geisinger.org/>

PRODUCTO/SERVICIO

El instituto nacional de salud de Estados Unidos concedió una beca de investigación a las empresas mencionadas para el desarrollo de herramientas sofisticadas para el análisis de Big Data en salud y métodos para predecir y mitigar los riesgos de falla cardiaca.

El proyecto tiene por objetivos:

- Analizar los datos contenidos en los sistemas EHR (electronic health record) para realizar una detección temprana de fallas cardiacas.
- Identificar las mejores prácticas que le sirvan a los sistemas de salud, integrar Big Data con salud, para que este enfoque “Smarter Care” le permita a los doctores y cuidadores identificar las mejores opciones de tratamientos para brindarle al paciente una gestión personalizada de la enfermedad.



Universidad de California, San Francisco

División de cardiología de la UCSF (Universidad de California, San Francisco) desarrolla el proyecto Health eHeart que se espera copile la mayor cantidad de datos acerca de la salud cardiaca de la mayor cantidad de personas que se haya presentado en un estudio.

Estados Unidos

<https://www.health-eheartstudy.org/study>

Health eHeart

- El objetivo del estudio es recoger todos los datos posibles sobre la salud cardiaca.
- Público objetivo: Personas mayores de 18 años sin importar su estado de salud.
- ¿Qué se quiere?: desarrollar formas más precisas para predecir enfermedades cardiacas basados en medidas, patrones de comportamiento, genética e historia familiar. Entender las causas de las enfermedades cardiacas. Crear herramientas personalizadas que pueden utilizar las personas para pronosticar cuando es posible desarrollar este tipo de enfermedades.



REFERENTES BIG DATA PARA EL SECTOR CARDIOVASCULAR

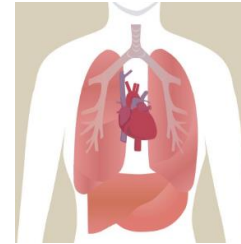
ENTIDAD

PROYECTO/SERVICIO



Stanford University School of Medicine
Líder en el área biomédica y pionera en investigación, protocolos y terapias clínicas.

Estados Unidos
<http://med.stanford.edu/hsr/cabg-pci.html>



Coronary Heart Disease Procedure Calculator

- Método para evaluar los pacientes con enfermedades cardíacas permitiendo identificar quienes se beneficiarían más de una angioplastia y cuales de una cirugía.
- Se emplearon datos clínicos de mas de 100.000 pacientes con enfermedades cardíacas para desarrollar el método que evalúa variables como el género, edad, diabetes, entre otros.
- Solución médica personalizada.



BIG DATA INSTITUTE

Centro de investigación interdisciplinario que se enfoca en el análisis de datos complejos y heterogéneos para realizar investigación relacionada con prevención y tratamiento de enfermedades.

Reino Unido
<https://www.bdi.ox.ac.uk/>



Análisis de grandes cantidades de datos heterogéneos sobre causas, consecuencias, prevención y tratamiento de enfermedades.

Desarrollo de métodos para la adquisición y análisis de información para investigaciones clínicas.
Cuatro temas de interés:

- Genómica
- Salud de poblaciones
- Vigilancia de enfermedades infecciosas
- Metodologías de análisis de Big Data



CASOS REALES



The Farr Institute of Health Informatics Research

Instituto que involucra 21 instituciones académicas y empresas de salud de Inglaterra, Escocia y Gales. Fundado públicamente por un consorcio de 10 organizaciones y liderado por Medical Research Council. El instituto tiene por objetivo generar investigaciones de alta calidad que involucren Big Data para mejorar la salud y el cuidado de los pacientes y la población.

Reino Unido

<http://www.farrinstitute.org/>



Posicionar al reino unido como líder mundial en investigación de informática en salud.

ALIADOS

Sector público: Junta de salud de las Universidades (Abertawe Bro Morgannwg University, Aneurin Bevan University, entre otras), Centros de investigación, instituciones públicas.

Academia: University of Manitoba, University of Newcastle, University of Sheffield, University of Western Australia, entre otros.

Industria: IBM, Intel, CISCO, Microsoft, Siemens, otros.

ACTIVIDADES CLAVES

Investigación en tres áreas:

- Estadística y datos científicos
- Ética y gobierno
- e-infraestructura

Temas prioritarios:

- Entendimiento de enfermedades crónicas
- Salud materna e infantil
- Salud pública
- Investigación de servicios médicos
- Ensayos clínicos

APLICACIÓN EN CARDIOVASCULAR

Los pacientes empleados para realizar ensayos clínicos generalmente son muy diferentes a la "población real", es decir, a los pacientes que los doctores tratan día a día, por lo que no se sabe cual es la verdadera relevancia del estudio.

Para abordar este problema, el instituto estructuró un nuevo método para conocer la población real de un estudio. Este método se implementó en el ensayo clínico PEGASUS-TIMI-54, el cual busca examinar los beneficios y daños de mezclar aspirina y tricagrelor en pacientes que han sobrevivido al menos un año después de un ataque al corazón.

El método consiste en emplear la base de datos CALIBER, la cual contiene datos médicos.

Resultados del estudio: La población original del ensayo es muy diferente a la población arrojada empleando la base de datos CALIBER, ya que a partir de esta, se pueden analizar otros factores importantes para la selección adecuada de la población de estudio. (Timmis, *et al*, 2016)

CASOS REALES



Health eHeart

Estudio de UCSF en unión con Qardio.
Qardio: empresa que brinda la tecnología móvil para el monitoreo de datos buscando mejorar la salud cardiovascular de la población.

Estados Unidos
www.health-eheartstudy.org



Se tiene como meta ser el estudio con mayor recolección de datos médicos

OBJETIVOS

1. Predecir el riesgo de sufrir una enfermedad cardíaca antes de una hospitalización.
2. Usar tecnología para mejorar la salud cardíaca de la población.
3. Conocer si las personas con cierto tipo de genes específicos tienen mayor riesgo de sufrir enfermedades.

TECNOLOGÍA

Sensores: Los sensores transfieren información al smartphone acerca de la presión arterial, ECG, sueño, arritmias, entre otros.

Aplicaciones móviles: Apps para obtener medidas médicas en tiempo real.



ALIADOS



CASOS REALES



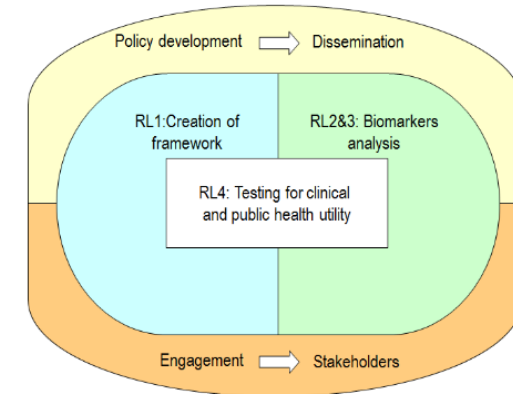
EPIC - CVD

Proyecto que involucra 23 centros EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) y tiene por objetivo investigar los efectos de la genética, bioquímica y factores de estilo de vida que inciden en el riesgo de sufrir una enfermedad cardíaca coronaria.

La investigación tiene información de más de 500.000 individuos.

Europa

<http://www.epiccvd.eu/>



Líneas de interés

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1. Análisis de biomarcadores en individuos con riesgo de enfermedad cardiovascular.
2. Cuantificación de biomarcadores nutricionales para estimar los perfiles de riesgo de los individuos.
3. Cuantificación de biomarcadores para estimar los perfiles de riesgo de los individuos con respecto a las enfermedades cardiovasculares.

RESULTADOS ESPERADOS

Ser el primer proyecto de Europa en enfocarse en factores de riesgo modificables para contribuir a las políticas de salud europeas.

Aplicaciones:

- Diseño de nuevos medicamentos.
- Mejorar la eficiencia de los modelos de predicción.
- Contribuir a la prevención de estilos de vida no saludables.

SOCIOS

Centro EPIC de los países señalados



PARA TENER EN CUENTA

- ***En Colombia existen iniciativas orientadas a incentivar el uso y desarrollo de tecnologías de Big data.*** El ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (MinTIC) es uno de los promotores de iniciativas para incentivar el uso de Big data. En 2016 nace CAOBA, que es la primera alianza público-privada en Big Data, entre once instituciones del sector público, privado y la academia que se unieron con el propósito de fortalecer la generación de soluciones de análisis de datos.
- ***El uso de Big Data en el área cardiovascular es un tema de gran interés por sus potenciales aplicaciones.*** El Big Data en el área cardiovascular puede emplearse en diferentes aplicaciones potenciales como es la estructuración de modelos de predicción, vigilancia y diseño de dispositivos médicos y medicamentos, estructuración de políticas públicas, entre otros.
- ***Faltan datos tanto a nivel mundial como nacional acerca de la mortalidad, prevalencia e incidencia de las enfermedades cardiovasculares:*** Se requieren datos que permitan conocer la epidemiología de las enfermedades cardiovasculares para conocer a profundidad la situación de la enfermedad con el objetivo de diseñar campañas de prevención efectivas.
- ***Una de las barreras más importantes que debe vencer el Big Data en salud es la adquisición y uso adecuado de la información médica de los pacientes:*** La principal preocupación que los individuos tienen con respecto a brindar información clínica es la manipulación ilegal que le pueden dar a esta, por lo tanto se requiere de mecanismo legales y tecnológicos que garanticen el uso adecuado de la información.

REFERENCIAS

1. A. R. Pah, L. J. Rasmussen-Torvik, S. Goel, P. Greenland, A. N. Kho (2015). Big Data: What Is It and What Does It Mean for Cardiovascular Research and Prevention Policy. *Current Cardiovascular Risk Reports*, pp. 1-9. DOI 10.1007/s12170-014-0424-3
2. Bolívar Mejía, Adrián y Vesga Angarita, Boris E. Burden of Cardiovascular Disease in Colombia (2013). *Current Topics in Public Health*. Capítulo 19, pp. 403 - 423. EPIC-CVD. Disponible en: <http://www.epiccvd.eu/>.
3. EMC2 Healthcare. Disponible en: <http://www.emc.com/industry/healthcare.htm>. EMR/EHR Market in the US 2015 - 2019. Technavio Insights (2016).
4. Global Big Data spending in healthcare industry 2015 - 2019. Technavio (2016).
5. Global Healthcare Information System Market 2015 - 2019. Technavio (2016).
6. Health e-Heart. Disponible en: <https://www.health-eheartstudy.org/> Rumsfeld John S., Joynt Karen E. y Maddox Thomas M (2016). Big data analytics to improve cardiovascular care: promise and challenges. *Nature Reviews*.
7. IBM, Sutter Health, Geisinger Health System. Disponible en: <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/42156.wss>
8. Luo Jake, Wu Min, Gopukumar Deepika y Zhao Yiqing (2016). Big Data Application in Biomedical Research and Health Care: A Literature Review. *biomedical informatics insights*.
9. Masafumi Kitakaze, Masanori Asakura, Atsushi Nakano, Seiji Takashima, Takashi Washio (2015). Data Mining as a Powerful Tool for Creating Novel Drugs in Cardiovascular Medicine: The Importance of a Back-and-Forth Loop Between Clinical Data and Basic Research. *Cardiovascular drugs and therapy*, vol. 29 pp. 309 - 315.
10. Oxford University. Disponible en: <https://www.bdi.ox.ac.uk/>.
11. SAS Healthcare. Disponible en: http://www.sas.com/en_us/industry/health-care-providers.html#more-solutions.
12. Stanford Medicine. Disponible en: <http://med.stanford.edu/hsr/cabg-pci.html>.
13. The Farr Institute of Health Informatics Research. Disponible en: <http://www.farrinstitute.org/>.
14. WHO - Global Status Report on noncommunicable diseases 2014. <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>
15. WHO - Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control 2011. http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/
16. WHO - Global Health Risk: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks (2009). http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf



SALUD

3.

MERCADO DE TECNOLOGÍA

En este capítulo se evidencia el comportamiento científico y tecnológico a nivel mundial, las tendencias, tecnologías emergentes y el nivel de madurez de los hallazgos; además, las principales instituciones líderes que pueden apoyar cada área de oportunidad desde el ámbito científico y tecnológico.



TENDENCIAS EN INVESTIGACIÓN

Modelos de predicción

Uso de métodos estadísticos para el desarrollo de modelos que posibiliten la predicción de eventos vasculares y deterioros en pacientes con hipertensión, posibles complicaciones de pacientes hospitalizados, mortalidad por enfermedades cardíacas e identificación de complicaciones postoperatorias.



Diseño de nuevos medicamentos

A partir de la minería de datos se obtiene información relevante relacionada con los factores de riesgo asociados a las enfermedades cardiovasculares. Esta técnica emplea metodologías de análisis como identificación de patrones de reconocimiento, inteligencia artificial y estadística, para obtener información útil para el diseño de nuevos medicamentos.



Medicina personalizada

Desarrollo de sistemas de procesamiento inteligente de información que puedan autoadaptarse y autocalibrarse de acuerdo a las características específicas y el contexto del individuo con el objetivo de modelar, predecir e interpretar su condición médica.



Análisis y Diseño de Política pública



Evaluación del impacto de las políticas públicas de prevención en demografías específicas. Diseño y análisis de directrices políticas que permitan ver en que puntos específicos se deben tomar acciones ya sea mediante distribución de medicamentos o campañas de cambio de estilo de vida y también para evaluar si el tratamiento avanza de manera satisfactoria.



LÍDERES EN INVESTIGACIÓN BIG DATA CARDIOVASCULAR

 UNIVERSITY OF TORONTO
 University of Toronto
 Institute of Clinical Evaluative Sciences
 Sunnybrook HEALTH SCIENCES CENTRE
 Sunnybrook health sciences center
 University Health Network
 University Health Network

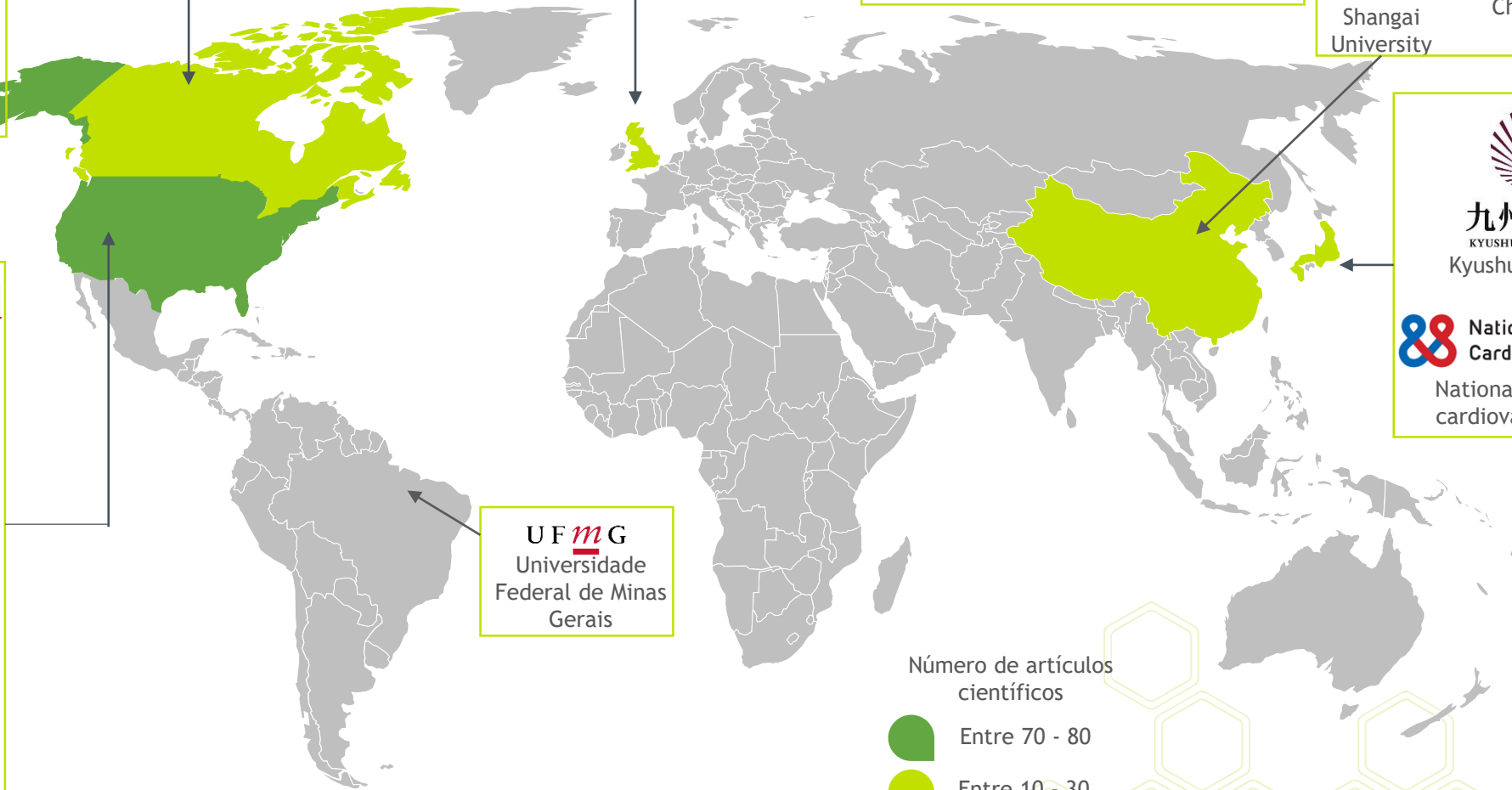
 UNIVERSITY OF OXFORD
 University of Oxford
 The Farr Institute of Health Informatics Research




 SHANGHAI UNIVERSITY
 Shanghai University
 中国科学院
 CHINESE ACADEMY OF SCIENCES
 Chinese academy of science

 IHT²
 Institute for health technology transformation
 Stanford University
 Stanford University
 UCLA David Geffen School of Medicine
 David Geffen School of Medicine - UCLA
 YALE University
 Yale University
 CASE WESTERN RESERVE UNIVERSITY
 Case Western Reserve University
 HARVARD MEDICAL SCHOOL
 Harvard Medical School

 UFMG
 Universidade Federal de Minas Gerais

 九州大学
 KYUSHU UNIVERSITY
 Kyushu University
 National Cerebral and Cardiovascular Center
 National cerebral and cardiovascular center



- Número de artículos científicos
-  Entre 70 - 80
-  Entre 10 - 30
-  Países restantes

LÍDERES EN INVESTIGACIÓN BIG DATA CARDIOVASCULAR

SALUD



ENTIDAD

Stanford University

Centro: Stanford Medicine

Líneas de investigación: Medicina cardiovascular, Cirugía cardiorácica, Patologías genéticas.

Publicaciones: Using "Big Data" to Dissect Clinical Heterogeneity (2015). Prevention and management of noncommunicable disease (2013).

Colaboradores: UCLA Department of Neurology (USA), Geffen School of Medicine (USA), Mayo Clinic (USA).

Estados Unidos

<http://med.stanford.edu/about.html>

National cerebral and cardiovascular center

Centro que brinda cuidados médicos avanzados y especializados y realiza investigación enfocada en el área cardiovascular.

Publicaciones: Big data visualization of acute stroke care practices using a nationwide neurosurgeon survey (2015). Visualization of medical care for cerebrovascular disorders (2015).

Colaboradores: Kyushu University (Japón) y Nagoya Medical Center (Japón).

Japón

<http://www.ncvc.go.jp/english/>



ENTIDAD

Case Western Reserve University

Centro: School of Medicine (Division of Medical Informatics, Department of Neurology)

Publicaciones: Heart beats in the cloud: Distributed analysis of electrophysiological 'Big Data' using cloud computing for epilepsy clinical research (2014).

Colaboradores: Harvard, UCLA.

Estados Unidos

<http://www.case.edu/>



Sunnybrook Health Sciences Center

Hospital que realiza investigación relacionada con el corazón, programas de rehabilitación, cáncer, entre otras.

Publicaciones: The Cardiovascular Health in Ambulatory Care Research Team (CANHEART): Using Big Data to Measure and Improve Cardiovascular Health and Healthcare Services (2015). The CANHEART immigrant study (2015).

Colaboradores: University of Toronto (Canadá), Institute for Clinical Evaluative Sciences (Canadá).

Canadá

<http://sunnybrook.ca/>

TENDENCIAS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

Software para el análisis de imágenes y datos

Software para el análisis de datos estructurados y no estructurados en segundos. Se usa para brindar un diagnóstico más certero, diseñar campañas de prevención, ampliar y soportar líneas de investigación médica, diseño de vacunas y medicamentos, entre otros.



Sensores de monitoreo de variables médicas

Equipos sencillos, simples, inteligentes y livianos para el monitoreo personalizado de variables médicas. Los datos registrados dan soporte a clínicas y hospitales ya que permiten el monitoreo remoto de pacientes.

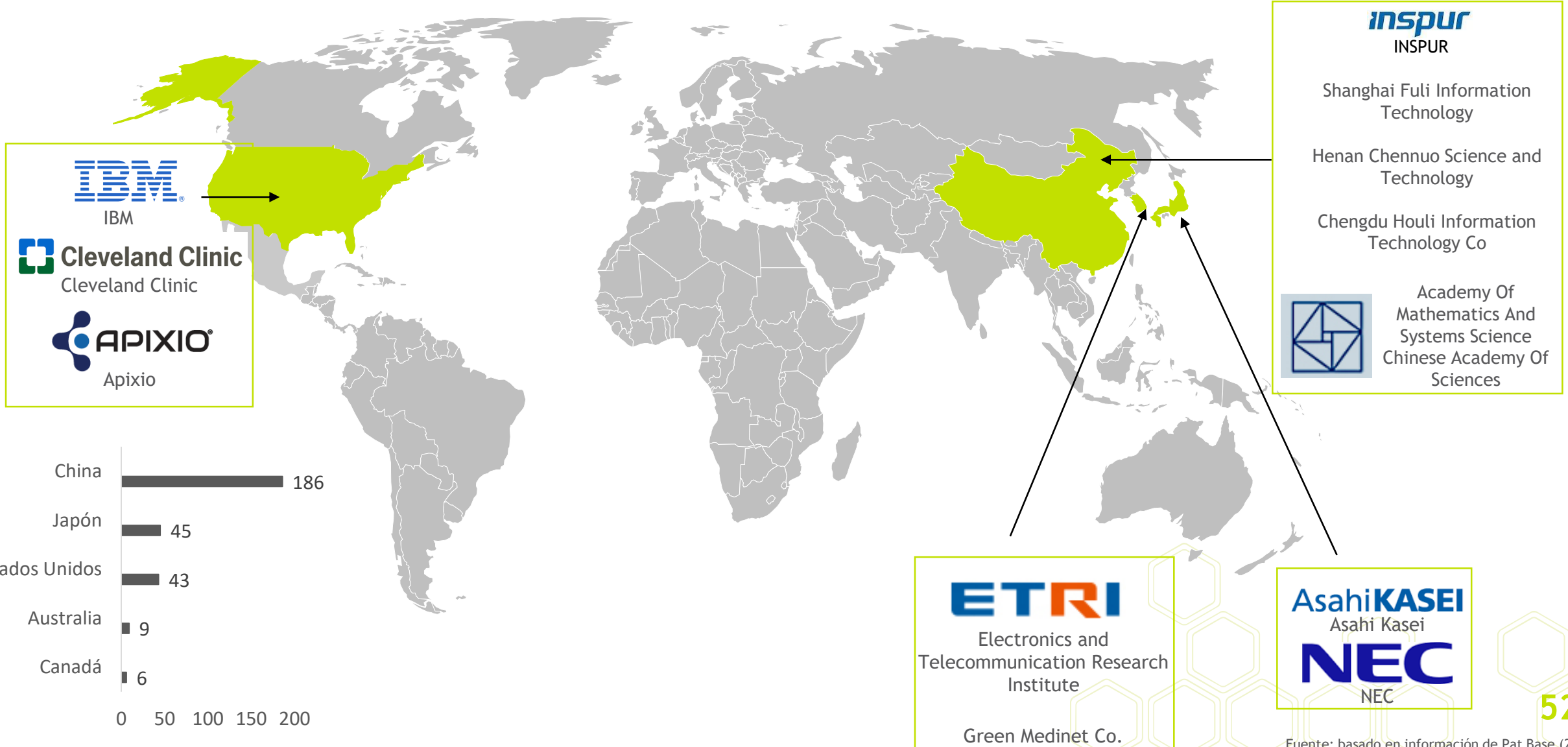


Sistemas de gestión de salud

Sistema para la adquisición de datos de variables físicas de individuos las cuales son transmitidas a una terminal informática. En la terminal se evalúan los datos con respecto a los anteriores y el sistema realiza una realimentación del estado de salud del individuo y ajusta su plan de salud de acuerdo a los logros alcanzados.



LÍDERES EN DESARROLLO TECNOLÓGICO



Fuente: basado en información de Pat Base (2016)

ENTIDAD

INSPUR

Proveedor de solución global de computación en la nube avanzado. Trabaja en IaaS, PaaS, SaaS, valiéndose por servidor de gama alta, memoria masiva, sistema de operación de nube, tecnología de seguridad de información.

Soluciones: Sistema informático de administración de hospitales, plataformas de información basadas sobre archivos de salud, vigilancia de medicamentos empleando la plataforma Loushang.

China
<http://es.inspur.com/>

Electronics and Telecommunication Research Institute

Investigación, desarrollo y distribución de tecnologías en el campo de la información, comunicación, radiodifusión y convergencia.

Laboratorios: SW-Contents Research Laboratory, Strategy Research Laboratory.
Productos: u-health care (Biosensores)

Corea
<http://www.etri.re.kr/eng/main/main.etri>



ENTIDAD

Asahi Kasei

Desarrollo y distribución de dispositivos médicos y soluciones de software para el cuidado de la salud.

Soluciones: Ofrece soluciones de software para ayudar a los profesionales de la salud a manejar la información relacionada con ECGs, signos vitales, entre otros. Una de las soluciones es *Hospital Software*, plataforma que sirve para transformar datos clínicos en información útil para medir y mejorar los resultados de los servicios prestados en los hospitales.

Japón
<http://www.zolldata.com/Default.aspx>



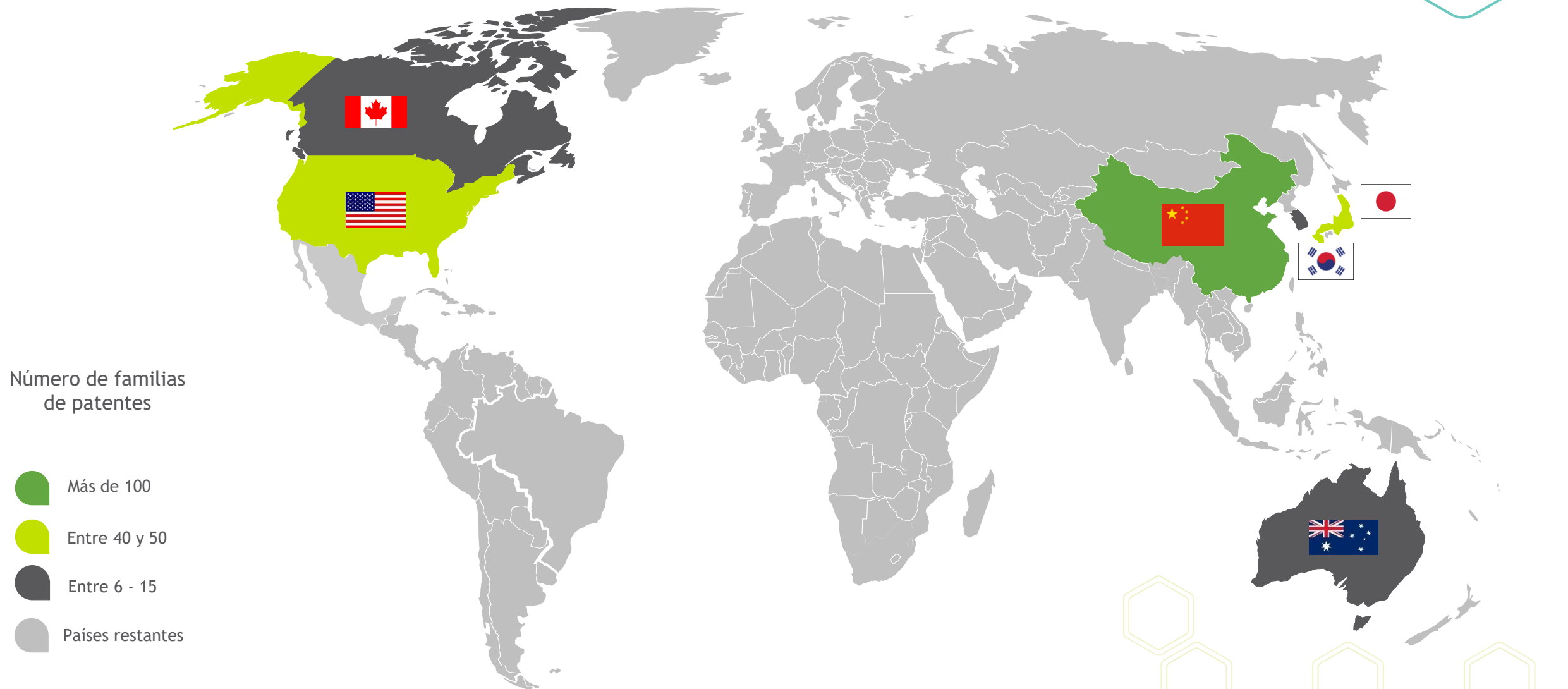
APIXIO

Compañía que tiene por objetivo hacer accesible los datos clínicos de las historias clínicas digitalizadas para la toma de decisiones sanitarias óptimas.

Solución: HCC Profiler plataforma de computación cognitiva para abordar el ajuste de riesgos, la base fundamental para la gestión de la salud de los pacientes.

Estados Unidos
<http://www.apixio.com/>

GEOGRAFÍAS DE PROTECCIÓN

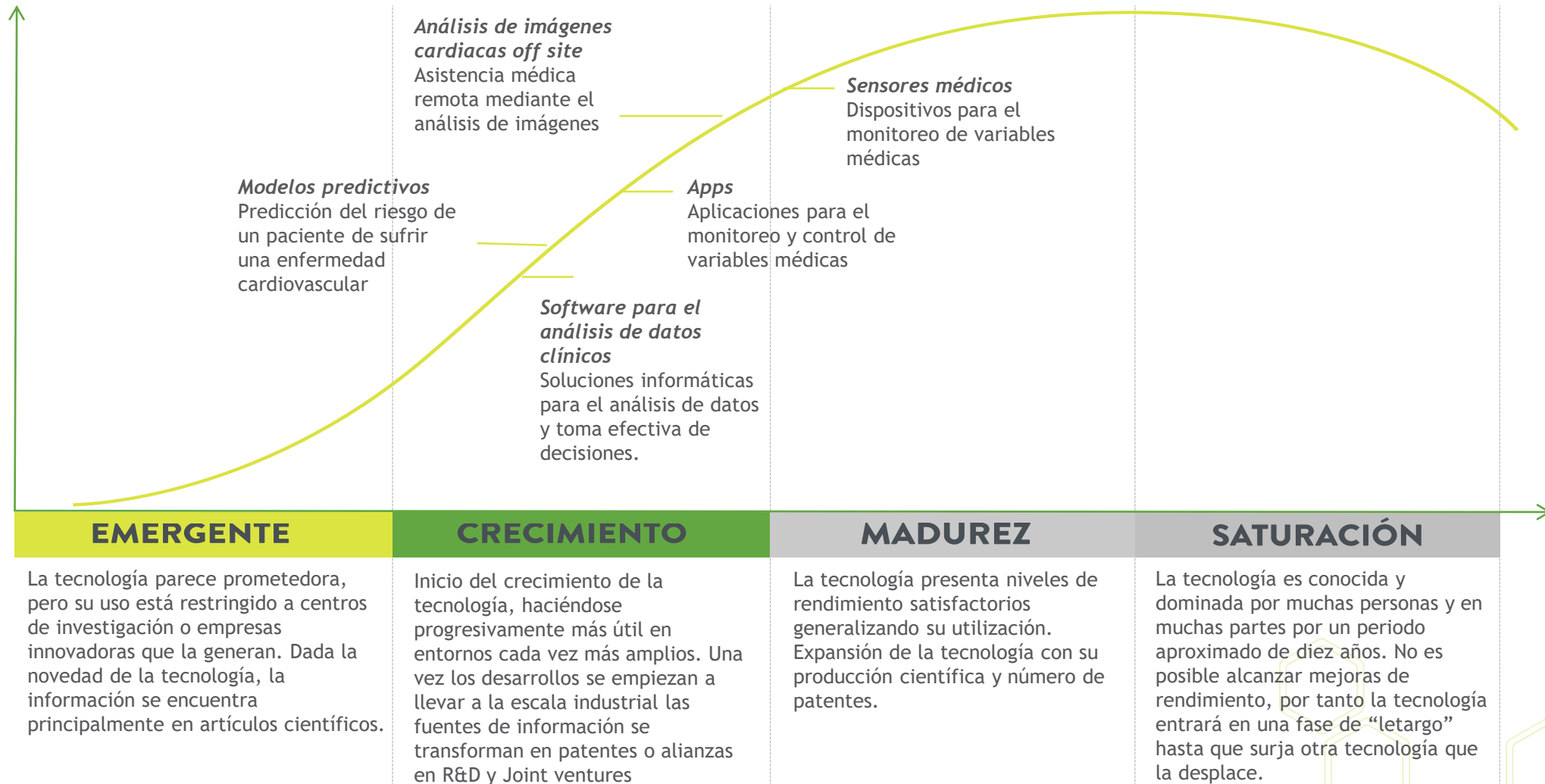


* Familia de Patentes: diferentes documentos relacionados con una misma patente.

** WIPO: World Intellectual Property Organization

*** EP: European Patent Office

NIVEL DE MADUREZ



PARA TENER EN CUENTA

- **Estados Unidos es el país líder en investigación relacionada con Big data en el área cardiovascular y es una de las principales geografías de protección de las tecnologías desarrolladas en este tema:** Estados Unidos congrega las principales instituciones que investigan en temas relacionados con Big Data para la estructuración de modelos de predicción de riesgos de enfermedad cardiovascular, diseño de medicamentos y dispositivos médicos, sensores y apps para el monitoreo de variables médicas. Lo anterior es congruente con las dinámicas del mercado donde Estados Unidos es uno de los países que más invierte en esta tecnología.
- **Las tecnologías relacionadas con Big Data en el área cardiovascular se encuentran principalmente en una etapa de desarrollo creciente:** El desarrollo de tecnologías que hacen uso de Big Data con aplicación en cardiovascular se caracterizan porque los desarrollos se llevan a una escala industrial y el conocimiento comienza a transformarse en patentes o alianzas.
- **Se requiere la interconexión de las tecnologías para lograr un mayor desempeño en el área:** La aplicación de Big data para predicción de riesgo cardiovascular requiere la integración de diferentes tecnologías y soluciones, permitiendo así la toma de datos, almacenamiento, análisis y toma de decisiones.
- **Latinoamérica no es líder a nivel de investigación o de desarrollo de tecnologías que empleen Big Data en el área cardiovascular:** En comparación con la dinámica del desarrollo de tecnologías que se presenta a nivel mundial, Latinoamérica se encuentra rezagada en el tema. En Colombia existen empresas trabajando en el tema, principalmente en el desarrollo de modelos de riesgo.



REFERENCIAS

1. A. R. Pah, L. J. Rasmussen-Torvik, S. Goel, P. Greenland, A. N. Kho (2015). Big Data: What Is It and What Does It Mean for Cardiovascular Research and Prevention Policy. *Current Cardiovascular Risk Reports*, pp. 1-9. DOI 10.1007/s12170-014-0424-3
2. APIXIO. Disponible en: <http://www.apixio.com/>
3. Asahi Kasei. Disponible en: <https://www.zolldata.com/Default.aspx>
4. Case Western Reserve University. Disponible en: <http://www.case.edu/>
5. INSPUR <http://es.inspur.com/>
6. Electronics and Telecommunication Research Institute - ETRI. Disponible en: <https://www.etri.re.kr/eng/main/main.etri> Luo Jake, Wu Min, Gopukumar Deepika y Zhao Yiqing (2016). Big Data Application in Biomedical Research and Health Care: A Literature Review. *biomedical informatics insights*.
7. Masafumi Kitakaze, Masanori Asakura, Atsushi Nakano, Seiji Takashima, Takashi Washio (2015). Data Mining as a Powerful Tool for Creating Novel Drugs in Cardiovascular Medicine: The Importance of a Back-and-Forth Loop Between Clinical Data and Basic Research. *Cardiovascular drugs and therapy*, vol. 29 pp. 309 - 315.
8. National cerebral and cardiovascular center. Disponible en: <http://www.ncvc.go.jp/english/>
9. Rumsfeld John S., Joynt Karen E. y Maddox Thomas M (2016). Big data analytics to improve cardiovascular care: promise and challenges. *Nature Reviews*.
10. Stanford University. Disponible en: <http://med.stanford.edu/about.html>
11. Sunnybrook Health Sciences Center. Disponible en: <http://sunnybrook.ca/>





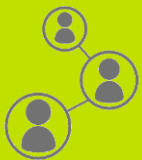
4. OPORTUNIDADES Y BRECHAS




En este capítulo se identifican oportunidades y brechas para el área de interés, considerando aspectos como capacidad requerida, segmento de clientes y barreras. Se realiza la identificación de la situación actual de Medellín desde sus empresas y grupos de investigación, con el fin de identificar qué hacer para afrontar estas dinámicas.



¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

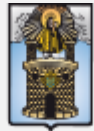
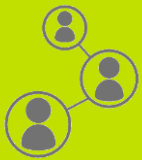
Desde lo Tecnológico



EMPRESA	DESCRIPCIÓN	TECNOLOGÍA
	<p>Empresa del sector de tecnología especializada en software. Líder en el diseño e implantación de soluciones para el área de salud, gobierno, cajas de compensación, seguridad.</p>	<p>Entre sus tecnologías destaca <i>HOSVITAL-HIS</i> solución tecnológica orientada a las Instituciones de Salud, la cual permite integrar los procesos, tomando como eje fundamental, el registro de actividades en la historia clínica electrónica, interconectándola con todas las unidades de apoyo y generando enlaces en línea con gestiones logísticas, administrativas y financieras (Procesamiento de imágenes diagnósticas, terapias, laboratorio, entre otros). Cuenta también con los procesos de Aseguramiento y Afiliación.</p>
	<p>Empresa que se apoya en <i>técnicas y herramientas analíticas</i> para brindar un servicio de maximización de valor.</p>	<p>Modelos analíticos individuales de riesgo para aseguradores de salud en el país: <i>Modelo de Análisis Individual de Riesgo en Diabetes</i> y <i>Modelo de Análisis Individual de Riesgo Mujeres en Embarazo</i>.</p>
	<p>Compañía dedicada a crear soluciones informáticas para optimizar la gestión integral del paciente en las instituciones prestadores de servicios de salud.</p>	<p>Entre sus soluciones se encuentra <i>Clinical Suite One</i> Solución liviana que apoya a las instituciones prestadoras de salud en el desarrollo de sus programas sociales de cardiología. Permite el registro de la atención administrativa y la historia clínica del paciente, desde cualquier ubicación geográfica.</p>

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

Desde lo Político



Alcaldía de Medellín



CLUSTER TECNOLOGÍA, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN*

MEDELLÍN & ANTIOQUIA

Liderado por Concejo de Medellín, Alcaldía de Medellín y Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia

Medellín Ciudad Cluster iniciativa que busca contribuir con el desarrollo empresarial de la región propiciando la evolución de la estrategia Cluster bajo el enfoque de “especialización inteligente”. Beneficios: Espacios de entrenamiento, formación y transferencia de conocimiento.

Objetivo incrementar de manera efectiva el crecimiento y la competitividad del sector TIC. Primer congreso de Big Data en Antioquia (Gestionar el conocimiento de expertos y realización de una rueda de negocios).

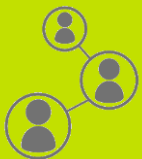


Ecosistema de capacidades analíticas en el país para contribuir a la competitividad y al posicionamiento de una cultura de innovación e investigación aplicada; y a la creación de una política de Big Data y Data Analytics.

Participantes (Medellín)



Grupo
nutresa



ENTIDAD GUBERNAMENTAL	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
  <p>MinSalud Ministerio de Salud y Protección Social</p>	<p>SISPRO Sistema Integrado de Información para la Protección Social</p>	<p>Sistema que integra información de RUA, RIPS, PILA, SIHO, SGD, SISMED, entre otros; para generar información para la toma de decisiones de política, monitoreo regulatorio y gestión de servicios en el sector salud.</p>
 <p>DANE</p>	<p>DANE - Salud Se analizan diversos datos para conocer aspectos como acceso de la población al sistema general de seguridad social en salud.</p>	<p>Estadísticas relacionados con: Nacimientos y defunciones, Discapacidad, Encuesta Longitudinal de Protección Social, ELPS, Informalidad y seguridad social, Calidad de vida (ECV), Cuenta Intermedia de la Salud, Cuenta Satélite de Salud - CSS.</p>



PROBLEMAS A RESOLVER Y POSIBLES SOLUCIONES

PROBLEMAS A RESOLVER

- Desconocimiento de los factores de riesgo asociados a poblaciones específicas.
- Altos costos de los servicios médicos.
- Falta de análisis de variables de control relacionados con políticas y campañas de prevención.
- Incremento de los costos de la seguridad social.
- Disminución de la calidad de vida asociada a las enfermedades cardiovasculares.
- Altos costos y tiempos largos asociados al desarrollo de medicamentos y dispositivos médicos.
- Falta de un análisis adecuado de la información médica para ser empleada para el diseño y monitoreo de campañas y políticas de prevención.
- Desarticulación entre las empresas, universidades y gobierno.
- No existe una metodología coherente para evaluar la pertinencia para la adquisición de una tecnología en el sector salud.

SOLUCIONES

- Modelos predictivos de evolución y desarrollo asociados a sufrir una enfermedad cardiovascular
- Sistemas de apoyo para la toma de decisiones clínicas.
- Sensores y apps para el monitoreo de variables médicas.



OPORTUNIDADES Y BRECHAS

Brechas

- Dificultad en el análisis de datos de diferentes fuentes (estructurados y no estructurados).
- Los actores del sistema de salud no se encuentran integrados.
- Los datos médicos se encuentran dispersos.
- No se tienen una normativa clara relacionada con el almacenamiento y adquisición de datos médicos.

1

Desarrollo de metodologías adecuadas para evaluar costo-beneficio de una nueva tecnología

2

Servicios médicos personalizados de alta calidad

3

Desarrollo de dispositivos médicos de alta eficiencia

4

Desarrollo de herramientas para el análisis de datos médicos estructurados y no estructurados de forma segura y con calidad

5

Desarrollo de un modelo predictivo de enfermedades cardiovasculares a nivel nacional

Corto plazo
(0-3 años)

Mediano plazo
(3-5 años)

Largo plazo
(superior 5 años)

OPORTUNIDADES

1

Desarrollo de metodologías adecuadas para evaluar costo-beneficio de una nueva tecnología

Segmentos de clientes



Aseguradoras en
Latinoamérica



OMS y organizaciones
en salud



Instituciones Prestadoras de
Servicios de Salud (EPS,
centros de atención en salud,
etc.) en Colombia



Ministerio de salud -
Colombia y Entes
territoriales



Centros de
investigación



Farmacéuticas

Metodologías asertivas y eficientes que permitan evaluar costo-beneficio de tecnologías relacionadas con la adquisición y análisis de grandes volúmenes de datos del sector salud y que permitan integrar datos tanto estructurados como no estructurados.

¿Por qué es una oportunidad?

Contar con una metodología para evaluar los beneficios de una tecnología permite tener una mejor gestión del presupuesto de las instituciones, realizar compras inteligentes, garantizar una atención oportuna y disminuir los costos asociados a la atención clínica de los pacientes.

Capacidades requeridas

- Profesionales que conozcan las necesidades reales del sector salud.
- Vigilancia de tendencias, drivers tecnológicos y necesidades.
- Capacitación en metodologías de valoración tecnológica.

Brechas/ Barreras

- No se tiene conocimiento de las variables que cumplen una función de poder en el análisis de costo-beneficio de una tecnología.
- Se requiere estudios que prioricen las necesidades del sector salud.
- Desarrollo de una normativa que exija estudios costo-beneficio de tecnologías para evitar compras innecesarias o de tecnologías obsoletas.

OPORTUNIDADES

2

Servicios médicos personalizados de alta calidad

Segmentos de clientes



Aseguradoras en
Latinoamérica



Personas con riesgo de
sufrir una enfermedad
cardiovascular



Instituciones Prestadoras de
Servicios de Salud (EPS,
centros de atención en salud,
etc.) en Colombia



Fabricantes de
dispositivos médicos

Medicina personalizada empleando herramientas de Big Data y diferentes tecnologías para el diseño de sistemas inteligentes que modelen, predigan e interpreten datos médicos y a su vez pueden autoadaptarse y autocalibrarse.

¿Por qué es una oportunidad?

La medicina personalizada se ha perfilado como un driver para mejorar la sostenibilidad del sistema de salud, dado que el sistema tradicional no alcanza los resultados esperados y la salud del paciente cada vez se ve más deteriorada. Permite ofrecer servicios orientados a las necesidades específicas de cada individuo.

Capacidades requeridas

- Herramientas que permitan conjugar los datos médicos particulares del paciente con los conocimientos médicos para tomar decisiones acertadas.
- Políticas que permitan desarrollar un sistema de salud integrado donde todos los participantes se comuniquen y participen activamente.
- Adquisición y desarrollo de tecnologías para el manejo de datos de una forma segura y con calidad.

Brechas/ Barreras

- No se tienen una normativa clara relacionada con el almacenamiento y adquisición de datos médicos.
- Dificultad en el análisis de datos de diferentes fuentes.
- La atención médica se basa en recomendar medicinas que sirven para un grupo y no de acuerdo a las características específicas del individuo.

OPORTUNIDADES

3

Desarrollo de dispositivos médicos de alta eficiencia

Segmentos de clientes



Aseguradoras en
Latinoamérica



Instituciones Prestadoras de
Servicios de Salud (EPS,
centros de atención en salud,
etc.) en Colombia



Centros de
investigación

Diseño de dispositivos médicos que pueden capturar y analizar grandes cantidades de datos en tiempo real desde cualquier lugar y de manera inalámbrica.

¿Por qué es una oportunidad?

Los dispositivos que almacenan y analizan grandes cantidades de datos permite un diagnóstico más certero, monitoreo off site de pacientes, rastreo de enfermedades, evaluación de la eficiencia de la prescripción médica, detección temprana de problemas médicos para el mejoramiento de la salud.

Capacidades requeridas

- Herramientas para el análisis y captura de datos.
- Políticas que fomenten la atención y el monitoreo del paciente fuera del hospital.
- Vigilancia tecnológica sobre tendencias en salud.

Brechas/ Barreras

- No se cuenta con infraestructura y herramientas para el análisis de grandes cantidades de datos para el sector salud.
- Necesidad de apalancar políticas de prevención y cuidado del paciente fuera de las instituciones prestadoras de servicios de salud.
- Se requieren estudios de priorización sobre problemáticas de salud.

OPORTUNIDADES

4

Desarrollo de herramientas para el análisis de datos médicos estructurados y no estructurados de forma segura y con calidad

Segmentos de clientes



Aseguradoras en Latinoamérica



Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (EPS, centros de atención en salud, etc.) en Colombia



Ministerio de salud - Colombia y Entes territoriales



Centros de investigación



Farmacéuticas

El sistema de salud genera datos médicos estructurados y no estructurados que requieren ser analizados satisfaciendo la normativa de protección de datos y garantizando que la adquisición de datos se realice con normas de calidad.

¿Por qué es una oportunidad?

Los datos médicos que se generan son estructurados y no estructurados por lo tanto, contar con herramientas que analicen estos datos son el insumo para el desarrollo de modelos predictivos, herramientas para el análisis de imágenes, sensores, apps, entre otras tecnologías para el monitoreo de enfermedades cardiovasculares.

Capacidades requeridas

- Políticas que permitan desarrollar un sistema de salud integrado donde todos los participantes se comuniquen y participen activamente.
- Herramientas para el análisis de grandes cantidades de datos.
- Infraestructura para el almacenamiento de datos.
- Metodologías para garantizar el almacenamiento de datos con estándares de calidad.

Brechas/ Barreras

- Se requieren normas nacionales con estándares de almacenamiento de datos médicos.
- El sistema de salud colombiano no integra a todos los actores del sector, generando que la información se encuentre dispersa.
- No se tienen alianzas en el sector salud para la adquisición y análisis de datos.

OPORTUNIDADES

5

Desarrollo de un modelo predictivo de enfermedades cardiovasculares a nivel nacional

Segmentos de clientes



Aseguradoras en
Latinoamérica



OMS y organizaciones
en salud



Instituciones Prestadoras de
Servicios de Salud (EPS,
centros de atención en salud,
etc.) en Colombia



Ministerio de salud -
Colombia y Entes
territoriales



Centros de
investigación



Farmacéuticas

Los modelos predictivos en enfermedad cardiovascular permiten unir las variables de interés para conocer a profundidad cuales son los principales factores de riesgo asociados a una enfermedad, la probabilidad de una población de adquirir una infección, entre otros.

¿Por qué es una oportunidad?

El desarrollo de un modelo predictivo de enfermedades cardiovasculares a nivel nacional posibilita el desarrollo de campañas de prevención y políticas públicas más acertadas, mejora la atención al paciente y generan disminución de los costos de atención en salud.

Capacidades requeridas

- Políticas que permitan desarrollar un sistema de salud integrado donde todos los participantes se comuniquen y participen activamente.
- Herramientas para el análisis de grandes cantidades de datos.
- Infraestructura para el almacenamiento de datos.
- Profesionales con capacidades de simulación y modelamiento matemático.

Brechas/ Barreras

- Se requieren normas nacionales con estándares de almacenamiento de datos médicos.
- El sistema de salud colombiano no integra a todos los participantes del sector, generando que la información se encuentre dispersa.
- No se cuentan con datos sobre variables de interés para el sector cardiovascular de todos los lugares del país.

RECOMENDACIONES FINALES

- **Conformación de un Centro Mixto de I+D+i:** Las oportunidades presentadas están enmarcadas en la conformación de un Centro de I+D+i en Enfermedades Cardiovasculares en las cuales se articulen diferentes actores del sector y se aproveche de manera conjunta las capacidades instaladas para el desarrollo de servicios y soluciones a nivel nacional y latinoamericano.
- **Las alianzas estratégicas son el primer paso para el desarrollo de proyectos de Big Data para el sector:** El establecimiento de alianzas interinstitucionales es el primer paso para comenzar a estructurar un sistema de aplicación de Big Data para el sector salud, específicamente para enfermedades cardiovasculares. Las alianzas deben establecer tanto con actores del sistema y desarrolladores de tecnología con el objetivo de conjugar capacidades.
- **Se requieren políticas de integración de los actores del sistema de salud:** El sistema de salud colombiano no permite un intercambio de datos médicos entre instituciones lo que dificulta aplicar Big Data en el desarrollo de modelos de predicción, diseño de políticas públicas y campañas de prevención, monitoreo de pacientes y atención clínica remota. Esto hace necesario la generación de nuevos lineamientos que permitan el intercambio de información en pro de mejorar la salud.
- **Se requieren normas que permitan garantizar la calidad de los datos clínicos:** Los datos médicos son el principal insumo para emplear tecnologías de análisis para aplicaciones en el sector salud, por lo que se necesita establecer directrices claras relacionadas con la adquisición y almacenamiento.

REFERENCIAS

1. Alianza Caoba. Disponible en: <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-14678.html>.
2. Dane, estadística en salud. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud>.
3. DigitalWare. Disponible en: www.digitalware.com.co
4. Direktio. Disponible en: www.direktio.com
5. Medellín Ciudad Cluster. Disponible en: <http://www.camamedellin.com.co/site/Cluster-y-Competitividad/Comunidad-Cluster/Medellin-Ciudad-Cluster.aspx>
6. Servinte. Disponible en: www.servinte.com.co
7. SISPRO. Disponible en: <http://www.sispro.gov.co/>.
8. Referencias Imágenes
9. Amelia Stewart (2016). Heartbeat. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=health+heart&i=557638>
10. Ale Estrada (2016). Skull. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=death&i=558514>.
11. Berkay Sargin (2016). Science center. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=research+center&i=33879>
12. Creative Stall (2016). Medicine Jar. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=pharmaceutical&i=310985>
13. Douglas Santos (2016). Health Insurance. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=medical+card&i=354397>
14. Gregor Črešnar (2016). Love. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=personalize+heart&i=367882>
15. Gregor Črešnar (2016). Website optimization. <https://thenounproject.com/search/?q=globe+hands&i=443419>
16. Look and feel (2016). Patient. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=hospital+bed&i=5863> Nick Kinling (2016). Drug dealer. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=drug&i=100085>
17. MMDigital (2016). Disponible en: <http://mejiadigital.net/>
18. Nut Chanun (2016). Hospital. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=care+center&i=521119>
19. Nut Chanun (2016). Medical app. Disponible en: <https://thenounproject.com/search/?q=app+health&i=531695>



GRACIAS

.....

////////////////////