

# [ OBSERVATORIO CT+i ]

**OPORTUNIDADES Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS**  
PARA LOS NEGOCIOS DEL FUTURO

## LICENCIA

Informe: Inteligencia Artificial en Salud 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 (2018). Observatorio CT+i: Informe No. 1.  
Inteligencia Artificial en Salud  
Recuperado desde [www.rutanmedellin.org](http://www.rutanmedellin.org)



**ÁREA DE OPORTUNIDAD:**  
**> Inteligencia Artificial  
en Salud**

**ruta** *n*  
**M E D E L L Í N**  
CENTRO DE INNOVACIÓN Y NEGOCIOS

# innRUTA

RED DE INTELIGENCIA COMPETITIVA





ASESORA

Marco Aurelio Sosa

Médico

Especialista en Administración de Servicios de Salud

Máster en salud pública

Director Unidad de Calidad en Salud CPC SAS

## PARTICIPANTES

El estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva denominado INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SALUD 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 INN Ruta - 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. Realiza con expertos temáticos y asesores el análisis de la información recopilada y la consolidación de los informes del estudio de inteligencia competitiva.

El estudio contó con la participación de Marco Aurelio Sosa 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. Orienta y da lineamientos del estudio de inteligencia competitiva realizado.

Se contó con la participación de un grupo de actores con conocimientos en relación a la temática, quienes contribuyeron en la validación y priorización de oportunidades.

## PARTICIPANTES



### DIRECTOR DEL PROYECTO:

Elkin Echeverri

### COORDINADORES DEL PROYECTO:

María Isabel Palomino Ángel  
Carlos Andrés Franco Pachón

### EXPERTO SALUD:

Yessica Gutiérrez López



### DIRECTOR DEL PROYECTO:

Camilo Andrés García Giraldo

### COORDINADORA DEL PROYECTO:

Diana María Aguilar Valencia

### METODÓLOGAS:

Diana María Aguilar Valencia  
Paola Vargas González

### VIGÍA:

Alejandro Restrepo Uribe  
Brigeeth Fernanda Agredo Valencia



# INTRODUCCIÓN

El presente estudio es un panorama sobre Inteligencia Artificial en Salud desde el análisis de compañías emergentes como *startups*, así como capacidades y oportunidades locales.

La información aquí contenida representa el resultado de un estudio de inteligencia competitiva en el cual se realizó una revisión de modelos de negocio de *startups* a nivel global, identificando sus dinámicas, características y lo que las hace diferentes y atractivas para inversión. *Las startups* fueron revisadas y priorizadas por Ruta N, como actores claves dentro de escenarios de negocios que podrían aprovecharse en la ciudad y Latinoamérica.

Adicionalmente se realizó un mapeo de las capacidades locales tanto desde las empresas como desde la investigación, para finalmente, a partir de la comparación entre las soluciones globales y las locales, identificar las potenciales oportunidades de innovación para la ciudad, las cuales fueron validadas y priorizadas con el aporte de actores del ecosistema de innovación.

El estudio ofrece a los lectores una focalización en modelos de negocios emergentes, con el fin de promover trabajo colaborativo, donde se complementen capacidades y se aprovechen oportunidades de negocios que aún no están siendo explotadas a nivel local. Busca incentivar la curiosidad por profundizar más en el tema y generar dinámicas para la creación de nuevos negocios en la ciudad.

# METODOLOGÍA

El estudio se realizó con la siguiente metodología:



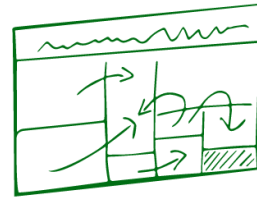
## Definición de áreas de oportunidad

- Se tuvieron en cuenta: El historial de proyectos de I+D; la oferta y demanda tecnológica de la ciudad en la plataforma SUNN; áreas de oportunidad identificadas en estudios previos del observatorio.
- Reportes de tendencias globales



## Definición de empresas a analizar

A partir de las temáticas definidas se identifican mediante reportes de *startups*, aquellas que tienen propuestas novedosas y que son definidas como empresas para “mantener bajo observación” ya que son potenciales para crear una disrupción de mercado.



## Análisis de modelos de negocio Empresas identificadas

Búsqueda y análisis de información asociada al modelo de negocio de las empresas priorizadas. Esta información se esquematiza según un lienzo de modelo de negocio definido para este estudio. Se presenta de manera consolidada en este documento y detallada en el informe Anexo.



## Identificación de oferta de soluciones locales

Se realiza referenciación de empresas y grupos de investigación locales, así como de su oferta de soluciones y productos.



## Definición de oportunidades para la ciudad

Esta definición se realiza considerando las soluciones globales para las cuales no se identifica actualmente oferta en Medellín, estas soluciones son potenciales oportunidades de innovación para la ciudad y serán estudiadas y priorizadas en un taller con grupos de interés para cada área de oportunidad.

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SALUD

### 1. GENERALIDADES

- Contexto sobre Inteligencia Artificial en Salud
- Inversiones en *startups* de Inteligencia Artificial en Salud

### 2. MODELOS DE NEGOCIO

- *Insights* de modelos de negocio para cada enfoque
- Desarrollos tecnológicos asociados para las *startups* analizadas

- Contexto de ¿Cómo está Medellín? Desde el ámbito tecnológico, investigativo y político

- Oportunidades de desarrollo de innovación y negocios con el análisis de las capacidades requeridas y brechas detectadas

### 3. CAPACIDADES LOCALES

### 4. OPORTUNIDADES

# CONTENIDO

## No DE DIAPOSITIVA

Generalidades del área de oportunidad.....	<a href="#">14</a>
Contexto sobre Inteligencia Artificial en Salud.....	<a href="#">16</a>
Modelos de Negocio.....	<a href="#">18</a>
Lienzo del modelo de negocio considerado.....	<a href="#">19</a>
<i>Insights</i> modelo de negocio - Atención del paciente y gestión hospitalaria.....	<a href="#">20</a>
Desarrollos tecnológicos asociados - Atención del paciente y gestión hospitalaria.....	<a href="#">26</a>
<i>Insights</i> modelo de negocio - Gestión y monitoreo de estilo de vida.....	<a href="#">27</a>
Desarrollos tecnológicos asociados – Gestión y monitoreo de estilo de vida.....	<a href="#">33</a>
<i>Insights</i> modelo de negocio - Análisis riesgos y data del paciente.....	<a href="#">35</a>
Desarrollos tecnológicos asociados - Análisis riesgos y data del paciente.....	<a href="#">41</a>
Para tener en cuenta.....	<a href="#">43</a>
Capacidades locales - ¿Cómo está Medellín?.....	<a href="#">45</a>
Desde lo tecnológico.....	<a href="#">46</a>
Desde la investigación.....	<a href="#">47</a>
Desde lo político.....	<a href="#">48</a>

# CONTENIDO

	<b>No DE DIAPOSITIVA</b>
Oportunidades.....	<a href="#">49</a>
Metodología de identificación de oportunidades.....	<a href="#">50</a>
Asistentes al taller de oportunidades .....	<a href="#">51</a>
Potenciales oportunidades para Medellín.....	<a href="#">52</a>
Oportunidad 1. Gestión de prácticas clínicas.....	<a href="#">53</a>
Oportunidad 2. Predicción en la demanda de recursos.....	<a href="#">54</a>
Oportunidad 3. Plataformas de monitoreo.....	<a href="#">55</a>
Oportunidad 4. Consolas de entrenamiento cerebral y de terapia de rehabilitación.....	<a href="#">56</a>
Oportunidad 5. Identificación de proveedores de servicios.....	<a href="#">57</a>
Para tener en cuenta.....	<a href="#">58</a>
Referencias.....	<a href="#">59</a>
Anexos.....	<a href="#">60</a>

## GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD

A continuación se presenta una descripción del área de oportunidad con los aspectos más importantes.



# ALGUNAS DEFINICIONES

## Tipos de inversión:

- Seed (Semilla): financiación que puede oscilar entre USD \$ 10 mil y \$ 2 millones, aunque se han vuelto más comunes en los últimos diez años rondas de semilla de mayor inversión. Las rondas de semilla son una de las primeras rondas de financiación. Por lo general, vienen después de las rondas de Ángel (si corresponde), pero antes de cualquiera de las rondas de la Serie.
- Venture: una ronda Venture abarca las rondas Serie A, B, C, D, E, F, G, H.
  - Las series A-B son rondas de financiamiento para empresas de etapas iniciales y pueden oscilar entre USD \$ 1 millón y \$ 20 millones.
  - Las rondas de financiación de la Serie C y en adelante son para empresas en etapa posterior y más establecidas, y pueden ser superiores a USD \$ 10 millones.
- Private Equity: una ronda de capital privado es liderada por una firma de capital privado o un fondo de cobertura típicamente y es una etapa final. Es una inversión menos arriesgada y las rondas son típicamente más de USD \$ 40 millones.
- Post-IPO Equity: la ronda de acciones posteriores a la salida a bolsa tiene lugar cuando las empresas invierten en una empresa una vez que ya se han hecho públicas.

# CONTEXTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SALUD

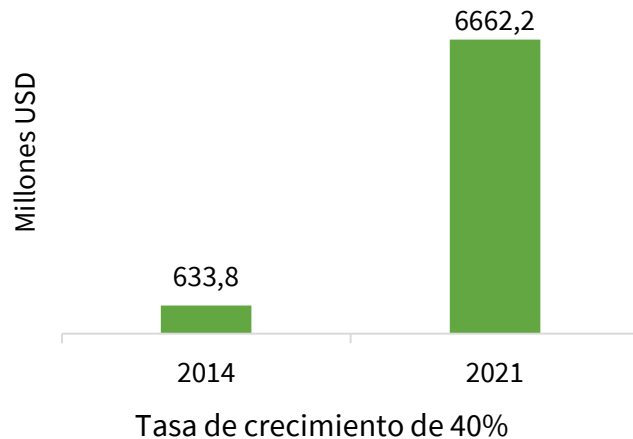
La inteligencia artificial en salud representa una colección de múltiples tecnologías que permiten a las máquinas detectar, comprender, actuar y aprender, para que puedan realizar funciones administrativas y clínicas en salud [1].

Los cambios en los métodos de entrega de atención médica, los plazos y las opciones de pago requieren la adopción de herramientas innovadoras para administrar la información del paciente y tomar decisiones. La necesidad de minería de datos y toma de decisiones han colocado las soluciones de inteligencia artificial en la vanguardia de la revolución en salud. La inteligencia artificial facilita una mayor accesibilidad, relevancia y capacidad de acción de la información de salud [2].

En este estudio la Inteligencia Artificial en salud se analizará abordando tres enfoques: atención del paciente y gestión hospitalaria; gestión y monitoreo de estilo de vida; análisis de riesgos y data del paciente.



Mercado de Inteligencia Artificial y de Sistemas Computacionales Cognitivos [2]



La investigación adicional y la puesta a punto del motor de IA facilitarán el uso optimizado de los sistemas para el soporte de decisiones clínicas y la logística de flujo de trabajo dentro de los hospitales. [2].

Una de las principales áreas en la cual se generan negocios en relación con inteligencia artificial es en salud.



El mercado está en auge y las adquisiciones de *startups* de inteligencia artificial están aumentando rápidamente [1].

“Los sistemas de Inteligencia Artificial proporcionarán un apoyo adicional para la toma de decisiones capaz de ayudar a mitigar las omisiones o errores en la administración de la atención”. Harpreet Singh Buttar, analista Frost & Sullivan [2].

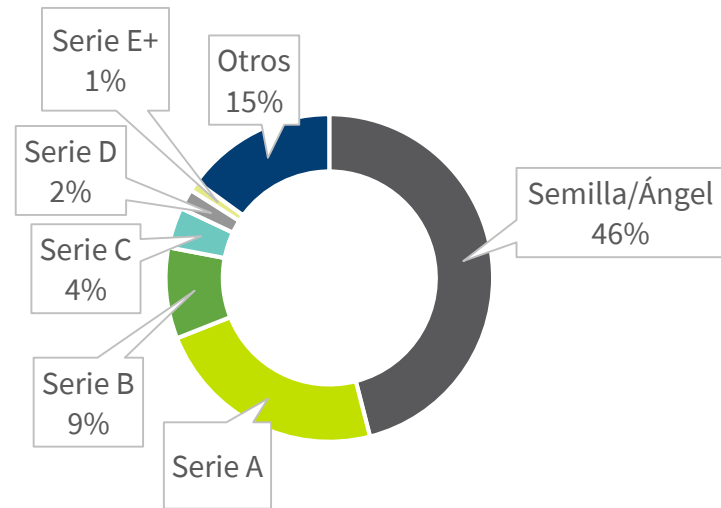


# CONTEXTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SALUD

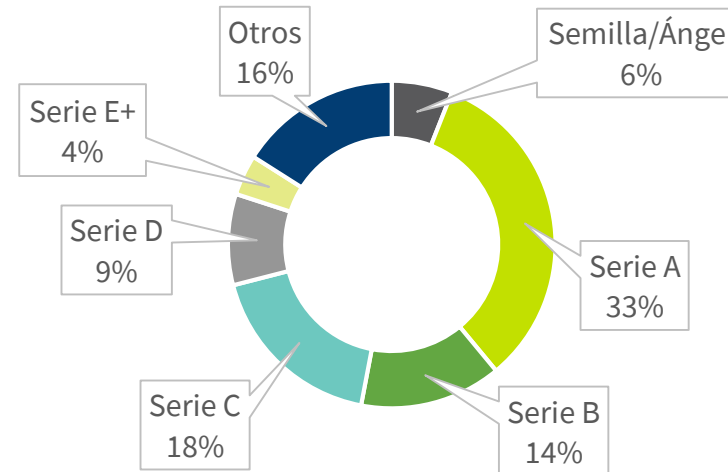
En general, las ofertas de inversión semilla/ángel dominaron con un 46% los negocios durante los últimos 5 años, seguido por la Serie A, con un 23%. No obstante la Serie A posee la mayor participación en dólares representando negocios de mayor cuantía.

De acuerdo al informe de *CBinsight* en inteligencia artificial, en el año 2011 la financiación en *startups*, fue de 25 USD Millones, para el año 2015 la cifra ascendió a 261 USD Millones [3].

Participación en Negocios entre 2011 y 2016



Participación en dólares para las rondas de inversión entre 2011 y 2016

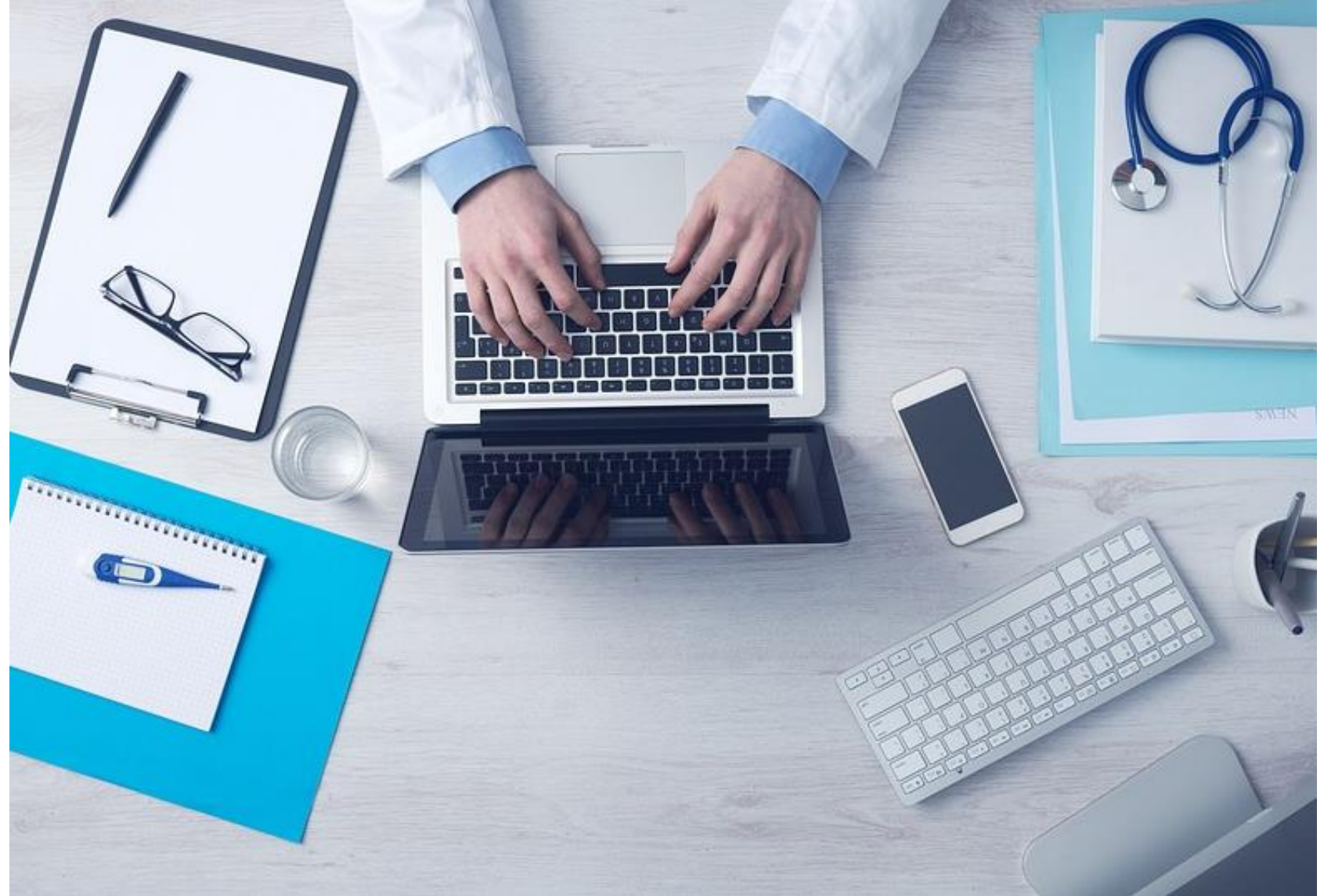


“No creo que ningún médico hoy deba practicar sin inteligencia artificial asistiendo en su práctica. Es simplemente imposible captar los patrones y las tendencias para realmente monitorear la atención” [3].

Bernard Tyson, CEO Kaiser Permanente

## MODELOS DE NEGOCIO

En este capítulo se presentan los *insights* de los modelos de negocio para las *startups* analizadas, presentando un lienzo por cada enfoque estudiado. Este lienzo presenta los hallazgos más relevantes en relación a las *startups*.



# LIENZO DEL MODELO DE NEGOCIO CONSIDERADO

POR QUÉ EXISTEN LAS STARTUPS

## PROBLEMAS



Requerimientos o dolores del mercado, los cuales promueven la generación de las soluciones.

QUÉ HACEN DIFERENTE LAS STARTUPS

## PROPUESTA Y ATRIBUTOS DE VALOR



Descripción de los beneficios que los clientes pueden esperar de los productos y servicios. Aquello que es difícil de copiar por parte de los competidores.

CÓMO FUNCIONAN LAS STARTUPS

## SOLUCIONES



Productos y Servicios ofertados por las startups.

## CANALES



Es la forma en la que llega el producto al cliente. Existen tres tipos de canales: de comunicación, de pago y de compra.

## RECURSOS CLAVE



Tecnológicos: recursos que hacen posible la solución. Orientados a tecnologías.

Humanos: formación y conocimientos de las personas que conforman las startups.

## ADOPTANTES TEMPRANOS



Clientes, de acuerdo a los segmentos a los cuales se les ofrece.

## ALIADOS CLAVE



Son agentes con los que las startups necesitan trabajar para hacer posible el funcionamiento del modelo de negocio.

POTENCIAL DE LAS STARTUPS

## FUENTES DE INGRESO



Describe la manera en que las Startups ganan dinero. ¿Por qué y cómo van a pagar los clientes?

## INVERSIONISTAS



Empresas, entidades o personas que han invertido en las startups.

## MÉTRICAS CLAVE



Indicadores para la toma de decisiones. ¿Cómo están midiendo el éxito?, ¿Qué indicadores están usando?

# INSIGHTS MODELO DE NEGOCIO-ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA

















## ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA

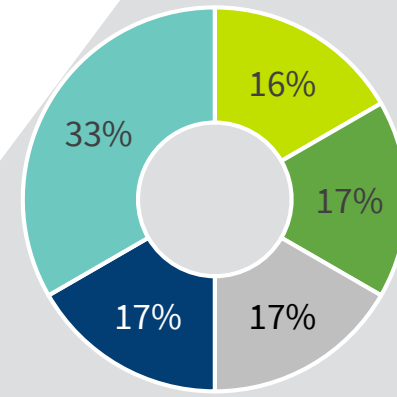
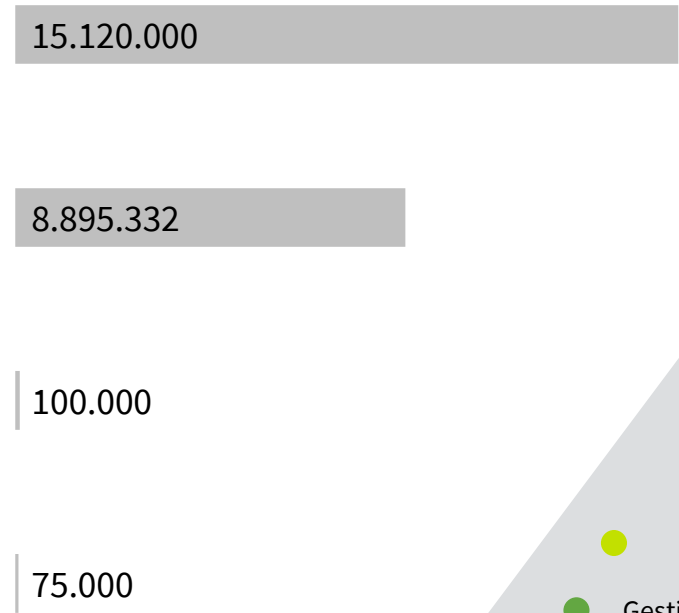
Sistemas para gestión de recursos en las redes de servicios hospitalarios, permitiendo una mayor eficiencia en la prestación de los servicios y uso de recursos, mejorando la atención prestada a los pacientes.








# RESUMEN EMPRESAS ANÁLIZADAS PARA ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA

 Empresa    
  Lugar de Origen    
  Año de Fundación    
  Producto o Servicio    
  Familias de Patentes    
  Inversión en Dólares

Empresa	Lugar de Origen	Año de Fundación	Producto o Servicio	Familias de Patentes
 <a href="http://amarahalthanalytics.com">amarahalthanalytics</a>	 USA	2012		1
 <a href="http://jvion.com">jvion</a>	 USA	2011	 	0
 <a href="http://qualaris.com">qualaris</a>	 USA	2012	 	0
 <a href="http://qventus.com">qventus</a>	 USA	2012		0



-  Gestión de prácticas clínicas
-  Gestión de información del paciente
-  Monitoreo de datos de pacientes hospitalizados
-  Priorización de la atención
-  Predicción en la demanda de recursos

## SOLUCIONES

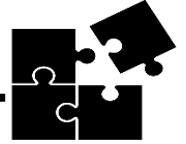
# INSIGHTS MODELO DE NEGOCIO-ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA

## PROBLEMAS



- Ineficiencias en la prestación del servicio.
- Mayores tiempos invertidos en labores administrativas o cruces de información de diferentes áreas.
- Errores en la asistencia y prestación de servicio en salud por desgaste en actividades administrativas.

## SOLUCIONES



- **Gestión de prácticas clínicas:** Plataformas en la nube con el objetivo de identificar las mejores prácticas clínicas de atención, de acuerdo a los análisis de datos históricos del paciente y de un grupo de personas con condiciones similares, con la posibilidad de hacer análisis prospectivo. A partir de estos análisis se generan recomendaciones y alertas de atención al equipo médico. Para los pacientes genera recordatorios de atención y consejos para prevención.
- **Gestión de información del paciente:** Plataformas en la nube para gestión de información del paciente como historia clínica, además de permitir hacer análisis prospectivos a partir la información de los pacientes.
- **Monitoreo de datos de pacientes hospitalizados:** supervisa automáticamente a todos los pacientes todo el tiempo, emitiendo alertas que requieren atención inmediata para los pacientes en riesgo, de acuerdo al aprendizaje de eventos anteriores.
- **Priorización de la atención:** de acuerdo al número y tipo de pacientes, identifica los pacientes que requieren atención prioritaria, adicionalmente identifica la atención mas adecuada para los pacientes, mediante análisis de datos, prestando soporte a la toma de decisiones.
- **Predicción en la demanda de recursos:** Análisis en tiempo real que predice cambios en la demanda, considerando información tanto interna (historias clínicas, históricos de demanda de servicios) como externa al centro médico (clima, sistemas de gestión de riesgo de ciudades, festividades, eventos), para que se puedan incorporar recursos como personal adicional y camas antes de que se necesiten.

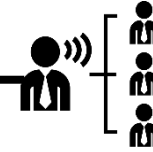
# INSIGHTS MODELO DE NEGOCIO-ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA

## ADOPTANTES TEMPRANOS



- Clínicas universitarias (University of Mississippi Medical Center).
- Hospitales (Onslow Hospital, Dignity Health, El camino Hospital, Emory Healthcare, Lucile Packard Children's Hospital Sttanford, Mercy Hospitals, Natividad).
- Clínicas (Carilion Clinic).
- Centros médicos (Holy named Medical Center, Southeast Alabama Medical Center, Medstar Montgomery).
- Sistemas de salud (Baystate Health, Carolina Health system, Chistus Spohn Health System, Sutter Health, Sistema de salud de washington).

## CANALES



- Contacto por medio de la pagina Web o las oficinas físicas.
- Webinar para promover la tecnología.

## RECURSOS CLAVE



### Tecnológicos:

- Plataformas para gestionar grandes volúmenes de información.
- Sistemas en la nube.
- Procesamiento de lenguaje natural.
- Sistemas de análisis predictivos

### Humanos:

- Experticia en analítica computacional.
- Expertos en IA, ingeniería, salud y experiencia en desarrollo de negocios en servicios en la nube y tecnologías como deep learning, sistemas de comunicación, ciencias computacionales, analítica computacional, soluciones de software, ingenieros de software, robótica y especialistas en salud.

# INSIGHTS MODELO DE NEGOCIO-ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA

## PROPUESTA Y ATRIBUTOS DE VALOR



- Análisis predictivo en tiempo real.
- Apoyo en la toma de decisiones para el personal médico, mediante el análisis de grandes volúmenes de información.
- Capacidad de análisis de diferentes tipos de datos como texto o imágenes.
- Acceso a información por diferentes tipos de usuario.

## FUENTES DE INGRESO



- **Fremium:** Suscripción gratuita con acceso a una parte de los servicios.
- **Licenciamiento de las plataformas**
- **Pago por personalización.** Pago por personalización de las plataformas de acuerdo a las necesidades de los clientes.
- **SaaS.** Pago de licencias por uso de la plataforma.

## INVERSIONISTAS



- Norwest Venture Partners.
- Mayfield Fund.
- Y Combintor.
- The Valley Fund.
- StartX.
- Funders Club.
- Innovation Works.



# INSIGHTS MODELO DE NEGOCIO-ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA

## ALIADOS CLAVE



- **Desarrollos y prácticas.** Clinica Mayo, COPD Foundation, Geisinger, GSK, Cooper University Hospital, Hospital Council of Western Pennsylvania

## MÉTRICAS CLAVE



- Aumento de la eficiencia hospitalaria
- Disminución de los costos en los hospitales
- Aumento de ingresos
- Ahorro en tiempo

# DESARROLLOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS- ATENCIÓN DEL PACIENTE Y GESTIÓN HOSPITALARIA



## Número de Patentes

1

## Descripción de las Patentes

[US2016162647A](#) se trata de un sistema para analizar información de rendimiento operacional médico basado en la evaluación de las métricas de rendimiento operacional relevantes para un entorno de tratamiento médico definidas con anterioridad, determinando la importancia de los factores de correlación o causas raíz en la desviación de los resultados evaluados mediante la aplicación de métodos estadísticos estándares.

## Geografías de protección

- USA























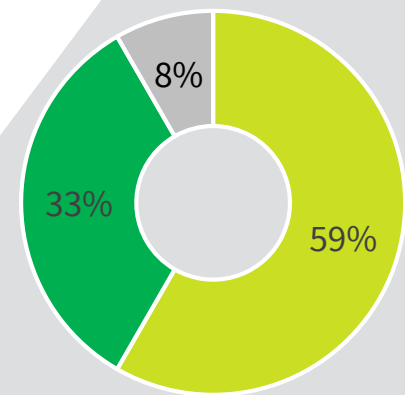
## GESTIÓN Y MONITOREO DE ESTILO DE VIDA

Sistemas para promover un estilo de vida positivo saludable, además de propiciar un cambio de comportamiento que refleje sus consecuencias en el incremento de las condiciones de salud de las personas.



# RESUMEN EMPRESAS ANÁLIZADAS PARA GESTIÓN Y MONITOREO DE ESTILO DE VIDA

Empresa	Lugar de Origen	Año de Fundación	Producto o Servicio	Familias de Patentes	Inversión en Dólares
 Welltok <a href="http://welltok.com">welltok</a>	 USA	2009	●	4	176.690.798
 Wellframe <a href="http://wellframe.com">wellframe</a>	 USA	2011		1	25.200.000
 Lucina <a href="http://lucinahealth.com">lucinahealth</a>	 USA	2008	● ●	0	19.640.000
 Ovia Health <a href="http://oviahealth.ovuline.com">oviahealth.ovuline</a>	 USA	2012	● ●	1	15.719.992
 AiCure <a href="http://aicure.com">aicure</a>	 USA	2010	●	12	12.250.000
 dm dreamed <a href="http://dreamed-diabetes.com">dreamed-diabetes</a>	 Israel	2014	●	2	5.300.000
 SkinVision <a href="http://skinvision.com">skinvision</a>	 Holanda	2012	●	0	3.400.000
 Intendu <a href="http://intendu.com">intendu</a>	 Israel	2012		1	3.350.000
 PeerWell <a href="http://peerwell.com">peerwell</a>	 USA	2014	●	0	2.100.000
 Healint <a href="http://healint.com">healint</a>	 Singapur	2013	● ●	0	1.361.500



- Plataformas de monitoreo
- Plataformas de análisis poblacional
- Consolas de entrenamiento cerebral

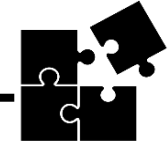
## SOLUCIONES

## PROBLEMAS



- Discontinuidad en los procesos de recuperación, rehabilitación o de consulta médica, por falta de acceso a información del paciente por parte del personal médico.
- Incremento en los costos asociados al tratamiento para los sistemas de salud, por falta de información de efectividad de tratamientos.
- Ineficiencias en la prestación del servicio se trasladan a la atención final del paciente.
- Desconocimiento de las condiciones de salud de la población.
- Incremento de los factores de riesgo y afectación de las condiciones generales de salud de los pacientes.

## SOLUCIONES



- **Plataformas de monitoreo:** Aplicaciones en la nube que permiten el monitoreo de condiciones médicas de los pacientes. La información recolectada es procesada y permite generar alertas sobre condiciones que pueden afectar la salud e incorporan consejos prácticos personalizados para mejorarla. Adicionalmente permiten verificación en tiempo real por parte del personal médico, permitiendo realizar un control sobre los pacientes que están tratando, posibilitando el ajuste de los tratamientos.
- **Plataformas de análisis poblacional:** alternativa para el análisis de los datos recuperados asociados a las condiciones clínicas de población de pacientes para la toma de decisiones administrativas. La información recolectada se analiza y sirve como insumo para la toma de decisiones, diseño de políticas e intervenciones por parte de las empresas involucradas en la asistencia médica.
- **Consolas de entrenamiento cerebral:** Mezclado con ejercicio físico para el proceso de recuperación de enfermedades cognitivas, permiten mayor seguimiento en el proceso y modificaciones en la terapia de acuerdo a la evolución del paciente, asistiendo al personal médico.

## ADOPTANTES TEMPRANOS



- Empresas farmacéuticas.
- Diseñadores de políticas públicas (gobierno).
- Empresas prestadoras de servicios en salud (BLUE CROSS And BLUE SHIELD).
- Aseguradoras.
- Pacientes con enfermedades particulares.

## CANALES



- Contacto directo con el proveedor por medio de formularios disponibles en las páginas web de la compañía, vía telefónica y redes sociales.
- Tiendas de aplicaciones móviles para celulares inteligentes.

## RECURSOS CLAVE



### Tecnológicos:

- Plataformas para gestionar grandes volúmenes de información.
- Plataformas para las aplicaciones móviles.
- Bases de datos para la información recolectada.
- Tecnologías de reconocimiento facial.
- Sistemas en la nube.
- Procesamiento de lenguaje natural.
- Sistemas de análisis predictivos.

### Humanos:

- Ingeniería de sistemas, electrónica y biomédica.
- Ciencias de la computación.
- Medicina, farmacología.
- Economía, finanzas.
- Maestrías en áreas médicas.
- MBA.

## PROPUESTA Y ATRIBUTOS DE VALOR



- Posibilidad de un monitoreo en tiempo real y creación de sugerencia personalizadas dependiendo de la información y las condiciones suministradas por los usuarios.
- Vinculación del personal médico en tiempo real, para monitorear constantemente a los pacientes y realizar ajustes a los tratamientos que el usuario recibe en sus dispositivos móviles, sin necesidad de asistir a un servicio médico.
- Algoritmos avanzados con los que cuentan las soluciones permiten el ajuste automático de los tratamientos.

## FUENTES DE INGRESO



- **Fremium:** Suscripción gratuita con acceso a una parte de los servicios.
- **SaaS.** Pago de licencias por uso de la plataforma.
- **Sistemas de créditos.** Venta de licencias con un sistema de créditos. Estos créditos permiten la compra de servicios en las plataformas, como análisis de información o procesamiento de imágenes asociadas a dar diagnósticos a los usuarios.
- **Planes.** Venta de planes para obtener beneficios adicionales.
- **Publicidad.** Promoción y venta de servicios asociados.

## INVERSIONES



En promedio 26 millones de dólares provenientes de fondos de inversión, y en un bajo porcentaje de personas naturales:

- Blue Cross Blue Shield of Massachusetts.
- Bullet Time Venture Partners.
- LionBird.
- Lightbank.
- Microsoft Accelerator.
- Qualcomm Life.
- Silicon Valley Bank.
- XSeed Capital.
- Biomatics Capital Partners.

## ALIADOS CLAVE



Promoción de servicios y productos en las plataformas:

- Proveedores de servicios y productos para las mujeres (4 Moms, Motherhood Maternity, Pregnitude, Clearblue, Enfamil, Pampers, Huggies, Lysol, Gerber).

Desarrollo de soluciones y pruebas:

- Empresas farmacéuticas.
- Empresas prestadoras de salud (Healthcare Bluebook, Artemis Health, Collective Health).
- Centros de investigación (Mor Research Applications LTD, University of Wisconsin, The University of Iowa).
- Centros de rehabilitación (Soroka Medical Center, Anixtercenter, Shepherd Pathways, Tree of Life, Reykjakundur).

Otros aliados

- Diseñadores de políticas públicas (gobierno).
- Aseguradoras.
- Comunidades de los usuarios (hemofílicos, hipertensos).

## MÉTRICAS CLAVE



- Adherencia a los tratamientos y culminación con éxito.
- Motivación del uso de las soluciones por los beneficios que se ofrecen.
- Número de usuarios y de información procesada.
- Reducción de costos en la atención de los pacientes.
- Aumento de las eficiencias en la prestación el servicio médico.
- Aumento de las condiciones de salud de los usuarios.
- Disminución del riesgo para los usuarios.



# DESARROLLOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS-GESTIÓN Y MONITOREO DE ESTILO DE VIDA



## Número de Patentes

12

## Descripción de las Patentes

Se describen aparatos y dispositivos para la verificación de la adherencia en la administración de medicamentos, utilizando sistemas de reconocimiento de las actividades que realiza el paciente y del reconocimiento facial.

[Ver Anexo.](#)

## Geografías de protección

- USA
- China
- Australia
- Canadá
- Japón
- India



## Número de Patentes

1

## Descripción de las Patentes

[US9805163B](#) se habla de un aparato y un método para mejorar el cumplimiento de un tratamiento terapéutico, que incluye para cada paciente, la presentación al paciente a través de una aplicación una lista actualizada de los elementos que debe realizar y una opción para informar los de datos de cumplimiento del paciente, para actualizar la lista de actividades posterior.

## Geografías de protección

- USA



## Número de Patentes

4

## Descripción de las Patentes

[US2017208021A](#) y [US2017293923A](#) se refieren a sistemas de gestión que permiten seleccionar programas de bienestar para el mantenimiento de la salud y la generación de mensajes para animar el cumplimiento de los objetivos de los programas. [US2012208634A](#) y [US2006062360A](#) se relaciona con sistemas para el manejo eficiente de datos para diálogos automatizados, y la posibilidad de usar herramientas sociales para involucrar a uno o mas miembros del ecosistema de salud.

## Geografías de protección

- USA

# DESARROLLOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS-GESTIÓN Y MONITOREO DE ESTILO DE VIDA



## Número de Patentes

1

## Descripción de las Patentes

[US2013046206A](#) describe un sistema y un método para el entrenamiento neurocognitivo y su posible evaluación neuropsicológica de personas mediante el suministro de información por parte del usuario y la respuesta del sistema que se ajusta a dicha información suministrada.

## Geografías de protección

- USA



## Número de Patentes

1

## Descripción de las Patentes

[US2015112706A](#) sistema y métodos para la divulgación de información personalizada referente a salud, permiten analizar datos suministrados por el usuario relacionados con su salud a fin de predecir un estado posterior de la salud, mediante la interpretación del conocimiento médico a la luz de la creciente recopilación de información de salud personal que está disponible públicamente y de forma privada.

## Geografías de protección

- USA



## Número de Patentes

2

## Descripción de las Patentes

[US2012123234A](#) Sistema y método para el monitoreo de los tratamientos relacionados con la diabetes; [WO15056259A1](#) además de un método y un dispositivo capaz de funcionar como un páncreas y suplir las necesidades de insulina en pacientes que sufren diabetes.

## Geografías de protección

- USA
- Japón
- India
- Israel
- Corea del sur
- China
- Canadá
- Australia
- Dinamarca

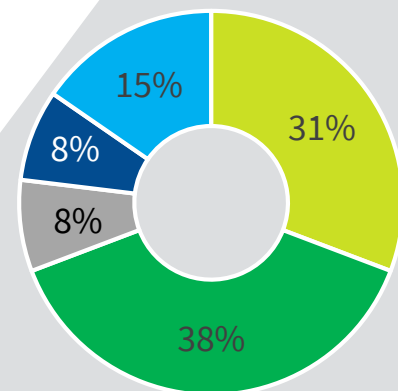
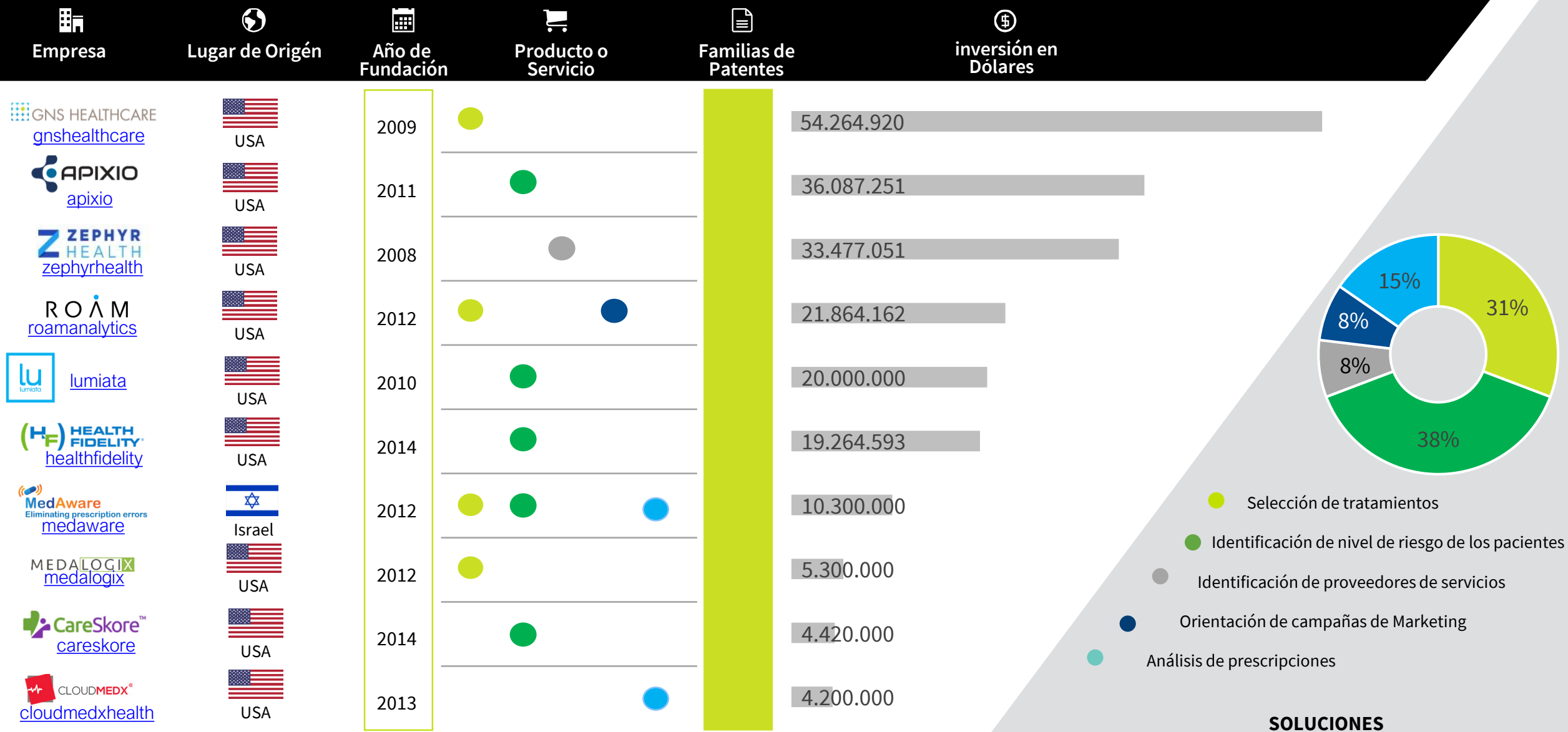


## ANÁLISIS DE RIESGOS Y DATA DEL PACIENTE

Sistemas que permiten reducir el riesgo en la atención de los pacientes mediante la implementación de software para el análisis y recopilación de datos y prospectiva.



# RESUMEN EMPRESAS ANÁLIZADAS PARA ANÁLISIS RIESGOS Y DATA DEL PACIENTE



- Selección de tratamientos
- Identificación de nivel de riesgo de los pacientes
- Identificación de proveedores de servicios
- Orientación de campañas de Marketing
- Análisis de prescripciones

## SOLUCIONES

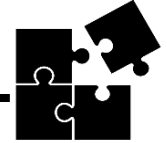


## PROBLEMAS



- Altos costos en la prestación de servicios médicos.
- Procesos ineficientes para la asignación de los tratamientos
- Reprocesos a la hora de determinar la mejor solución para el paciente.

## SOLUCIONES



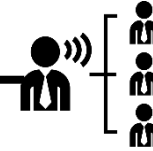
- **Selección de tratamientos:** análisis de conjuntos masivos de datos clínicos, genómicos y de otro tipo para ofrecer información sobre qué medicamento o procedimiento médico ofrecerá los mejores resultados para un individuo, reduciendo los riesgos y aumentando la eficiencia de los tratamientos.
- **Identificación de nivel de riesgo de los pacientes:** analizando cuadros clínicos, datos de facturación médica, prescripciones y otros datos, permiten calcular el nivel de riesgo del paciente o grupos poblacionales, para priorizar la atención y tipo de servicio requerido, permitiendo una atención de mejor calidad, mediante el procesamiento de los datos.
- **Identificación de proveedores de servicios:** Plataforma en la nube que permite a partir de análisis de información poblacional, de bases de datos públicas y privadas, conectar los proveedores de servicios en salud, con los pacientes que pueden demandar estos servicios, de acuerdo a sus condiciones de salud.
- **Orientación de campañas de Marketing:** Plataformas para identificar la efectividad de medicamentos y conocer de acuerdo al comportamiento de los usuarios cómo orientar campañas de marketing para la divulgación y promoción de estas terapias.
- **Análisis de prescripciones:** Software que analiza las prescripciones realizadas por los médicos y alerta sobre las dosis potencialmente mortales, que están en conflicto con el perfil del paciente. Permite por ejemplo la verificación de alergias a medicamentos, indicaciones de dosificación e identificación de interacciones entre medicamentos.

## ADOPTANTES TEMPRANOS



- Empresas promotoras de salud (Mount Sinai Health System, CMS, Hill Physicians, Scripps Health Plan, Cambia, Horizon).
- Hospitales (UPMC).
- Centros de rehabilitación.
- Empresas farmacéuticas (Novartis, Covance, Celgene)
- Compañías de dispositivos médicos (Johnson & Johnson)
- Aseguradoras (Sigma Health Plan)
- Compañías proveedoras de dispositivos médicos

## CANALES



- Punto de atención.
- Contacto directo con el proveedor por medio de formularios disponibles en las páginas web de la compañía, vía telefónica y redes sociales.
- Participación en eventos especializados para difusión de las tecnologías.

## RECURSOS CLAVE



### Tecnológicos:

- Plataforma de Software.
- Modelado de redes bayesianas, Markov-Chain Monte Carlo y otras técnicas informáticas avanzadas.
- Plataformas con métodos predictivos.
- Procesamiento de lenguaje natural.

### Humanos:

- Ingeniería de computadores.
- Ciencias de la computación.
- Matemáticas.
- Administración de empresas.
- Medicina.
- Biología teórica.
- Maestría en computación neuronal
- Cardiología.
- MBA.
- Doctorado en computación neuronal.

## PROPUESTA Y ATRIBUTOS DE VALOR



- Reducción de errores en la prestación de los servicios y selección de tratamientos, al contar con herramientas que apoyan la gestión de prácticas clínicas.
- Reducir los costos de la prestación de servicios de salud al predecir los riesgos.
- Mayor precisión en la identificación del riesgo de cada paciente.
- Conectar las terapias con las personas que las necesitan.
- Capacidad de análisis de grandes cantidades de datos de diferentes formatos.

## FUENTES DE INGRESO



- **Fremium:** Suscripción gratuita con acceso a una parte de los servicios. Oferta de demos para que los usuarios prueben la solución.
- **SaaS.** Pago de licencias por uso de la plataforma.
- **Pago por tiempo.** Pago por el tiempo de uso de la plataforma.
- **Licencias.** Venta de licencias para el uso de las plataformas.
- **Personalización.** Las soluciones que se ofertan son desarrolladas a la medida de los clientes, considerando las condiciones particulares de cada uno. El cobro se realiza de acuerdo a los requerimientos particulares del cliente.
- **Formación a clientes.** Programas de formación de modelado de redes bayesianas, Markov-Chain, Monte Carlo y otras técnicas informáticas avanzadas

## INVERSIONES



En promedio 21 millones de dólares provenientes de fondos de inversión, y en un bajo porcentaje de personas naturales:

- Blue Cross Blue Shield.
- Intel Capital.
- Blumberg Capital.
- Formation 8.
- Sway Ventures.
- Mitsui & Co.
- MedTech Innovator.
- Coliseum Capital Management.

## ALIADOS CLAVE



- Socios (Veeva Systems, Decision Resources Group, Dr. Michael Fleming, Mary Ann Christopher)

### **Desarrollos y prácticas.**

- Fundaciones.
- Grupos de Médicos.
- Compañías farmacéuticas.
- Universidades (Universidad de Columbia)

## MÉTRICAS CLAVE



- Porcentaje de reducción de costos en la prestación de los servicios.
- Aumento de la eficiencia en los procesos al implementar la solución.
- Mejoras en la percepción de los pacientes con los servicio de atención.



# DESARROLLOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS-ANÁLISIS RIESGOS Y DATA DEL PACIENTE



## Número de Patentes

3

## Descripción de las Patentes

Sistemas y métodos para el manejo de redes, incluso se mencionan métodos para predecir mediante modelos probabilísticos el comportamiento de las mismas. Dentro de las redes se considera modelos relacionados con las interacciones de moléculas biológicas, además de redes bioquímicas.

[Ver Anexo.](#)

## Geografías de protección

- USA
- Australia
- Alemania
- Canadá
- Austria
- Dinamarca



## Número de Patentes

3

## Descripción de las Patentes

Sistemas y métodos orientados al manejo eficiente y eficaz de la información médica en los que se considera la recepción, la identificación, el mapeo y la consolidación y revisión de la información.

[Ver Anexo.](#)

## Geografías de protección

- USA
- Singapur
- Japón
- Canadá



## Número de Patentes

3

## Descripción de las Patentes

Sistemas y métodos relacionados con el manejo de datos que pueden incluir el ingreso, la organización, el almacenamiento y la comparación de los mismos con bases de datos existentes.

[Ver Anexo.](#)

## Geografías de protección

- USA

# DESARROLLOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS-ANÁLISIS RIESGOS Y DATA DEL PACIENTE



**Número de Patentes**  
1

## Descripción de las Patentes

[US2017270418A](#) Sistema y método para la generación y manipulación de modelos predictivos dentro de una interfaz de usuario que dan respuesta a una consulta donde se suministra datos del objeto y de tiempo para por medio del sistema y del método generar un modelo predictivo basado en la serie de datos histórica.

## Geografías de protección

- USA



**Número de Patentes**  
2

## Descripción de las Patentes

Sistemas y métodos para procesar datos, en los que se puede incluir un motor de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y en diferentes patentes se describen diferentes medios de entrada de la información, como en la patente [US2014019128A](#) en la que se describe un sistema para transformar una entrada de voz en datos estructurados interpretables por máquina.

## Geografías de protección

- USA
- Reino Unido
- Australia



**Número de Patentes**  
1

## Descripción de las Patentes

[US2016042135A](#) Sistema de soporte de decisiones (en tiempo real) que permite una optimización del flujo de trabajo de los proveedores de servicios de salud mediante la evaluación del riesgo relativo del paciente.

## Geografías de protección

- USA

## PARA TENER EN CUENTA

- La Inteligencia Artificial comprende la creación de modelos predictivos que crezcan con el suministro de información constante y en tiempo real se realicen las intervenciones necesarias, que ayuden a la optimización de los recursos y a la mejora de las condiciones de salud. Se debe prestar atención a la definición entregada de Inteligencia Artificial en salud, pues **es posible caer en errores al pretender que programas básicos de análisis de datos y la aplicación de alguna teoría estadística sean denominados como programas de IA.**
- **La Inteligencia Artificial en salud toma importancia al presentarse como una herramienta que permite una mayor accesibilidad, relevancia y capacidad de acción en la información de salud**, centrando los desarrollos en la capacidad que se tenga para dar valor a los datos que aporten en la toma de decisiones. Lo anterior obliga a un cambio en los métodos de entrega de atención médica; permitiendo una mayor libertad de los pacientes y un acompañamiento continuo.
- La inteligencia artificial en salud, permite anticiparse a eventos para planificación de recursos y se convierte en una herramienta de utilidad para apoyar la toma de decisiones y mejorar los servicios ofrecidos a los pacientes. **Las soluciones generan valor al mejorar la gestión clínica, reducir los reprocesos, optimizar los recursos y concentrar la atención en los pacientes.**
- El crecimiento del mercado proyectado, puede estar relacionado con el cambio de modelo de prestación de los servicios en salud de países como Estados Unidos, en el que **se hace necesario contar con datos para analizar el comportamiento poblacional y pasar de un modelo de consumo a uno de prevención.**

## PARA TENER EN CUENTA

- Para la implementación de soluciones en Inteligencia Artificial para la salud **se debe propender por el desarrollo de mejores tecnologías en el campo de los sensores**, para contar con una mayor precisión a la hora de captar las condiciones reales del entorno y del paciente.
- Los requerimientos básicos para el desarrollo de soluciones en Inteligencia Artificial en salud hace que las empresas pequeñas deban realizar alianzas con diferentes empresas para el desarrollo de soluciones en este mercado, ya que **se requiere el acceso a grandes volúmenes de información y las capacidades de procesamiento y almacenamiento de los mismos**.
- **Es necesario contar con un gran volumen de bases de datos actualizadas** para que las aplicaciones tengan un mayor grado de certeza, mayor nivel de credibilidad y capacidad de predicción. Esta necesidad de bases de datos abre la posibilidad de nuevos negocios relacionados con la creación y administración de las mismas que apoye el crecimiento del mercado de la Inteligencia Artificial en salud.
- **Las soluciones disponibles se encuentran soportadas (en su mayoría) en tecnologías en la nube, y la monetización del negocio se centra en la venta de licencias** lo que permite para los desarrolladores el constante crecimiento de sus productos y para los consumidores la constante actualización de sus bases de datos lo que les permite resultados mas acertados.

## CAPACIDADES LOCALES

En este capítulo se realiza la identificación de la situación actual de Medellín desde el ámbito social, tecnológico y político, con el fin de identificar las dinámicas y capacidades locales en relación al área de oportunidad.



# ¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

DESDE LO TECNOLÓGICO



Oferta de productos y servicios en el Valle de Aburrá

- Plataformas de análisis poblacional.
- Identificación de nivel de riesgo de los pacientes.
- Plataformas para integración de la información clínica.
- Diseño de campañas de prevención.
- Plataformas de rehabilitación

**Algunas compañías con oferta de soluciones o servicios en Inteligencia Artificial en Salud**

# ¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

## Algunos grupos de investigación con oferta de soluciones o servicios en Inteligencia Artificial en Salud

DESDE LA INVESTIGACIÓN

### ENTIDADES



### DESCRIPCIÓN

Grupo de investigación de la Universidad de Antioquia. Trabaja en cuatro líneas de investigación: sistemas embebidos, computación de alto desempeño, procesamiento digital de señales, inteligencia computacional.

### TECNOLOGÍA

**Inteligencia Computacional:** desarrollo de técnicas para monitoreo de procesos complejos usando autómatas que permitan identificar y predecir en línea situaciones de los procesos mediante técnicas de clasificación difusa. En Telesalud cuentan con sistemas de apoyo para el monitoreo de pacientes crónicos no hospitalizados.

**Procesamiento Digital de Señales:** incluye la adquisición y procesamiento de señales biológicas para diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

## ARKADIUS

Grupo de Investigación de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Telecomunicaciones

El grupo de investigación creado en marzo de 2004 en la Universidad de Medellín. Con líneas de investigación: ingeniería de software, sistemas de gestión de la información y el conocimiento, telecomunicaciones, automatización e inteligencia artificial.

Presentan un proyecto en el área de la inteligencia artificial denominado “Uso de técnicas de neuro diseño en modelos persuasivos humanos. Aplicación al de diseño de campañas nacionales de prevención”.

## GIDIA

Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial

Grupo de investigación de la Universidad Nacional, sede Medellín. Da respuesta a problemas desarrollando habilidades para la construcción de soluciones basadas en herramientas de inteligencia artificial en las áreas de clasificación y reconocimiento de patrones, pronóstico, control y diagnóstico, planificación, entre otros.

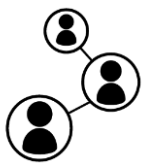
Presentan trabajos relacionados con las líneas de aprendizaje de máquina, descubrimiento de conocimiento y minería de datos, E-learning, computación ubicua, inteligencia artificial distribuida y sistemas multiagente, modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial; planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías; redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones; sistemas de lógica difusa; visión por computador.

# ¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

## Algunas iniciativas políticas asociadas con Inteligencia Artificial en Salud

DESDE LO POLÍTICO

ENTIDADES		DESCRIPCIÓN
	<p>Con el fin de brindarle a la ciudad herramientas para insertarse en una nueva economía del conocimiento global, Ruta N estructuró un acuerdo con el Instituto para la Automatización Robótica de Procesos e Inteligencia Artificial (IRPA AI) de Estados Unidos.</p>	<p>El acuerdo garantiza la creación de un Centro de Excelencia que genere servicios avanzados en temas de automatización de procesos e inteligencia artificial, al mismo tiempo que desarrolla nuevas capacidades de talento local para la construcción de soluciones basadas en “Machine Learning”, RPA, Tecnologías Cognitivas y Aprendizaje Profundo.</p>
	<p>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.</p>	<p><b>Participantes (Medellín)</b></p> 
	<p><b>Medellín Ciudad Cluster</b> 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.</p>	<p>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).</p> 





## OPORTUNIDADES

En este capítulo se identifican oportunidades y brechas para el área de interés, considerando aspectos como capacidad requerida, segmento de clientes y barreras.





**Definición de potenciales oportunidades para Medellín a partir de la oferta de soluciones globales y locales.** La identificación de las potenciales oportunidades se realiza considerando las soluciones globales para las cuales no se identifica actualmente oferta en Medellín, o aquellas que a partir del estudio se identifican como necesidades para la ciudad. Estas soluciones son potenciales oportunidades de innovación para la ciudad.

**Taller de priorización de oportunidades.** Las potenciales oportunidades identificadas son priorizadas y analizadas en un taller con grupos de interés, en los cuales se realiza una calificación de cada potencial oportunidad, considerando variables de mercado y capacidades locales para su implementación. Las variables consideradas son:

#### **Mercado**

- Necesidad del mercado
- Beneficios de la solución
- Disposición de compra
- Productos complementarios
- Adopción del mercado

#### **Capacidades**

- Recursos humanos
- Infraestructura
- Capacidad de financiación
- Cadena de valor

**Identificación de oportunidades para la ciudad.** A partir de la evaluación en los grupos de interés, se identifican las cinco oportunidades que tengan mayor potencial, puesto que se pueden implementar en un corto plazo y se cuenta con la capacidades a nivel local, necesarias para su implementación. Para estas oportunidades se definen en este capítulo los potenciales clientes, capacidades requeridas para su implementación y brechas.

# ASISTENTES AL TALLER DE OPORTUNIDADES

**Asesor**

Marco Aurelio Sosa



Lady Giraldo Ortiz



Javier Camacho



Julián Felipe Ruiz

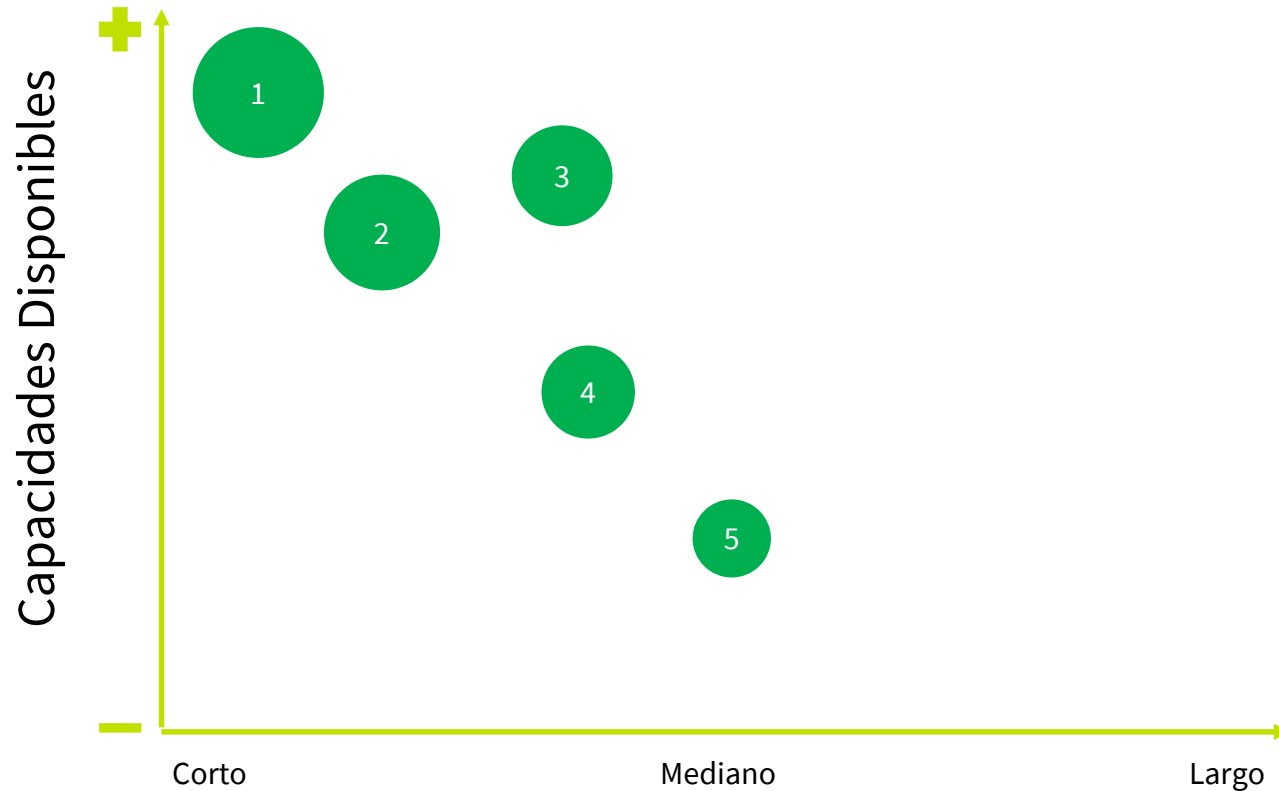


Juan Fernando Arenas



Diana Lopera Mejía

## Potencial de la solución



## Tiempo al mercado

El tamaño de la burbuja representa el potencial de la oportunidad y se calcula con la sumatoria entre la puntuación de las capacidades y del mercado.

## Oportunidades priorizadas

1. Gestión de prácticas clínicas
2. Predicción en la demanda de recursos
3. Plataformas para monitoreo de condiciones de salud
4. Consolas de entrenamiento cerebral y de terapia de rehabilitación
5. Identificación de proveedores de servicios

## 1. Gestión de prácticas clínicas

### Segmentos de clientes



Clínicas y  
Hospitales



Aseguradoras



Entidades Promotoras de Salud  
(EPS) y Entidades  
Administradoras de Planes de  
Beneficios (EAPB)

### Oferta hacia los clientes

Identificación de las mejores prácticas clínicas de atención y prescripción de medicamentos para beneficio del paciente y del profesional del área de la salud con la posibilidad de hacer análisis prospectivo, mediante plataformas en la nube que realizan análisis de datos históricos del paciente y de un grupo de personas con condiciones similares. Adicionalmente generan recomendaciones y alertas de atención al equipo médico. Para los pacientes genera recordatorios de atención y consejos para prevención.

### ¿Por qué es una oportunidad?

- Alto mercado en Colombia debido al modelo de salud implementado, en el que unas pocas empresas concentran los servicios de salud de la población bajo el mismo esquema.
- Para el médico es difícil estar actualizado frente a toda la información del paciente, de un grupo de pacientes y de los posibles tratamientos, por lo cual una herramienta que permita un apoyo a este análisis representa una ayuda fundamental para la toma de decisiones mejor informadas.
- Posibilidad de seleccionar los tratamientos mas adecuados para cada paciente de acuerdo a sus condiciones particulares y reduciendo el porcentaje de error.
- Las plataformas tecnológicas al igual que el método usado para desarrollar la solución se encuentran disponibles a nivel mundial.

### Capacidades requeridas

- Para operar se requiere la integración de las diferentes fuentes de información del país, implementando los protocolos disponibles y evitando las particularidades para cada una de las empresas involucradas (por ejemplo la diferencia en la codificación de enfermedades de una EPS a otra)
- Sistemas para la continua producción y recolección de datos que mantengan las bases de datos actualizada y le permita a las soluciones continuar su proceso de aprendizaje y mejora.

### Brechas/ Barreras

- Los resultados de los tratamientos siguen dependiendo del paciente, se aseguran los tratamientos ajustados pero no los resultados, dado que estos dependen de la correcta aplicación por parte del paciente.
- Los sistemas de información deben funcionar en red, y no por instituciones como funcionan actualmente.
- Las soluciones dependen de los datos que las alimentan y de la información de la población de la cual fue obtenida. La implementación en otros grupos poblacionales implica tiempos de aprendizaje y ajuste de la solución.

## 2. Predicción en la demanda de recursos

### Segmentos de clientes



Entes Gubernamentales



Redes Prestadoras de Servicios



Entidades Promotoras de Salud (EPS) y Entidades Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB)

### Oferta hacia los clientes

Gestión de recursos como personal adicional y camas, ambulancias, medicamentos, entre otros antes de que se necesiten, evitando colapsos del sistema de salud y apoyando la optimización de los recursos, a partir de análisis en tiempo real que predice cambios en la demanda de los servicios de salud, considerando información tanto interna (historias clínicas, históricos de demanda de servicios) como externa al centro médico (clima, sistemas de gestión de riesgo de ciudades, festividades, eventos, perfiles epidemiológicos).



### ¿Por qué es una oportunidad?

- En Colombia la integración vertical en salud no permite que las EPS sean dueñas de los hospitales y clínicas, por lo tanto, el trabajo en red es una oportunidad de mejorar el sistema.
- Es necesario implementar soluciones que permitan mejorar la efectividad y la productividad de las entidades de salud; y la medición de la capacidad instalada del sistema conformado por la red.
- Se mejora la efectividad de las instituciones al permitir la integración y trabajar en red.
- Existen en el sector comercial aplicaciones en los que se incorporan las tecnologías necesarias para el desarrollo de la solución.
- El talento humano se encuentra formado y disponible en la ciudad para el desarrollo de la solución.

### Capacidades requeridas

- Integración de la información y gestión de la capacidad instalada de la red.
- Se requiere sistemas de integración de la información en el país, y la implementación de protocolos para garantizar la estandarización de los datos y la posibilidad de su uso en diferentes entidades sin requerir procesos de adaptación.
- Producción de datos de largo plazo, para que los sistemas aprendan y puedan realizar las predicciones.

### Brechas/ Barreras

- Celos entre instituciones que podría evitar compartir la información que alimente el sistema.
- Todas las instituciones tienen sistemas de codificación diferentes, es necesario unificarlos.
- Precios y acuerdos particulares entre las aseguradoras y las IPS, generando una sobreoferta de las capacidades instaladas.

## 3. Plataformas para monitoreo de condiciones de salud

### Segmentos de clientes



Pacientes



Aseguradoras



Instituciones  
Prestadoras de Salud  
(IPS)

### Oferta hacia los clientes

Aprovechar la información de los pacientes para generar alertas de las condiciones de salud, mejorar la atención y realizar ajustes de tratamientos, mediante aplicaciones en la nube que permiten el monitoreo de condiciones de salud de los pacientes, realizan cruces entre eventos, datos e información histórica para realizar predicciones y generar alertas sobre condiciones que pueden afectar la salud, incorporan alarmas y consejos prácticos personalizados. Adicionalmente permiten verificación en tiempo real por parte del personal médico, para realizar un control sobre los pacientes que están tratando.



### ¿Por qué es una oportunidad?

- El costo operativo de este tipo de soluciones es bajo, y permite un control permanente sobre el paciente, dándole además al personal médico una mayor información sobre los pacientes.
- No hay suficientes profesionales del área de salud para el control uno a uno de los tratamientos ambulatorios.
- Actualmente existe una alta probabilidad por parte de los pacientes de abandonar los tratamientos, representando altos costos al sistema y reincidencia de la enfermedad. Con la solución se busca minimizar este comportamiento.
- Baja barrera de aceptación de médicos y pacientes para la adopción de la solución.
- El talento humano se encuentra disponible en la ciudad.
- La adaptación de la solución por parte de los usuarios finales es fácil.

### Capacidades requeridas

- Sensores con una mayor capacidad de recolectar información asociada a las variables que se desean medir.
- Integración de sistemas de monitoreo con alertas e información en tiempo real, tanto al médico como en el paciente.

### Brechas/ Barreras

- Adaptar los sensores con las plataformas de información.
- Se producen sensores para cada variable, no están integrados. El futuro será integrarlos para que midan todo en un solo dispositivo.

## 4. Consolas de entrenamiento cerebral y de terapia de rehabilitación

### Segmentos de clientes



Centros de acondicionamiento



Centros de rehabilitación



Entidades Promotoras de Salud (EPS) y Entidades Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB)

### Oferta hacia los clientes

Asistencia al personal médico en la toma de decisiones en procesos de rehabilitación, con mayor seguimiento en el proceso y posibilidad de realizar modificaciones en la terapia, de acuerdo a la evolución del paciente. Incluye plataformas que utilizan ejercicio físico y cognitivo para el proceso de recuperación de enfermedades, mediante el análisis de mayor número de variables asociadas a la terapia y al paciente que sin la plataforma sería difícil de lograr.

[ OBSERVATORIO CT+i ]

### ¿Por qué es una oportunidad?

- Solución con un panorama amplio, aplicable a diferentes disciplinas médicas y enfermedades. Se genera información universal, por lo tanto el mercado es tan amplio como la capacidad de producción pueda lograr.
- Aumento del número de pacientes con problemas asociados a enfermedades neuronales.
- Necesidad de la población en mejorar sus capacidades mentales, como por ejemplo la retención.
- Necesidad de control y seguimiento de tratamientos ambulatorios.
- La solución permite migrar e integrar datos de la población en el área neurológica.
- Se cuenta con capacidades en el área de la ingeniería biomédica y los videojuegos.
- Se cuenta con grandes marcas interesadas en este tipo de desarrollos, tales como Garmin, Polar y plataformas de videojuegos, lo cual respalda la relevancia de este tipo de soluciones y su necesidad en el mercado.

### Capacidades requeridas

- Las soluciones de este tipo y el modelo de negocio depende del método de integración de beneficios que se realice.

### Brechas/ Barreras

- Tecnológicamente no hay ninguna restricción.
- Parametrizar las diversas formas de captar la información (sensores).



## 5. Plataforma de identificación de proveedores de servicios

### Segmentos de clientes



Clínicas y  
Hospitales



Redes Prestadoras  
de Servicios



Agremiaciones de  
Profesionales

### Oferta hacia los clientes

Conectar los proveedores de servicios en salud, con los pacientes que pueden demandar estos servicios, de acuerdo a sus condiciones de salud, por medio de una plataforma en la nube que permite a partir de análisis de información poblacional, de bases de datos públicas y privadas, realizar cruces de información, análisis y predicciones.

### ¿Por qué es una oportunidad?

- Las soluciones de este tipo responden a modelos alternativos de atención en salud, como un complemento a los beneficios de los planes actuales: sector de cosmético, dermatología, bioenergético, fisioterapia, entre otros. Esto presenta un mercado amplio, pero más puntual.
- Existen pacientes con necesidades médicas y cosméticas puntuales, además con disposición de compra alta y con poder adquisitivo, como por ejemplo los extranjeros en turismo médico.
- Existe el talento humano necesario y disponible en la ciudad para desarrollar la solución.

### Capacidades requeridas

- Creación de redes de médicos especializados para publicar en la plataforma.
- Es necesario la creación de una plataforma con la capacidad de captura de información de diferentes fuentes para garantizar la viabilidad del modelo de negocio.

### Brechas/ Barreras

- Mercado más pequeño por estar fuera del sistema de salud.
- Debe tener un territorio de atención más amplio para que sea sostenible.
- Competencia con aseguradoras específicamente con medicina prepagada o planes complementarios.
- Limitado en Colombia por el sistema de aseguramiento, puesto que los usuarios no son libres de elegir el médico, deben registrarse por la oferta de profesionales que tengan convenio con la aseguradora.

## PARA TENER EN CUENTA

- La implementación de soluciones que respondan a las oportunidades identificadas, requiere bases de datos que alimenten los sistemas con información para la posterior toma de decisiones, **es pertinente implementar protocolos o adaptarse a los existentes para unificar los datos** y permitir la fácil integración en una posible solución basada en inteligencia artificial.
- Es necesaria la implementación de nuevos sistemas efectivos para la continua generación de datos, que permitan mejorar la sensibilidad de las soluciones implementadas mediante la constante actualización de los sistemas.
- Las soluciones desarrolladas no son de carácter global, ya **que para los sistemas de inteligencia artificial es necesario ajustar los parámetros a las condiciones y características poblacionales**. Los resultados y el aprendizaje de las soluciones dependen de la información que la alimente, para garantizar unos mayores niveles de efectividad y eficiencia de los mismos.
- **El desarrollo e integración de sensores es un factor importante** para la constante recolección y actualización de los datos de los pacientes, además abre la posibilidad de implementar soluciones orientadas al tratamiento ambulatorio con las ventajas económicas y de logística que le representa al sistema, adicional permite a los pacientes una mayor garantía en el éxito de sus tratamientos médicos.
- Algunas de las oportunidades se orientan al oficio administrativo de los servicios, permitiéndoles una mejoría en los indicadores de gestión de las instituciones, una práctica recomendada que **se sugiere es la formalización y estructuración de redes en las que se vinculen los diversos actores del sistema en la localidad**, garantizando condiciones de interoperabilidad y de uniformidad de la información, para de esta forma permitir un flujo mayor de información y apuntar al mejoramiento de los indicadores y de la gestión pero esta vez a una escala de ciudad.

# REFERENCIAS

- [1] ARTIFICIAL INTELLIGENCE: Healthcare's New Nervous System. Accenture. 2017
- [2] Cognitive Computing and Artificial Intelligence Systems in Healthcare. Frost & Sullivan. 2015. <https://ww2.frost.com/news/press-releases/600-m-6-billion-artificial-intelligence-systems-poised-dramatic-market-expansion-healthcare>
- [3] The Artificial Intelligence (AI) . CB insights. 2016
- [4] Crunch base. <https://www.crunchbase.com/>

SOLICITANTE	NÚMERO PRIORIDAD	TÍTULO
<a href="#">Analytics MD / Qventus</a>	<a href="#">US2016162647A</a>	SYSTEM FOR PROCESSING MEDICAL OPERATIONAL PERFORMANCE INFORMATION AND ROOT CAUSES THEREOF
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2010252510A</a>	FILTER MEDIA SUITABLE FOR HYDRAULIC APPLICATIONS
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2011119073A</a>	METHOD AND APPARATUS FOR VERIFICATION OF MEDICATION ADMINISTRATION ADHERENCE
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2011275051A</a>	APPARATUS AND METHOD FOR RECOGNITION OF PATIENT ACTIVITIES WHEN OBTAINING PROTOCOL ADHERENCE DATA
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2012084091A</a>	APPARATUS AND METHOD FOR OBJECT CONFIRMATION AND TRACKING
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2012086827A</a>	APPARATUS AND METHOD FOR ASSISTING MONITORING OF MEDICATION ADHERENCE
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2012218406A</a>	METHOD AND APPARATUS FOR PUSH INTERACTION
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2012219176A</a>	METHOD AND APPARATUS FOR PATTERN TRACKING
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2013044196A</a>	APPARATUS AND METHOD FOR DETERMINATION OF MEDICATION LOCATION
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2013055300A</a>	METHOD AND APPARATUS FOR SOCIAL NETWORK UPDATES BY ACTIVITY RECOGNITION
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2013088555A</a>	METHOD AND APPARATUS FOR FRACTAL IDENTIFICATION
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US2013169781A</a>	METHOD AND APPARATUS FOR IDENTIFICATION
<a href="#">Ai Cure</a>	<a href="#">US9399111B</a>	METHOD AND APPARATUS FOR EMOTIONAL BEHAVIOR THERAPY

SOLICITANTE	NÚMERO PRIORIDAD	TÍTULO
<a href="#">Wellframe</a>	<a href="#">US9805163B</a>	APPARATUS AND METHOD FOR IMPROVING COMPLIANCE WITH A THERAPEUTIC REGIMEN
<a href="#">Welltok</a>	<a href="#">US2017208021A</a>	ADAPTIVE NUDGE MESSAGES TO MOTIVATE INDIVIDUALS TO ACHIEVE CERTAIN WELLNESS GOALS
<a href="#">Welltok</a>	<a href="#">US2017293923A</a>	WELLNESS PROGRAM CURATION
<a href="#">Welltok</a>	<a href="#">US2012208634A</a>	SYSTEM AND METHOD FOR ENABLING SOCIAL HEALTH NETWORKS FOR POPULATION MANAGERS
<a href="#">Welltok</a>	<a href="#">US2006062360A</a>	SYSTEM AND METHOD FOR DIALOG CACHING
<a href="#">Intendu</a>	<a href="#">US2013046206A</a>	SYSTEM AND METHOD FOR NEUROCOGNITIVE TRAINING AND/OR NEUROPSYCHOLOGICAL ASSESSMENT
<a href="#">Ovia Health</a>	<a href="#">US2015112706A</a>	SYSTEM AND METHODS FOR PERSONAL HEALTH ANALYTICS TECHNICAL FIELD
<a href="#">Dreamed</a>	<a href="#">US2012123234A</a>	METHOD AND SYSTEM FOR AUTOMATIC MONITORING OF DIABETES RELATED TREATMENTS
<a href="#">Dreamed</a>	<a href="#">WO15056259A1</a>	SYSTEM AND METHOD FOR IMPROVED ARTIFICIAL PANCREAS MANAGEMENT

SOLICITANTE	NÚMERO PRIORIDAD	TÍTULO
<a href="#">GNS Healthcare</a>	<a href="#">US2003144823A</a>	SCALE-FREE NETWORK INFERENCE METHODS
<a href="#">GNS Healthcare</a>	<a href="#">US2003115032A</a>	LANGUAGE FOR NETWORKS
<a href="#">GNS Healthcare</a>	<a href="#">US2008208784A</a>	SYSTEMS AND METHODS FOR MODELING AND ANALYZING NETWORKS
<a href="#">Apixio</a>	<a href="#">US2012060216A</a>	MEDICAL INFORMATION NAVIGATION ENGINE (MINE) SYSTEM
<a href="#">Apixio</a>	<a href="#">US2015095065A</a>	SYSTEMS AND METHODS FOR SORTING FINDINGS TO MEDICAL CODERS
<a href="#">Apixio</a>	<a href="#">US2015142473A</a>	SYSTEMS AND METHODS FOR EFFICIENT HANDLING OF MEDICAL DOCUMENTATION
<a href="#">Zephyr Health</a>	<a href="#">US2015254308A</a>	RECORD LINKAGE ALGORITHM FOR MULTI-STRUCTURED DATA
<a href="#">Zephyr Health</a>	<a href="#">US2015254289A</a>	DATABASE ARCHITECTURE FOR STORING MULTI-STRUCTURED DATA
<a href="#">Zephyr Health</a>	<a href="#">US2016188701A</a>	FILE RECOGNITION SYSTEM AND METHOD
<a href="#">Roam Analytics</a>	<a href="#">US2017270418A</a>	POINT IN TIME PREDICTIVE GRAPHICAL MODEL EXPLORATION
<a href="#">Health Fidelity</a>	<a href="#">US2014019128A</a>	VOICE BASED SYSTEM AND METHOD FOR DATA INPUT
<a href="#">Health Fidelity</a>	<a href="#">US2014181128A</a>	SYSTEMS AND METHODS FOR PROCESSING PATIENT DATA HISTORY
<a href="#">Medalogix</a>	<a href="#">US2016042135A</a>	DECISION SUPPORT SYSTEM AND METHOD OF POSITIVE OUTCOME DRIVEN CLINICAL WORKFLOW OPTIMIZATION

[ OBSERVATORIO CT+i ]  
OPORTUNIDADES Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS  
PARA LOS NEGOCIOS DEL FUTURO