

**APLICACION DE DISPOSITIVOS MOVILES PARA LA MONITORIZACION Y  
SEGUIMIENTO DE PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL  
POLIMEDICADOS Y DIABETES MELLITUS INSULINODEPENDIENTE CON  
FACTORES DE RIESGO**

**Presentado por:**

**JUAN CARLOS PEÑA GARCÍA**

**JORGE HUMBERTO ROMERO BORJA**

**JAIME MORALES GARCÉS**

**TESIS DE GRADO**

**UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SERVICIOS DE SALUD**

**COHORTE XXXIII**

**BOGOTA**

**2016**

## TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>2. JUSTIFICACION .....</b>              | <b>6</b>  |
| <b>3. OBJETIVOS .....</b>                  | <b>8</b>  |
| 3.1. Objetivo general .....                | 8         |
| 3.2. Objetivos específicos .....           | 8         |
| <b>4. MARCO TEORICO .....</b>              | <b>9</b>  |
| <b>5. METODOLOGIA .....</b>                | <b>17</b> |
| 5.1. Fases.....                            | 17        |
| 5.2. Oferta de valor.....                  | 18        |
| <b>6. PLAN DE ANALISIS .....</b>           | <b>19</b> |
| 6.1. Operatividad del dispositivo.....     | 19        |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                   | <b>25</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                  | <b>26</b> |
| <b>ANEXO .....</b>                         | <b>29</b> |
| <b>Anexo 1. Costos financieros .....</b>   | <b>29</b> |

## INDICE DE GRAFICAS

|  |    |
|--|----|
| GRAFICA 1. Prevalencia de la diabetes mellitus .....                       | 10 |
| GRAFICA 2. Mortalidad por las demás causas en hombres .....                | 11 |
| GRAFICA 3. Mortalidad por las demás causas en mujeres .....                | 11 |
| GRAFICA 4. Prevalencia de hipertensión arterial y tipo de régimen.....     | 14 |
| GRAFICA 5. Prevalencia en servicios de salud de hipertensión arterial..... | 15 |

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en personas mayores de 45 años en el mundo, por lo que es necesaria la implementación de actividades e intervenciones que contribuyan a la detección, diagnóstico temprano y seguimiento ambulatorio adecuado de estos padecimientos. Para los usuarios asegurados en el sistema de Salud en Colombia, las prevalencias de estas patologías también es significativa en la población de ese mismo rango de edad, pero es aún más relevante en el grupo de personas entre los 40 y 70 años ,principalmente en lo concerniente a patologías como lo son la Hipertensión Arterial y la Diabetes Mellitus, de allí, la importancia de identificar y clasificar el riesgo de esta población, de sufrir episodios o eventos cardiovasculares que puedan generar complicaciones y en el peor de los casos algún tipo de discapacidad, incluso la muerte.

Para el diseño de las actividades, intervenciones y seguimiento en salud de esta población, es necesaria no solo la intervención de los factores de riesgo, un adecuado diagnóstico y tratamiento, sino a la vez, un adecuado seguimiento, fundado y encaminado principalmente en la población de alto riesgo y/o descontrolados, ya que en el sistema de seguridad en salud, este seguimiento solo se basa en la valoración de los pacientes en una fase tardía, fase en donde la intervención está sujeta a una valoración por el servicio de urgencias, teniendo en cuenta, que si se detectan a tiempo signos y síntomas de descompensación, se podrá intervenir de una forma más adecuada, disminuyendo e impactando en gran medida las complicaciones y secuelas generales que dejan huellas agresivas y en muchos casos irreversibles en este grupo poblacional.

Dentro del propósito más importante de este trabajo, es detectar y realizar un seguimiento adecuado a estos usuarios diagnosticados, a través de diferentes vías y estrategias de captación y control, con el objetivo de realizar un plan terapéutico adecuado de acuerdo a los factores de riesgo identificados, este control se realiza de forma integral a través de un equipo multidisciplinario que incluso contempla una educación enfocada al paciente que tiene esta patología de base e incluye a su núcleo familiar, con un seguimiento de las intervenciones formuladas dentro de ese plan, contribuyendo a la disminución del riesgo en estos usuarios.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades crónicas amenazan el desarrollo económico, social, la vida y la salud de millones de personas. En 2005, aproximadamente 35 millones de personas de todo el mundo murieron por enfermedades crónicas y 388 millones de personas morirán a causa de estas enfermedades en los próximos 10 años, de las cuales, el 80% de las muertes serán en países de ingresos bajos y medios (OMS, 2005).

Actualmente las enfermedades cardiovasculares y la Diabetes Mellitus son la primera causa de muerte y una de las principales causas de enfermedad e invalidez en los países desarrollados y en gran parte de los países en vía de desarrollo, son las responsables de un tercio de las muertes que se producen en el mundo, concretamente fallecen al año 17,5 millones de personas por este motivo (OMS, 2005).

Pero, las enfermedades crónicas son prevenibles, normalmente, la atención de las enfermedades crónicas se llevan a cabo a través de terapias farmacológicas, en las cuales, colaboran el médico, el paciente y el farmacéutico. De otros programas implementados por IPS para tratar de subsanar el problema, en una buena parte de los casos, es el enfermo o sus familiares quien encamina su seguimiento, lo que implica que la eficacia del tratamiento depende en gran medida de la participación activa del paciente.

En Colombia, particularmente en la ciudad de Bogotá, el sistema de salud, tanto a nivel contributivo como subsidiado, cuenta con un programa, en el cual, se realiza la detección, intervención y seguimiento a este grupo poblacional, sin embargo, cada una de estas variables está sujeta a un correcto diagnóstico, a un adecuado conocimiento del profesional en salud y a un adecuado seguimiento por parte del grupo intervencionista que conforman estos programas. Una de las falencias más grandes con que cuenta el programa del sistema de salud, es el seguimiento, que está supeditado a la aparición de signos y síntomas, que en su mayoría cuando aparecen, el paciente está sujeto a estar expuesto a grandes complicaciones que incluso le pueden llevar a la muerte.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Cada dos segundos se produce una muerte por enfermedad cardiovascular y cada cinco segundos un infarto del miocardio, según datos de la Organización Mundial de la Salud y se espera que en el futuro se incremente en un 82% la incidencia y la mortalidad por causa de estas enfermedades en países en desarrollo; del total de estos pacientes con diagnóstico de Enfermedad Coronaria 2/3 partes muere antes de llegar al hospital. Anualmente, 15 millones de personas en todo el mundo sufren un accidente cerebro vascular, de los cuales, 5 millones mueren y los otros 5 millones quedan permanentemente con discapacidad, llegando a ser una carga para su familia y la comunidad (OMS, 2005).

En América Latina y el Caribe, la enfermedad cardiovascular y la Diabetes Mellitus, fueron la causa principal de muerte en 16 países en el grupo de edad 45-64 años y aproximadamente 35 millones de personas en la región están afectadas por la Diabetes, la OMS prevé un aumento a 64 millones en el año 2025, además que los gastos médicos para las personas con esta patología son 3.2 veces más alta que para los no afectados por otras patología, la discapacidad permanente como resultado de la diabetes en estos países tuvo un costo de 50 billones de dólares en el año 2000, si bien los costos asociados a insulino terapia, hospitalización, atención médica y cuidados son de 10,6 billones de dólares.

Según el DANE, en Colombia de 46.450.260 habitantes, en el año 2010, fallecieron 57.787 personas por Enfermedad Cardiovascular y diabética, es decir, que la tasa de mortalidad por esta causa es de 133.1 por 100.000 habitantes, es también, la primera causa de muerte en hombres a partir de los 45 años de edad, igual que en las mujeres del mismo grupo de edad, las enfermedades cerebro vasculares ocupan el tercer lugar como causa de mortalidad en hombres y el segundo en las mujeres de ese mismo rango de edad. Si a nivel mundial la presión arterial diastólica (PAD) pudiera reducirse en un 2% y en un 7% en aquellas (PAD) que se encuentran por encima del 95 mmHg y en la población diabética se pudiera manejar una Hemoglobina Glicosilada menor del 8%, podrían evitarse más de un millón de muertes al año.

Es bien sabido que los signos vitales de los pacientes con estas enfermedades como hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades cardíacas y otras, necesitan estar en un constante monitoreo, para la prevención de una descompensación ante cualquier variación en el rango de sus valores normales, por ello, es indispensable tener un procedimiento confiable y eficaz, que permita un seguimiento de manera automática, transparente y permanente, lo que conlleva a que se busquen los métodos para poder mantener dicha información disponible para su análisis y para la toma de decisiones preventivas y eficientes.

Se decidió por esto, la creación de un sistema de monitorización, con el cual, se busca mejorar el seguimiento de esta población, principalmente de la población descontrolada, la cual, incluye los poli medicados, los pacientes con riesgo biopsicosocial y aquellos en los cuales, no se cumplen las metas terapéuticas trazadas. Si se realiza no solo una adecuada detección temprana de la enfermedad, una adecuada terapéutica, sino a su vez un adecuado control ambulatorio de estos pacientes, se podrá completar el engranaje que impactara de forma muy positiva la calidad de vida de los pacientes.

Se supone que, con la tecnología actual, un dispositivo con el mecanismo para la medición y la lectura de los signos vitales, puede ser adaptado para tomar esas lecturas periódicas, enviarlas hacia un dispositivo móvil y luego ser procesadas en una central para el posterior análisis y valoración por un médico, quien sin más, podría indicarle al paciente de manera furtiva, eficiente y veraz, los pasos a seguir o en su defecto enviar ayuda de urgencia para el transporte del paciente a un centro asistencial. Los dispositivos actuales cuentan con la tecnología apropiada que ayudan a la medición del ritmo cardíaco, pulso entre otros, esos valores son determinantes para poder tomar una decisión y aún más si estos pacientes poseen un alto grado de mortalidad.

Este sistema, contempla en esta fase de seguimiento, varios aspectos a saber cómo son: el apoderamiento del personal de salud hacia el paciente; el continuo contacto entre el paciente y su médico tratante así como de su entorno familiar, mejorando la relación médico-paciente y el uso de la tecnología como medio sencillo, eficaz, disponible y económico que daría como resultado el objetivo principal de este trabajo, como es el control adecuado del riesgo cardiovascular de la población colombiana.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Desarrollar un sistema para la aplicación de dispositivos móviles que permitan la monitorización y seguimiento de pacientes con hipertensión arterial y diabetes mellitus insulino dependiente con factores de riesgo en Bogotá.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Desarrollar un sistema de alerta inicialmente, para pacientes con enfermedades crónicas, como la Hipertensión arterial y la diabetes mellitus, que les permitirá tomar decisiones oportunas.
- Mantener un registro de antecedentes patológicos de los usuarios, para el análisis y control del médico tratante.
- Establecer un mecanismo eficiente, automático y confiable para prevenir situaciones comprometedoras en pacientes con enfermedades crónicas.
- Realizar un sistema de comunicación médico – paciente certero para el control y seguimiento de sus patologías.



#### **4. MARCO TEORICO**

##### **DIABETES MELLITUS**

Se caracteriza no por una enfermedad en particular, sino por un síndrome, un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglicemia, consecuencia de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina. La hiperglicemia cuando es crónica se asocia en el largo plazo a disfunción e insuficiencia de diferentes órganos especialmente retina, riñones, corazón y vasos sanguíneos. La Asociación Americana de Diabetes en el año de 1997, propuso una clasificación, en donde se incluyen cuatro categorías de pacientes y un quinto grupo de individuos que tienen glicemias anormales con alto riesgo de desarrollar diabetes, ellas son: Diabetes Mellitus tipo 1; Diabetes Mellitus tipo 2; Otros tipos específicos de Diabetes; Diabetes Gestacional e Intolerancia a la glucosa y glicemia de ayunas alterada (Extraído de [https://aylasofi.files.wordpress.com/2010/09/diabetes\\_harrison.pdf](https://aylasofi.files.wordpress.com/2010/09/diabetes_harrison.pdf)). aunque actualmente y después del consenso de ADA (American Diabetes Assosiation) definió otras nuevas modalidades como las MODY (mature Onset Diabetes on the Young) etc.

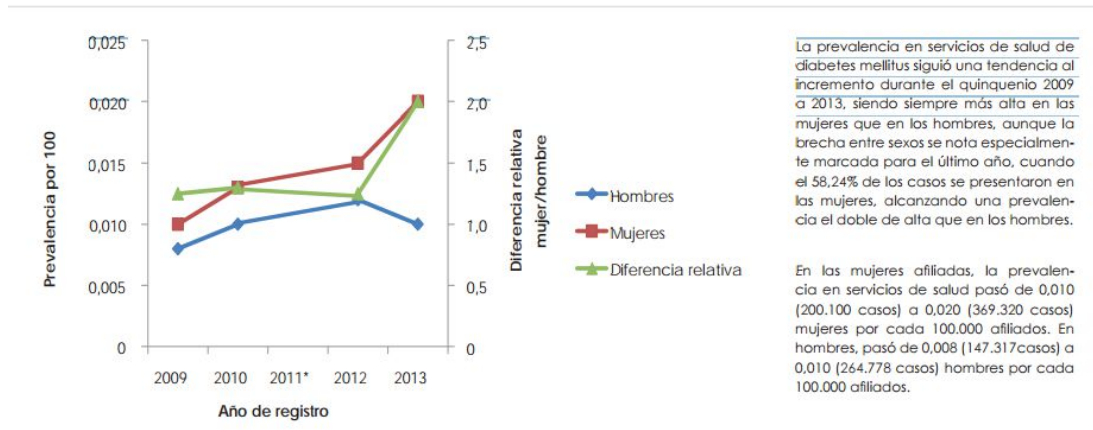
Estudillo (2005) la define como aquella enfermedad metabólica crónica y multifactorial, que aparece cuando la glándula exo-endocrina páncreas, no produce insulina suficiente o ésta no es bien utilizada por el organismo y representa el 90% de los casos mundiales, con unos 350 millones de afectados, la cual además se puede presentar en personas sin sobrepeso, pero se comprueba que es mucho más extendida en personas con un peso corporal excesivo y falta de actividad física.

También afirma que la escasa disponibilidad de insulina conlleva un deficiente metabolismo celular que hace aumentar los ácidos grasos y los niveles de triglicéridos, además de un notable descenso en la concentración de HDL, se tiene por ejemplo que la hiperglucemia, causa daños en nervios, ojos, riñones, corazón y vasos sanguíneos; la cetoacidosis, ocurre como resultado de estrés excesivo, infecciones, administración de ciertos medicamentos, deshidratación o deficiente control de la enfermedad y la resistencia a la insulina, producida por alteración genética o adquirida, es un importante contribuyente a la progresión de la enfermedad y a las complicaciones de la diabetes.

De acuerdo a lo anterior, la OMS (2005) sostiene que en el mundo se estima que 347 millones de personas tenían diabetes para 2013, en 2012 fallecieron 1,5 millones de personas por esta causa y que la diabetes será la séptima causa de mortalidad en el año 2035 y en Colombia la prevalencia de hiperglucemia en ayunas ( $\geq 126$  mg/dl o está tomando medicamentos para tratar la hiperglucemia) en adultos fue de 6,7% en hombres y de 6,1% en mujeres, siendo más bajas que las del grupo de países de ingresos medianos altos, que alcanzaron valores de 10,4% y 10,3%, respectivamente (DANE, 2011).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud del 2007, en Colombia la prevalencia de diabetes referida por entrevista fue de 3,51%, los departamentos con las prevalencias más elevadas fueron: Boyacá 6,5%, Guaviare 5,8%, Cundinamarca 4,9%, Quindío 4,7% y Santander 4,5%. De acuerdo con los datos de la Cuenta de Alto Costo, en Colombia para 2013, habían 634.098 personas afiliadas al Sistema General de Seguridad Social en Salud captadas con diabetes mellitus por los servicios de salud, alcanzando una prevalencia en servicios de salud de 1,44.

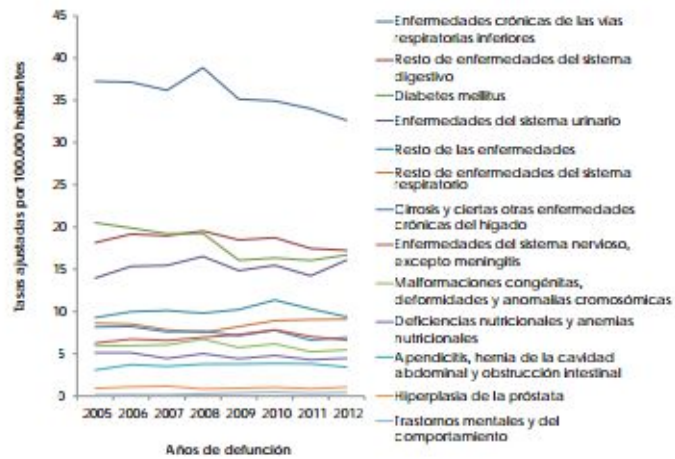
**Grafica 1. Prevalencia de la diabetes mellitus**



En Hombres, Diabetes mellitus es la tercera causa de muerte según fuentes del DANE, ya que causó el 12,73% (24.097) de los decesos en el grupo de hombres, equivalente al 6,36% del total de muertes en el grupo de las demás causas. Durante 2005 y 2012 las tasas ajustadas decayeron en un 19%, correspondiente a 3,82 muertes menos por cada 100.000 hombres, para el último año, la tasa ajustada alcanzó un valor de 16,69.

## Grafica 2. Mortalidad por las demás causas en hombres. Colombia 2005-2012

Figura 33. Mortalidad por las demás causas en hombres. Colombia, 2005-2012

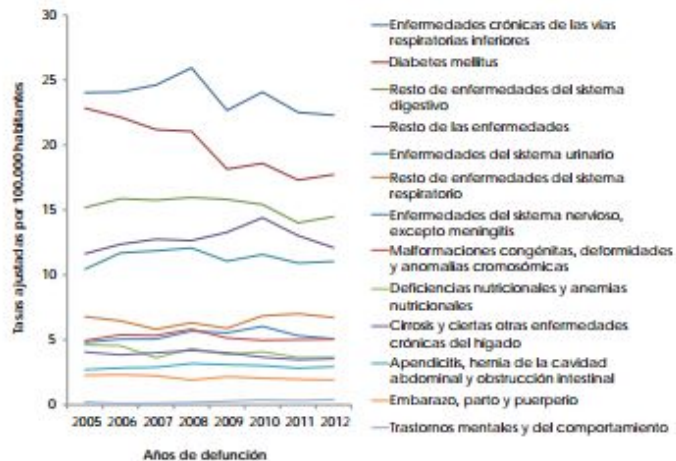


Fuente elaboración de DANE, reconsultado de septiembre 2014, junio 2016

En mujeres alcanzo el segundo lugar, la diabetes mellitus causó el 16,91% (32.058) de los decesos en el grupo en mujeres, equivalente al 8,46% del total de muertes en el grupo de las demás causas. Durante 2005 y 2012, las tasas ajustadas decayeron en un 22%, correspondiente a 5,10 muertes menos por cada 100.000 mujeres; para el último año la tasa ajustada alcanzó un valor de 17,72 (DANE, 2011).

### Grafica 3. Mortalidad por las demás causas en mujeres. Colombia 2005-2012

Figura 34. Mortalidad por las demás causas en mujeres. Colombia, 2005-2012



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de EEVV del DANE, dispuestos en el cubo de EEVV, defunciones del MSPS. Consultado el 19 de septiembre de 2014.

## HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Se define la presión arterial como la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias, quienes cumplen un papel importante y es la resistencia periférica de los vasos arteriales y el gasto cardiaco. La presión arterial tiene dos valores, un valor sistólico (máximo), que se da cuando el corazón está en sístole, es decir, el corazón empuja con fuerza la sangre, esta ejerce más presión sobre las paredes arteriales haciendo que el valor obtenido sea máximo y un valor diastólico (mínimo), se da cuando el corazón está en diástole, en esta fase el corazón no bombea la sangre, haciendo que la presión sobre las paredes arteriales esté dada por la cantidad de sangre dentro de ellas (León, 2006).

El concepto de hipertensión se refiere al aumento crónico de la presión arterial sobre sus valores normales, independiente de la causa que lo origina, es decir, existe un aumento de la presión sistólica sobre 120mm de Hg y/o la diastólica sobre 80mm de Hg (León, 2006).

Por lo tanto, la hipertensión arterial (HTA) esencial o primaria no tiene una causa única establecida, de ahí que Cabrera (1996) sostiene que actualmente se desarrollan investigaciones en cuatro teorías que explican la patogénesis de este trastorno de la presión arterial (PA), ellas son: genética, neurógena, humoral y autorregulatoria.

Teoría genética: El principio básico de esta teoría es una alteración en el ácido desoxirribonucleico (ADN), que implica que constituyentes macromoleculares como transportadores, componentes de la membrana celular, proteínas y otros, difieran de lo normal para alterar su función, a estos ADN se les denomina genes hipertensivos.

Teoría neurógena. El estado hipercinético encontrado en hipertensos de corto período de evolución y en animales considerados hiperreactores apoya esta teoría, fundamentada en la existencia de una alteración de las funciones normales de los centros del control nervioso de la PA.

Teoría humoral. Los postulados de esta teoría están en relación con alteraciones primarias en sistemas hormonales y sustancias humorales.

Teoría de autorregulación. Su modelo experimental es la sobrecarga de volumen por ingestión de agua y sal, en un riñón que no regula adecuadamente a largo plazo la PA. La HTA se desarrolla en dos etapas: en la primera, la excesiva ingesta de agua y sal aumenta el volumen del líquido extracelular, conlleva a un incremento del gasto cardíaco, produciendo HTA aguda y en la segunda, el exceso de líquido no necesario para las demandas metabólicas induce a la liberación

de sustancias vasoconstrictora de los tejidos, lo que aumenta la resistencia periférica total y por tanto la PA. El incremento de la PA induce a una mayor diuresis, lo que debería retornar a la normalidad el volumen del líquido extracelular y el volumen sanguíneo.

Por otro lado, Vásquez, et al (1996) manifiestan que la HTA esencial se relaciona con un incremento de la resistencia vascular periférica de pequeñas arterias y arteriolas, cuya cantidad, proporcionalmente grande, de músculo liso establece un índice pared-luz elevado, con lo cual, las pequeñas disminuciones del diámetro de la luz provocan grandes aumentos de la resistencia.

De modo que la hipertensión arterial contribuye a la carga de cardiopatías, accidentes cerebrovasculares e insuficiencia renal y a la mortalidad y discapacidad prematuras. “La hipertensión rara vez produce síntomas en etapas tempranas y en muchos casos no se diagnostica. Los casos que se diagnostican, a veces no tienen acceso al tratamiento y es posible que no puedan controlar con éxito su enfermedad en el largo plazo”.

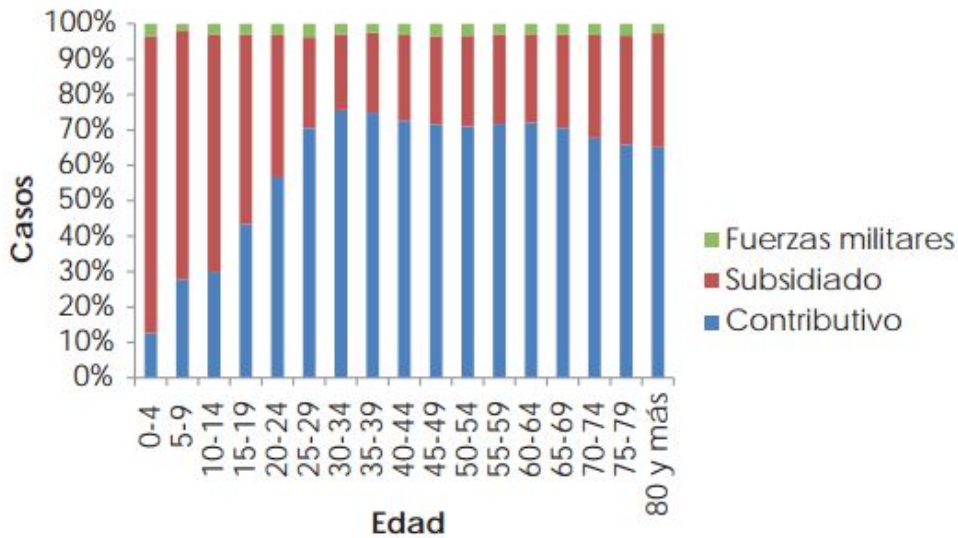
Para la OMS (2005), en el mundo, las enfermedades cardiovasculares causan cerca de 17 millones de muertes anuales y entre ellas las complicaciones de la hipertensión general el 9,4 millones de muertes. Para 2008, en el mundo se habían diagnosticado con hipertensión aproximadamente el 40% de los adultos mayores de 25 años; el número de personas afectadas aumentó de 600 millones en 1980 a 1.000 millones en 2008. Para el mismo año, en Colombia la prevalencia de tensión arterial alta (tensión arterial sistólica  $\geq 140$  o tensión arterial diastólica  $\geq 90$ ) en adultos mayores de 25 años fue de 34,3% en hombres y de 26,5% en mujeres, muy similar a la estadística del grupo

de países de ingresos medianos altos, donde la prevalencia fue de 35,3% para hombres y de 28,3% para mujeres (ENS, 2007).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud (ENS) de 2007, en Colombia el 22,82% de la población encuestada presentó cifras de presión arterial elevadas. La prevalencia de hipertensión en las regiones Atlántica, Oriental, Central y Bogotá fue similar a la del país, la de la región Orinoquia y Amazonia fue significativamente inferior al resto de regiones y al país alcanzando una prevalencia de 15,65, y la de la región Pacífica fue mucho más alta con un valor de 28.

Con los datos de la Cuenta de Alto Costo, para 2013 había en Colombia 2.414.354 personas afiliadas al Sistema General de Seguridad Social en Salud captadas con hipertensión arterial por los servicios de salud, para una prevalencia en servicios de salud de 5,53%.

**Grafica 4. Prevalencia de hipertensión arterial y tipo de régimen**

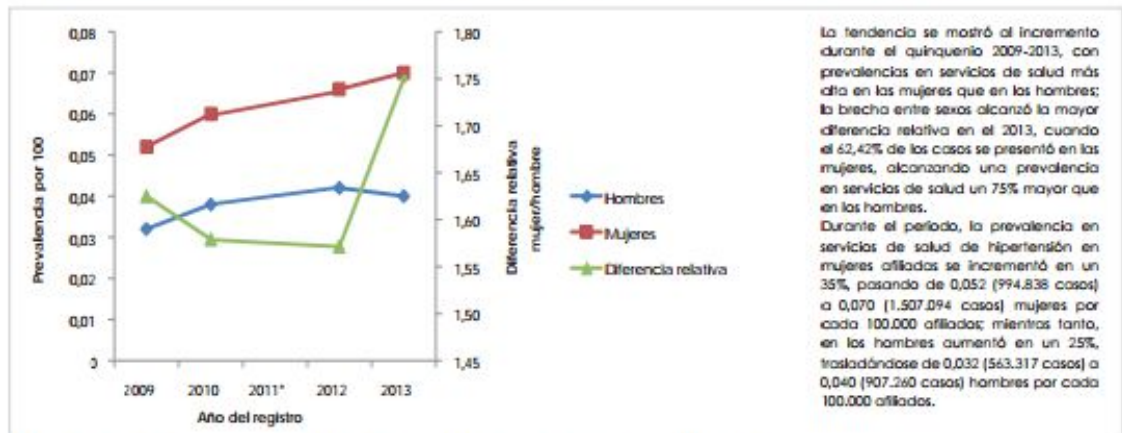




Para 2013, los porcentajes más altos de casos de hipertensión arterial se presentaron en el Distrito Capital, con un 19,39% (468.246); en el departamento de Antioquia, con un 17,84% (430.732); y en el Valle del Cauca, con un 13,12% (316.724). Las prevalencias en servicios de salud más altas tanto en mujeres como en hombres se presentaron en Risaralda, Valle del Cauca y Antioquia (0,09 y 0,06, respectivamente, en todos los departamentos), aunque no hay evidencia estadísticamente significativa que indique que la prevalencia en servicios de salud es diferente a la nacional en ningún departamento; el nivel de confianza es del 95%. Para 2013 la menor proporción de personas con hipertensión arterial controlada se encuentra en Amazonas (15,87%) seguido de Chocó (23,71%), Huila (24,82%), Casanare (25,24%) y Vichada (29,27%) (ENS, 2007).

**Grafica 5. Prevalencia en servicio de salud de hipertensión arterial. Colombia 2009-2013**

**Figura 75. . Prevalencia en servicios de salud de hipertensión arterial. Colombia, 2009-2013**



\* La fuente no contiene información de la prevalencia de hipertensión arterial para el año 2011.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Situación de la Enfermedad Renal Crónica en Colombia, 2013. En afiliados al Sistema General de Seguridad Social y captados con HTA

**Telemedicina en Colombia.** La telemedicina es un área interesante para el desarrollo de aplicaciones que busquen el bienestar de la población en una necesidad fundamental como la salud, utilizando herramientas tecnológicas que permitan dar cumplimiento a la ley 100 de 1993 y poder ofrecer programas de promoción y prevención adecuados a la población colombiana.

El Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Protección Social y el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicación ya ha iniciado un proyecto de fomentar el uso de la telemedicina para ampliar la cobertura de servicios de salud. Este proyecto está en manos de Colciencias, quienes son los encargados de realizar las convocatorias para la presentación de nuevos proyectos como:

**Aplicaciones en Salud:** En este espacio se desarrollan plataformas y aplicaciones que permiten un mejor desempeño de los profesionales de la salud y la interacción entre paciente y médico.

**Computación Gráfica:** Encargada de realizar proyectos de simulación y visualización que empleando modelos matemáticos permite a los médicos ver imágenes en 2D y 3D.

**Interpretación y Recuperación:** Proyectos encargados de comparar los patrones que ayude al análisis de las imágenes diagnósticas.

**Representación y Análisis:** Línea encargada de los proyectos de comunicaciones en tiempo real que permitan tener imágenes claras que apoyen al médico en la determinación de la conducta médica.

Es así como con el apoyo de Colciencias y Caprecom en alianza con universidades colombianas e internacionales trabajan en el desarrollo de nuevas tecnologías con el objetivo de buscar bienestar de los pacientes y para el caso de Colombia llegar a los sitios más alejados del país y que no cuentan con servicios locales de salud.

Otro grupo de investigación que ha venido desarrollando nuevas tecnologías de origen privado, es el de la Fundación Santafé de Bogotá y la Universidad de los Andes, quienes vienen adelantando proyectos de tele salud, para la atención en vivo y diferido a pacientes en diferentes lugares del país, en la actualidad cuentan con servicios de tele salud en especialidades clínicas e imágenes diagnósticas. Este grupo de investigación de la Fundación Santafé cuenta con desarrollos en tecnologías de información y comunicación con el fin de jalonar el desarrollo tecnológico en esta área y hacer más accesible los servicios de salud a los colombianos.

Dentro de los proyectos interesantes que viene desarrollando la Fundación Santafé de Bogotá es la búsqueda de la estandarización del manejo de la información médica en Colombia, a través de la Fundación Health On the Net, ONG que busca bajo siete principios el manejo ético de la información médica, ellos son: Autoría; Complementariedad; Confidencialidad; Atribución, Referencias y Actualización; Garantía; Transparencia de los Autores; Transparencia del Patrocinador y Honestidad en la política publicitaria.

En Colombia se adelantan otros proyectos de telemedicina en diversas Universidades en el Grupo de Investigación de Bioingeniería. Todos estos proyectos de investigación y desarrollo cuentan con el apoyo de Colciencias, Instituciones de Salud y Empresas Privadas.

## 5. METODOLOGÍA

La metodología que se ha seleccionado para el proyecto, para la implementación de este proyecto será el método iterativo y creciente, debido a que este software permite desarrollarse paulatinamente, en etapas para su mejora, adiciona nuevos alcances o estrategias y añade funciones con cada actualización en su proceso.

Esta metodología se encuentra dividida en:

- **Recolección y Análisis:** Recolectar la información necesaria para la elaboración del prototipo inicial, establecer las variantes para establecer las preguntas exactas para el paciente.
- **Diseño:** De acuerdo a la tecnología actual, se diseña el prototipo de máscara, se emplean herramientas de programación y seguimiento.
- **Código:** Programación inicial del prototipo, lenguaje del mismo y desarrollo para plataforma Android, ya que es la plataforma más utilizada actualmente.
- **Prueba:** Se señala e identifica si la aplicación realiza la tarea deseada, de acuerdo a la caracterización del paciente.

## 5.1 Fases de Implementación

### Fase uno

En esta fase se empezó a diseñar el logo de la aplicación y la máscara que tendrá la misma, la cual contendría el cuestionario a responder el paciente, así como el resultado de la misma para poder ser contactado el paciente y emitir el concepto de conducta a tomar.



### Fase dos

En esta fase se realizaron mejoras del fondo de la máscara de la aplicación, adicionando los valores tanto de Glucometria para la población Diabética y de Tensión Arterial para la población Hipertensa. Se ajusta encuesta para poder dar el valor de peso correspondiente en la aplicación y así poder emitir por parte de esta un resultados clasificado en Riesgo Bajo, Moderado y Severo. Se mantiene la metodología de Contacto al profesional.



**5.2 Oferta de valor.** Por medio del siguiente trabajo, investigación y desarrollo del programa, se reducirá la morbi-mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial, alertando a los mismos y desarrollando una adecuada estrategia para su sintomatología y un algoritmo óptimo para la ruta de atención del mismo.

En Bogotá existe poca oferta para el manejo de pacientes con enfermedades tales como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, por lo cual, al desarrollar una respuesta oportuna a los requerimientos de estos pacientes, contribuirá para la descongestión de las IPS al evitar que los pacientes acudan a los hospitales sin que tengan necesidad de hacerlo.

Las EPS podrán adquirir el software no importando si pertenecen al sistema contributivo/subsidiado, subsecuentemente el 87% de la población de Bogotá, cuenta actualmente con teléfonos inteligentes, por lo cual, será de acceso masivo y cobertura sin barreras de acceso ya que necesita dispositivos de baja gama para su funcionamiento.

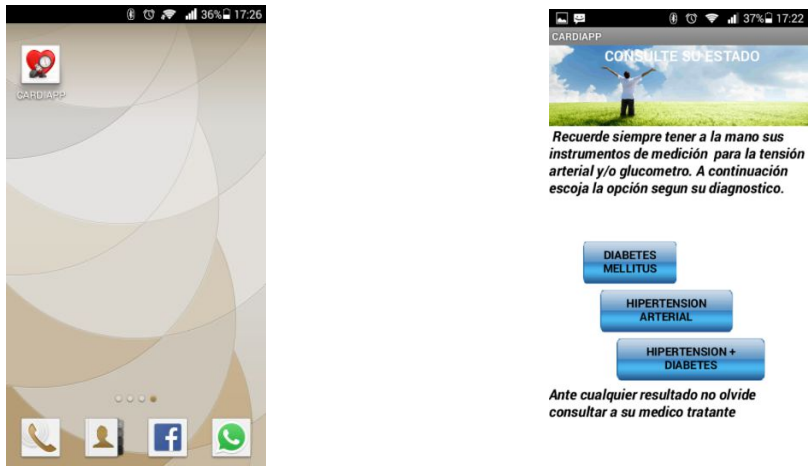
## 6. PLAN DE ANALISIS

### 6.1 OPERATIVIDAD DEL DISPOSITIVO ( FASE 3 )

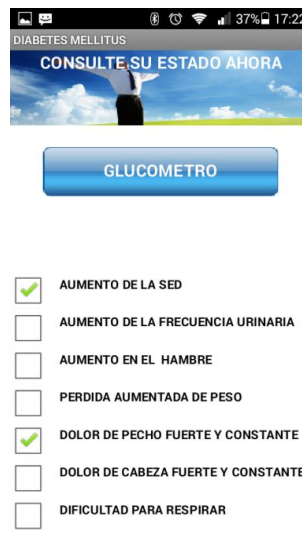
La operatividad del sistema con que se va a realizar la monitorización de los pacientes está sujeta al uso de un elemento común en el medio como es el celular, la ventaja de utilizar este medio de comunicación es que es de bajo costo y se encuentra disponible en cada uno de los usuarios. Teniendo en cuenta lo anterior se explica a continuación el mecanismo de monitorización a realizar:

- El seguimiento se realiza en tres tipos de población de alto riesgo:
  - ✓ Población Diabética Insulinorequiriente.
  - ✓ Población Hipertensa Polimedicada
  - ✓ Población A y B
  
- La monitorización se realiza a través de la aplicación CARDIAPP, la cual, está disponible su licencia por parte de las IPS de cualquier prestador de salud que deseen realizar esta monitorización.
- La aplicación CARDIAPP es una aplicación de bajo costo, que se podrá descargar a los medios de comunicación móvil de última tecnología, frecuente y disponibles en nuestro mercado, móviles que hoy día son de vital importancia para la comunicación de la población en general y medio que no tendrá que estar supeditado a la operatividad de la empresa que gestionara CARDIAPP.
- La aplicación CARDIAPP se descarga a través de PLAY STORE con costo a la Institución Prestadora de Salud, la cual, dispondrá su uso y control por medio de la Gestión integral de CARDIAPP a todos los usuarios A B y C.

- En el momento de descargarla, el usuario cuenta con la siguiente visualización y navegación:

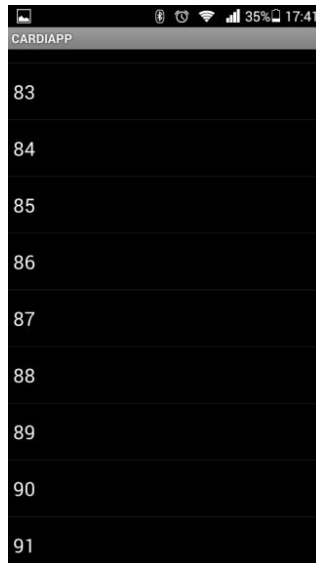


- De acuerdo a la patología, los pacientes que presenten A,B o C, ingresaran a la pestaña correspondiente, si se toma como ejemplo la primera pestaña, es decir, Diabetes Mellitus, el paciente va a encontrar la siguiente pantalla:

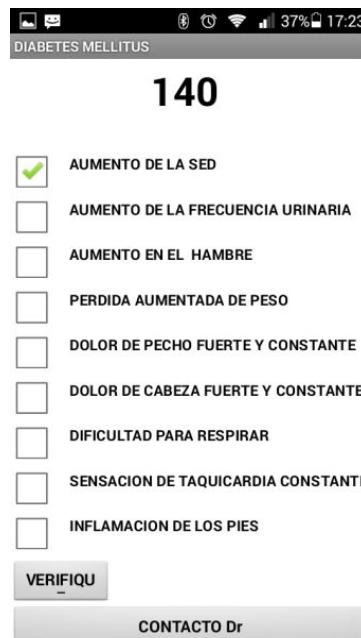


- En esta pantalla se encuentra en lenguaje muy sencillo un cuestionario, en el cual, puede demarcar la sintomatología que le aqueja en el momento de la consulta, la pestaña Glucómetro indica la entrada para la anotación de la glucometria que el paciente encontró en el momento, esta se ve de la siguiente manera:





- Al digitar el valor de Glucometria correspondiente, sumado a los síntomas que el paciente considere que cursa en el momento de la consulta, CARDIAPP verifica deacuerdo a variables dadas a esta aplicación, en las cuales, el peso mayor esta dado al valor de la glucometria y porcentajes de diferente valor a cada uno de los síntomas más relevantes, deacuerdo a la guías clínicas tomadas del Ministerio de Salud Colombiano.
- Al verificar la información:

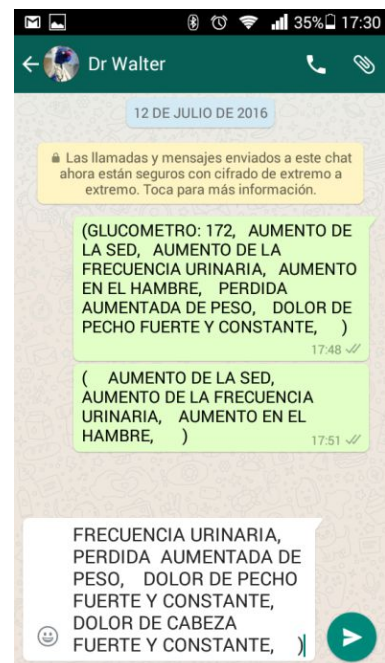
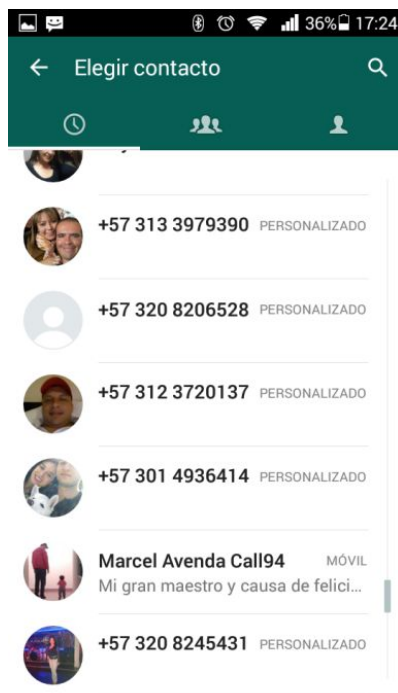


➤ CARDIPP arrojará tres posibles resultados:

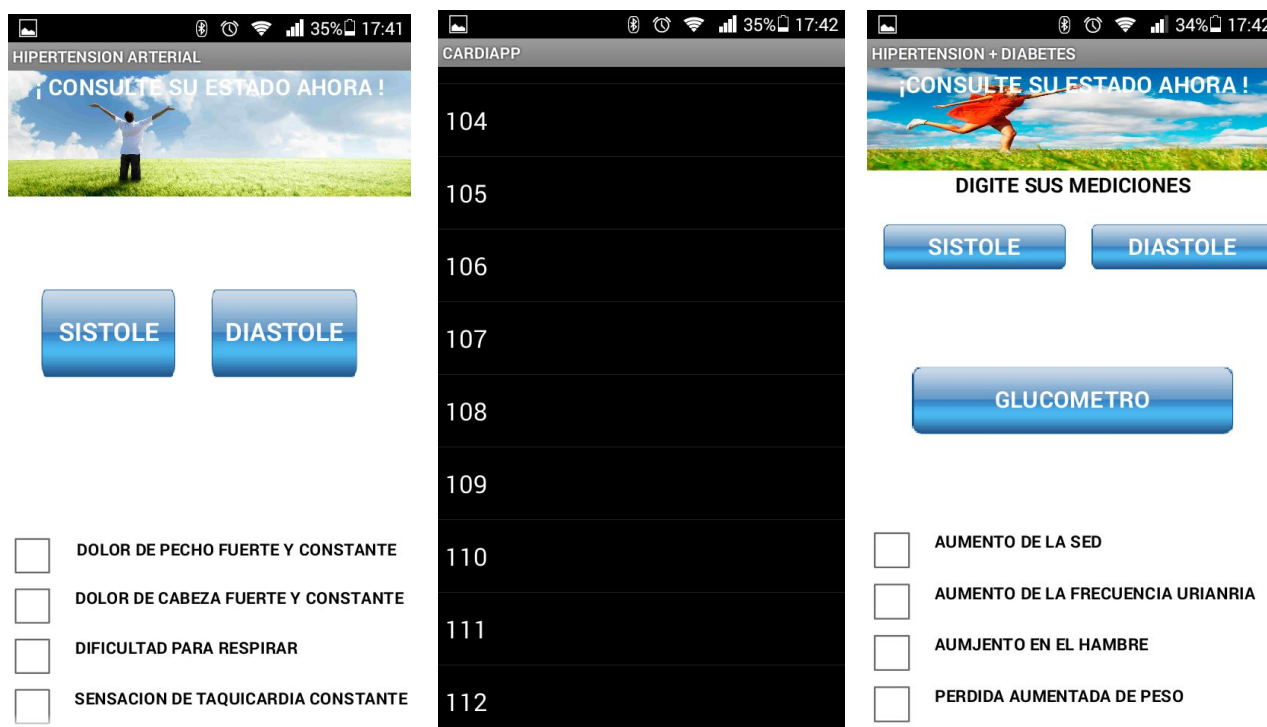


➤ Estas imágenes CARDIAPP informa tanto al paciente como a su familiar, el estado de salud de acuerdo a lo encontrado tanto en la Glucometria como en la respuesta de la encuesta.

➤ Estas variables son referenciadas a su médico personal de acuerdo a la institución prestadora de Salud, de la cual, el paciente este afiliado, así:



- El médico al recibir la información tendrá tres vías de manejo:
  - Riesgo Bajo: Seguimiento al paciente ambulatorio.
  - Riesgo Moderado: Seguimiento al paciente por medio de consulta no programada que se gestionara por medio del nodo de la IPS en que este afiliado el paciente.
  - Riesgo Alto: Seguimiento y remisión al servicio de urgencias, en donde, se prestara por medio de la Red de Urgencias del Distrito y/o en su defecto por medio de la Red prestadora de la IPS. Se resalta que se tomara el apoyo para el traslado de las unidades con que cuente la Medicina Prepagada en que este afiliado el paciente, si fuera el caso.
  
- La operatividad para la población B y C, es la misma, salvo que en la aplicación CARDIAPP variarían los hallazgos así:



El Valor agregado está en el engranaje del seguimiento personalizado por parte del personal médico al usuario o paciente, dando en tiempo real la información a su familiar encargado, lo que resulta en mejor información y seguimiento de la propia familia del paciente.

Sumado a lo anterior, la integración del sistema de salud, con los diferentes IPS incluso de la Red Propia de Salud del Municipio o ciudad, lo que ahorra tiempo y costos al mismo sistema. La educación del paciente es un valor importante en la metodología de CARDIAPP y al mismo familiar, lo que permite una mejor adherencia al tratamiento mismo.

En suma, el mecanismo de medición para determinar que un evento fuera de lo normal ha ocurrido, consiste en que el dispositivo cuenta con una serie de parámetros fáciles de entender para el paciente, el cual, contestara paso a paso la información, que posteriormente enviara dicha anamnesis al equipo de trabajo para ser, si es pertinente, contestada oportunamente por su médico tratante. Una vez, recibida la información en el dispositivo móvil, por ejemplo un celular, el sistema procesa la información, busca el nombre y el correo del paciente y envía la información por correo electrónico y SMS inmediatamente, utilizando la red del dispositivo móvil, esto alertara al médico tratante y permitirá una rápida acción antes de que ocurra un hecho o durante el evento de que ocurra un incidente que pueda afectar al paciente, ganando tiempo que pueda ser vital para él.

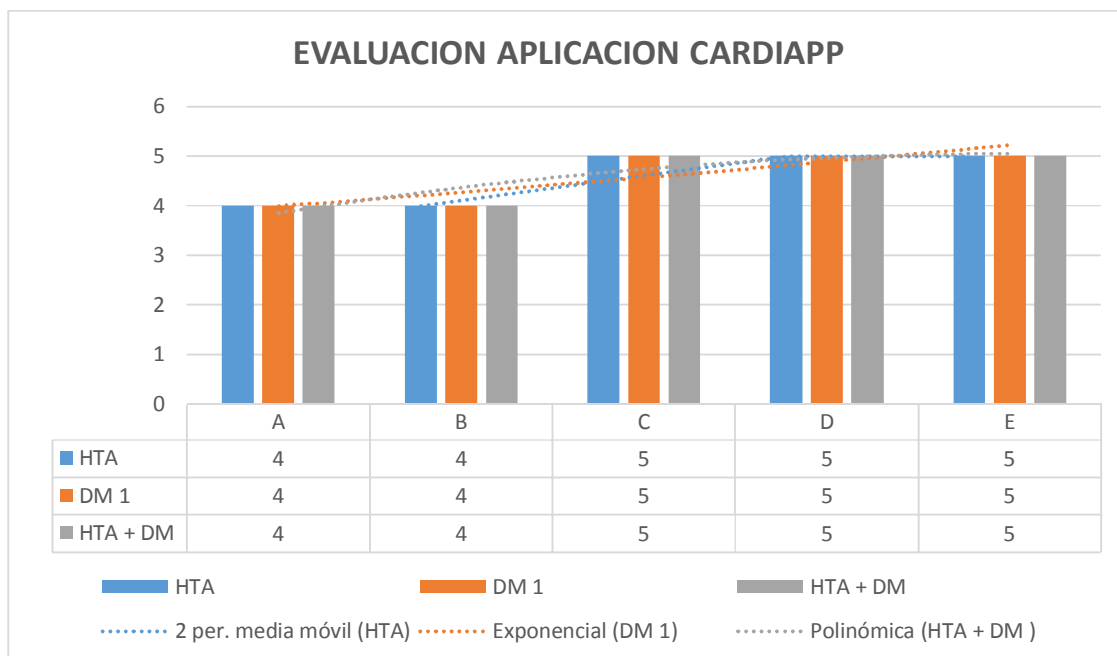
## 6.1 ENCUESTA

Con el Objetivo de evaluar la Operatividad, adaptabilidad e impacto en nuestros futuros usuarios, se tomaron 30 pacientes, para poder evaluar su opinión en cuanto a la aplicación, operatividad y adherencia a la misma por un lapso de 30 días. Las características de la encuesta fueron las siguientes:

1. Número de Pacientes: 30 ( 15 Hombres – 15 Mujeres )
2. Patologías de Base:  
10 Pacientes con HTA Polimedicados  
10 Pacientes con DM 1 Insulinorequirientes  
10 Pacientes con HTA Polimedicados + DM 1 Insulinorequirientes
3. Edad de Pacientes: Mayores de 50 años – Menores de 70 Años
4. Tiempo de Evaluación: 30 Días

5. Trazabilidad a evaluar:
- A. Facilidad para el Manejo del Dispositivo
  - B. Adaptabilidad al Dispositivo
  - C. Operatividad del Dispositivo
  - D. Comunicación con el Medico Personal con el Dispositivo
  - E. Calificación por parte del Familiar de Cabecera

### 6.1.1 RESULTADOS



Las características del estudio y las variables escogidas fueron las siguientes:

1. La evaluación se realizó en escala de 0 a 5
2. La trazabilidad se realizó con pacientes mayores de 50 años, pero menores de 70 años.
3. Alfabetas
4. Adherentes al tratamiento
5. Pacientes con una Historia de la Enfermedad mayor de 5 años
6. Pacientes que no hayan tenido más de tres episodios de Hospitalización y/o consulta de urgencias por la patología crónica de Base durante el último año.

7. Pacientes que tengan familiar de Primer Grado a su cargo permanentemente.
8. Pacientes que tengan Celular con tecnología 4 G

En los resultados se puede concluir:

1. La Facilidad en el manejo y adaptabilidad hacia la aplicación esta supeditada al uso permanente para conocimiento de la aplicación.
2. La Operatividad del dispositivo, la comunicación y la calificación por parte del familiar del paciente se enmarco en una alta confiabilidad y aceptación.
3. En Ningún caso se realizó comunicación por síntoma “ Real “ o de Urgencia.
4. Es muy satisfactorio el resultado de Operatividad, lo que implica que puede realizarse a futuro ampliación de la población a estudio y evaluación en escenario real.
5. En Ningún caso se realizó hasta la presente fecha, sugerencia de cambio de la Operatividad del dispositivo.
6. Es necesario el uso de Tensiómetros Digitales para facilitar la toma de la Tensión Arterial en pacientes mayores, tal como se suministra Glucómetros digitales a la población DM 1 Insulinorequiriente, los pacientes Hipertensos Polimedicados deberían tener disponible tensiómetros digitales, todo ello abriría la posibilidad comercial para nuestra aplicación.

## CONCLUSIONES

Existen los recursos tecnológicos, logísticos y humanos, para poder implementar la monitorización de la población de pacientes con patología Diabética Insulinorequiriente e hipertensa poli medicada dentro del sistema de salud de la población colombiana.

Por medio de la aplicación **CARDIAPP**, se puede crear un engranaje entre el personal médico, el paciente, familiar de cabecera del paciente, el sistema de seguridad social en Colombia y el Sistema de Salud propiamente dicho, que permitirá una mejor interacción permanente entre cada uno de los actores necesarios para la aplicación **CARDIAPP** e indispensables para mejorar la atención de este tipo de población en Colombia.

**CARDIAPP** permite tomar decisiones en tiempo real, sobre la conducta a seguir por parte del personal médico de cada uno de los pacientes, lo que dará como resultado, la disminución en la tasa de morbimortalidad en este tipo de población.

**CARDIAPP** permite una mejor interacción entre todos los actores del nuevo modelo de atención en salud en Colombia, modelo que actualmente se está implementando, que exige y demanda la sinergia entre los actores de salud con los usuarios del sistema.

**CARDIAPP** es un medio económico, rápido y muy útil para el seguimiento de la población Hipertensa Polimedicada y Diabetica Insulinorequiriente en nuestro país, seguimiento que actualmente no cuenta el sistema de salud, como lo propone y demuestra **CARDIAPP**.

**CARDIAPP** es un sistema que permite a futuro la implementación de otras patólogas crónicas, lo que implica una ampliación en el mercado de la salud, con un gran costo-beneficio para los diferentes tipos de población que existen en el vademécum de la salud de Colombia.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACION COLOMBIANA DE EMPRESAS DE MEDICINA INTEGRAL. Gestión y resultados de las Empresas Promotoras de Salud. Consultado en Mayo de 2016, extraído de [http://www.acemi.org.co/Comunicaciones/presentaciones/salud\\_cifras/salud15.pdf](http://www.acemi.org.co/Comunicaciones/presentaciones/salud_cifras/salud15.pdf).
- CABRERA ROJO, Iliana (1996). Fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "General Calixto García". Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc 10(1). Consultado en Mayo de 2016, extraído de [http://www.bvs.sld.cu/revistas/car/vol10\\_1\\_96/car06196.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/car/vol10_1_96/car06196.htm)
- CORISCO, María(2008). La telefonía móvil desbanca a internet como sistema de comunicación con el paciente. En: EL MUNDO.ES [En línea]. Número 738, Consultado en Mayo de 2016, extraído de <http://www.elmundo.es/suplementos/salud/2008/738/1199487603.html>.
- CROSS Michael(2008). The future of remote medical consultations - Cisco's Telemedicine Research. En: TELEPRESENCE OPTIONS. Consultado en Mayo de 2016, extraído de [http://www.telepresenceoptions.com/2008/02/the\\_future\\_of\\_remote\\_medical\\_c/](http://www.telepresenceoptions.com/2008/02/the_future_of_remote_medical_c/).
- DANE (2011). Dirección de Censos y Demografía, Registro de Defunciones del año 2010; Instituto Nacional de Medicina Legal; PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD SEGÚN LISTA 6/67 DE LA OPS, COLOMBIA.
- DEVELOPER. ¿Qué es Android? Consultado en Mayo de 2016, extraído de <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>.
- Diabetes Mellitus (2010). Consultado en Mayo de 2016, extraído de [https://aylasofi.files.wordpress.com/2010/09/diabetes\\_harrison.pdf](https://aylasofi.files.wordpress.com/2010/09/diabetes_harrison.pdf)
- ENCUESTA NACIONAL DE SALUD (2007). Consultado en Mayo de 2016, extraído de <https://www.minsalud.gov.co/.../ENCUESTA%20NACIONAL.pdf>



ESTUDILLO, Alfonso (2005). Enfermedades de ensuciamiento. Diabetes mellitus tipo 2. Consultado en Mayo de 2016, extraído de <http://www.islabahia.com/artritisreumatoide/0127diabetes2.asp>

FUNDACION SANTA FE DE BOGOTA. Centro de Telesalud. Consultado en Mayo de 2016, extraído de <https://www.fsfb.edu.co/telemedicina/>

Las enfermedades cardiovasculares en América Latina y el Caribe: Situación actual; Prevención y Control de 2007, Consultado en Mayo de 2016, extraído de <http://www.precon-journal.com/article/PIIS1573208807000049/abstract>

LEÓN GOMERO, Oscar Alberto (2006). Análisis de la hipertensión arterial. Facultad Medicina Humana. Universidad Privada San Pedro. Chimbote – Perú Consultado en Mayo de 2016, extraído de <http://www.monografias.com/trabajos68/analisis-hipertension-arterial/analisis-hipertension-arterial3.shtml#ixzz4EgLpbrq>

LOPEZ DE ARGUMEDO M, Reviriego E, Andrio E, Rico R, Sobradillo N, Hurtado de Saracho I. (2006). Revisión externa y validación de instrumentos metodológicos para la Lectura Crítica y la síntesis de la evidencia científica. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (Osteba); Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA N° 2006/02. 2006.

M, Jaana; G, Pare y C, Sicotte (2009) Home telemonitoring for respiratory conditions: A systematic review American Journal of Managed Care, 15 (5), pp. 313-320.

MACKAY, J. and MENSAH, G.(2004). The Atlas of Heart Disease and Stroke; World Health Organization; 112 pages [E] ISBN 92.

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (1997). Encuesta Nacional de Salud de España Madrid. Consultado en Mayo de 2016, extraído de [http://www.sespas.es/informe2000/d1\\_09.pdf](http://www.sespas.es/informe2000/d1_09.pdf)

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (1998). *Int J Epidemiol*; 27: 599-604.

MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES.

Informe ejecutivo sobre los resultados de las interventorías realizadas a proveedores de Redes y servicios móviles de telefonía móvil celular y servicios de comunicaciones personales durante el año 2010. Consultado en Mayo de 2016, extraído de [http://www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores\\_informes\\_mintic/informeindustria.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/documentos/indicadores_informes_mintic/informeindustria.pdf)

OMS (2005). *Estadísticas Internacionales de Enfermedades Cardiovasculares; Enfermedades crónicas y sus factores de riesgos comunes*. Consultado en Mayo de 2016, extraído de <http://www.americanheart.org/downloadable/heart/1177593979236FS06INTL07.pdf>

SC, Inglis; RA, Clark; FA, McAlister; J, Ball; C, Lewinter; D, Cullington et al (2010). Structured telephone support or telemonitoring programmes for patients with chronic heart failure. *Cochrane Database Syst Rev* 8:CD007228.

TJ, Wang; JC, Evans; EJ, Benjamin; D, Levy; EC, LeRoy RS, Vasan (2003). Natural history of asymptomatic left ventricular systolic dysfunction in the community. *Circulation* Aug 26;108(8):977-82

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. ¿Quiere ser un médico Tele Experto? Consultado en Mayo de 2016, extraído de <http://www.telemedicina.unal.edu.co/>

VÁZQUEZ VIGOA, Alfredo; Llorens Núñez, Martha y Álvarez, Nélica María Cruz (1996). Hipertensión arterial. Aspectos fisiopatológicos. Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". *Rev Cubana Med*; 35(3). Consultado en Mayo de 2016, extraído de [http://www.bvs.sld.cu/revistas/med/vol35\\_3\\_96/med06396.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/med/vol35_3_96/med06396.htm)

## ANEXO

### Anexo 1. Costos Financieros

#### Inversión inicial.

| DESCRIPCION            | UNIDAD       | CANTIDAD               | VALOR        |
|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| LUZ                    | KILOBATIOS   |                        |              |
| SERVICIO DE CELULAR    | MINUTOS      | 1000                   | 150.000      |
| AGUA                   | METRO CUBICO | 150                    | 150.000      |
| INTERNET               | SERVICIO     | 10 MEGAS               | 1.000.000    |
| CAFE                   | LIBRA        | 3                      | 21.000       |
| AZUCAR                 | LIBRA        | 3                      | 5.000        |
| MEZCLADORES            | 1 PAQUETE    | 100                    | 5.000        |
| SERVILLETAS            | 2 PAQUETES   | 200                    | 6.000        |
| SERVICIO DE ASEO       | SERVICIO     | 1                      | 1.500.000    |
| VASOS DESECHABLES      | 2 PAQUETES   | 200                    | 5.000        |
| CANON DE ARRENDAMIENTO | SERVICIO     | 1                      | 2.500.000    |
| SALARIOS               |              |                        | 21.452.190   |
|                        |              | TOTAL COSTOS Y GASTOS  | 26.794.190   |
|                        |              | SERVICIOS PRESTADOS    | 7.000        |
|                        |              | COSTO UNITARIO         | 3.828        |
|                        |              | UTILIDAD EN PORCENTAJE | 30,0%        |
|                        |              | UTILIDAD EN PESOS      | 1.148        |
|                        |              | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>4.976</b> |
|                        |              |                        |              |
|                        |              | PUNTO DE EQUILIBRIO    | 23.333       |
|                        | 1            | 1.148                  | 0,00%        |
|                        | 50           | 57.416                 | 0,21%        |
|                        | 75           | 86.124                 | 0,32%        |
|                        | 2000         | 2.296.645              | 8,57%        |

## Nomina

| NOMBRE CARGO | TIPO DE INGRESO | HORAS CONTRATADAS MES | VALOR DEL INGRESO | AUXILIO DE TRANSPORTE | Base salarial |         |       |         |
|--------------|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|---------|-------|---------|
| PRESIDENTE   | suelo ordinario | 240                   | \$ 5.000.000      | \$ 0                  | \$ 5.000.000  |         |       |         |
| SUBGERENTE   | suelo ordinario | 240                   | \$ 5.000.000      | \$ 0                  | \$ 5.000.000  |         |       |         |
|              | suelo ordinario | 180                   | \$ 2.000.000      | \$ 0                  | \$ 2.000.000  |         |       |         |
|              | suelo ordinario | 240                   | \$ 689.455        | \$ 77.700             | \$ 767.155    |         |       |         |
|              | suelo ordinario | 180                   | \$ 3.000.000      | \$ 0                  | \$ 3.000.000  |         |       |         |
| Cesantias    | Intereses       | Prima                 | Dotacion          | Total                 | PART. %       | ibc     | salud | pension |
| \$ 416.667   | \$ 50.000       | \$ 416.667            | \$ 0              | \$ 883.333            | 17,7%         | 5000000 | 0     | 600000  |
| \$ 416.667   | \$ 50.000       | \$ 416.667            | \$ 0              | \$ 883.333            | 17,7%         | 5000000 | 0     | 600000  |
| \$ 166.667   | \$ 20.000       | \$ 166.667            | \$ 0              | \$ 353.333            | 17,7%         | 2000000 | 0     | 240000  |
| \$ 63.930    | \$ 7.672        | \$ 63.930             | \$ 100.000        | \$ 235.531            | 30,7%         | 689455  | 0     | 82734,6 |
| \$ 250.000   | \$ 30.000       | \$ 250.000            | \$ 0              | \$ 530.000            | 17,7%         | 3000000 | 0     | 360000  |

## PARAFISCALES

| ARL RIESGO | ARL % | ARLVALOR | TOTAL   | PARTICIPACION | CCF     | ICBF | SENA | TOTAL   | PARTICIPACION |
|------------|-------|----------|---------|---------------|---------|------|------|---------|---------------|
| I          | 0,52% | 26.100   | 626.100 | 12,5%         | 200000  | 0    | 0    | 200000  | 4,00%         |
| II         | 1,04% | 52.200   | 652.200 | 13,0%         | 200000  | 0    | 0    | 200000  | 4,00%         |
| III        | 2,44% | 48.720   | 288.720 | 14,4%         | 80000   | 0    | 0    | 80000   | 4,00%         |
| IV         | 4,35% | 29.991   | 112.726 | 16,4%         | 27578,2 | 0    | 0    | 27578,2 | 4,00%         |
| V          | 6,96% | 208.800  | 568.800 | 19,0%         | 120000  | 0    | 0    | 120000  | 4,00%         |

| GRAN TOTAL CARGA PRESTACIONAL | PARTICIPACION | TOTAL COSTO MENSUAL |
|-------------------------------|---------------|---------------------|
| 1.709.433                     | 34,189%       | \$ 6.709.673        |
| 1.735.533                     | 34,711%       | \$ 6.735.773        |
| 722.053                       | 36,103%       | \$ 2.722.233        |
| 375.835                       | 51,052%       | \$ 1.065.530        |
| 1.218.800                     | 40,627%       | \$ 4.218.980        |
|                               |               | \$ 21.452.190       |

**Calculo de intereses de financiación y/o inversión.**

| INTERÉS EN EFECTIVO | CAPITAL             | PERIODOS DE TIEMPO | TASA DE INTERÉS |
|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| I                   | C                   | P                  | i               |
| 10.200.000          | 50.000.000          | 10                 | 2%              |
| CAPITAL             | INTERÉS EN EFECTIVO | PERIODOS DE TIEMPO | TASA DE INTERÉS |
| C                   | I                   | P                  | i               |

| TASA DE INTERES | INTERES EN EFECTIVO | CAPITAL    | PERIODOS DE TIEMPO |
|-----------------|---------------------|------------|--------------------|
| i               | I                   | C          | P                  |
| 40,00%          | 100.000.000         | 50.000.000 | 5                  |

| PERIODOS DE TIEMPO | INTERES EN EFECTIVO | CAPITAL | TASA DE INTERÉS |
|--------------------|---------------------|---------|-----------------|
| P                  | I                   | C       | i               |
|                    |                     |         |                 |

| MONTO         | CAPITAL        | PERIODOS DE TIEMPO | TASA DE INTERÉS |
|---------------|----------------|--------------------|-----------------|
| S             | C              | P                  | i               |
| 1.074.000.000 | 150.000.000,00 | 77,00              | 8%              |

| CAPITAL    | MONTO          | PERIODOS DE TIEMPO | TASA DE INTERÉS |
|------------|----------------|--------------------|-----------------|
| C          | S              | P                  | i               |
| 15.789.474 | 300.000.000,00 | 120,00             | 15%             |

| PERIODOS DE TIEMPO | MONTO            | CAPITAL        | TASA DE INTERÉS |
|--------------------|------------------|----------------|-----------------|
| P                  | S                | C              | i               |
| 300,00             | 4.000.000.000,00 | 250.000.000,00 | 5%              |

| TASA DE INTERÉS | MONTO      | CAPITAL    | PERIODOS DE TIEMPO |
|-----------------|------------|------------|--------------------|
| i               | S          | C          | P                  |
| 10,89743590%    | 300.000,00 | 130.000,00 | 12,00              |

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| MENSUAL        | UNA VEZ AL MES      |
| BIMENSUAL      | DOS VECES AL MES    |
| TRIMENSUAL     | TRES VECES AL MES   |
| CUATRIMENSUAL  | CUATRO VECES AL MES |
| BIMESTRAL      |                     |
| TRIMESTRAL     |                     |
| CUATRIMESTRUAL |                     |
| SEMESTRAL      |                     |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| ANUAL              |             |
| SEMANAL            |             |
| BISEMANAL          |             |
| TRISEMANAL         |             |
| CUATRISEMANAL      |             |
| CATORCENAL         | DOS SEMANAS |
|                    |             |
| QUINQUENIO         | DEPENDE     |
| DE CADA            | DEPENDE     |
|                    |             |
| AÑO CALENDARIO 360 |             |
| AÑO REAL 365/366   |             |
| SEMANAS 52         |             |