

La pulsera digital como alternativa de seguimiento en pacientes con hipertensión arterial no controlada en la Ciudad de Tunja, Boyacá

Katherin Juliana Cortés Acosta ¹

RESUMEN

Según la Organización Mundial de la Salud, la Hipertensión es una de las enfermedades que más afecta a la población en la actualidad, siendo una de las principales causas de mortalidad en el mundo, debido a las complicaciones generadas por el no control de dicha patología, generando 15,2 millones de defunciones en 2016 y han sido las principales causas de mortalidad durante los últimos 15 años. Según el Ministerio de Salud, en el estudio de carga global de la enfermedad, de acuerdo con ese estudio se estima que 10,3 millones de muertes en el mundo, en 2013, fueron consecuencia directa de la hipertensión. Es la 1ª causa de enfermedad en los países desarrollados; la 2ª causa de enfermedad, después del tabaquismo, en los países en desarrollo; la 1ª causa de ataque cerebrovascular e insuficiencia cardíaca; y la 2ª causa de síndrome coronario agudo. Por lo anterior, se han integrado soluciones tecnológicas desde las smart cities para procesos de prevención de la enfermedad, promoción de la salud y apoyo en el control de diversas patologías entre estas las enfermedades crónicas. La ciudad de Tunja presenta una disminución en la prevalencia en el año 2018, teniendo en cuenta el análisis de situación de salud con el modelo de determinantes sociales de salud realizada en Tunja en 2019 por parte de la secretaria de protección social, sin embargo, al revisar los años anteriores se ve un aumento significativo desde 2011. En este mismo estudio, se puede encontrar una asociación entre la enfermedad y complicaciones de tipo cardiovascular, renal, cerebral y secuelas que afectan la calidad de vida de quienes la padecen; para lo cual esta investigación buscó una alternativa de aplicación a la población, en donde se viera favorecido todo tipo de usuarios. Por medio de un análisis descriptivo basado en fuentes secundarias y revisión documental, se detectó que el 60% de los habitantes de Tunja se encuentran en alto riesgo de infarto por hipertensión y sobrepeso, presentando un alto riesgo para la calidad de vida de la población. Para lo cual, se propone el uso de las pulseras digitales para prevención, control y seguimiento de esta enfermedad. Este dispositivo, permite un monitoreo en tiempo real de la salud y comportamiento de las patologías haciendo participe a los usuarios en el proceso salud-enfermedad, donde los usuarios pueden aprender acerca de su salud, controlar su enfermedad de manera más óptima y adquirir conocimientos sobre la hipertensión, así como evitar afectaciones en su calidad de vida por las futuras complicaciones que genera el no control de dichas enfermedades.

¹ Universidad Santo Tomas sede Tunja, Colombia, katherin.cortes@usantoto.edu.co, médica especialista en seguridad y salud en el trabajo. Opción de grado para especialista en auditoría en salud. Director de trabajo Lizeth Viviana Lesmes Ortiz. Docente Facultad Administración de Empresas, líder del grupo investigación ciencias administrativas y contables

PALABRAS CLAVE: *Smart cities, Smart Health, pulseras digitales, enfermedades crónicas, hipertensión arterial*

ABSTRACT

According to the World Health Organization, Hypertension is one of the diseases that most affects the population today, being one of the main causes of mortality in the world, due to the complications generated by the lack of control of said pathology. Generating 15.2 million deaths in 2016 and have been the main causes of mortality during the last 15 years. According to the Ministry of Health, in the study of global burden of the disease, according to this study it is estimated that 10.3 million deaths in the world in 2013 were a direct consequence of hypertension. It is the 1st cause of disease in developed countries; the 2nd cause of disease, after smoking, in developing countries; the 1st cause of cerebrovascular attack and heart failure; and the 2nd cause of acute coronary syndrome. Therefore, technological solutions have been integrated from smart cities for processes of disease prevention, health promotion and support in the control of various pathologies, including chronic diseases. The city of Tunja presents a decrease in prevalence in 2018, taking into account the analysis of the health situation with the model of social determinants of health carried out in Tunja in 2019 by the secretary of social protection, however, when reviewing the previous year's shows a significant increase since 2011. In this same study, we can find a strong association between the disease and complications of cardiovascular, kidney, brain and sequelae that affect the quality of life of those who suffer from it; for which this research looked for an alternative of application to the population, where all types of users were favored. Through a descriptive analysis based on secondary sources and documentary review, it was detected that 60% of the inhabitants of Tunja are at high risk of heart attack due to hypertension and overweight, presenting a high risk for the quality of life of the population. For which, the use of digital bracelets is proposed for the prevention, control and monitoring of this disease. This device allows real-time monitoring of the health and behavior of pathologies, involving users in the health-disease process, where users can learn about their health, control their disease in a more optimal way and acquire knowledge about hypertension, as well as avoiding effects on their quality of life due to future complications generated by the lack of control of these diseases.

KEYWORDS

Smart cities, Smart Health, digital bracelets, chronic diseases, arterial hypertension

INTRODUCCIÓN

El término Smart Cities, fue creado con el fin de promover ciudades con sostenibilidad económica, social y medioambiental, por medio del uso de las TIC, garantizando una infraestructura que genere mayor eficacia en el uso de recursos, participación ciudadana activa, así como una calidad de vida en las personas (Fundación Endesa, 2020). Por definición, según el BID, "las ciudades inteligentes se refieren a aquellas urbes que ponen

al ser humano al centro desarrollo y planificación” (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016, p. 7). Igualmente, estudios realizados por la ONU, establecen que:

Por primera vez en la historia, más de la mitad de la población del planeta (54,6% o 3.600 millones de personas) vive en ciudades. Además, según este estudio, para 2050 el 70% de la población mundial (más de 6.000 millones) vivirá en ciudades: 64,1% de las personas en los países en desarrollo y 85,9% de los habitantes en los países desarrollados. (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016, p. 12)

En el mismo sentido, el IBM (International Business Machines) y Cisco, abarcó por primera vez el tema de las ciudades inteligentes o Smart Cities de la siguiente manera:

En el primer caso, desde 2008, esta compañía ha desarrollado un completo proceso de transformación de su modelo de negocio y de su estructura organizativa a partir del concepto de smarter cities, posicionándose como pionera en este ámbito, llegando incluso a patentar el término de “smarter cities” el 4 de octubre de 2011 como un hito clave en la disputa entre las diferentes compañías TIC por situarse en el mercado de la smart city. Algunos autores sitúan, de hecho, el inicio del movimiento de smart cities en 2005, en una iniciativa de la Fundación Clinton, que pidió a Cisco un análisis sobre cómo sus servicios podrían contribuir a la ciudad del futuro y los servicios urbanos. (Fernández M. , 2017)

Por lo anterior, se puede inferir, que las ciudades inteligentes se convertirán en la mejor manera que tendrán los ciudadanos para desenvolverse en un mundo cambiante rodeado de nuevas tecnologías. Dentro de estos cambios, estarán la toma de decisiones, competitividad, mercados creativos, innovación en la prestación de servicios, la búsqueda de nuevas formas de sostenibilidad, que garanticen más empleos y reduzcan desigualdades. (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016). La incorporación de nuevas tecnologías, busca gestionar procesos seguros que incentiven la participación de los ciudadanos y su aporte en el desarrollo de las ciudades en todos sus aspectos: transporte, economía, salud, vigilancia, servicios públicos, etc. Este tipo de ciudades son consideradas útiles por la innovación que generan por medio de “la utilización de redes banda ancha, computación en la nube, dispositivos móviles, programas de análisis y sensores” (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016, p 36). Para poder implementar las ciudades inteligentes, se requiere del compromiso de las personas en cuanto a modificación de hábitos y comportamientos, no solo los ciudadanos sino los entes gubernamentales.

Smart Health

Dentro del concepto de Smart Cities, se desglosa un concepto importante como lo es el de Smart Health, concebido como “un nuevo concepto que se refiere al uso y aplicación de las herramientas e infraestructuras de las ciudades inteligentes (smart) a los servicios de salud” (Universitat Rovira i Virgili COMCIÉNCIA, 2015, párr 1). Hace referencia, a todas aquellas herramientas tecnológicas utilizadas para el servicio de los ciudadanos en material de salud, buscando efectos sobre la calidad de vida. En este sentido, se pueden encontrar

ejemplos de distintos desarrollos en este campo, como: **i)** Un grupo de investigadores de la UVR documentan “una aplicación móvil de recomendación de rutas saludables que tiene en cuenta los problemas de salud (de movilidad, de visión, cardiovasculares, respiratorios); **ii)** aplicaciones que permiten geolocalizar pacientes con diversas formas de deterioro cognitivo -como el Alzheimer” (Diari Digital de la Universitat Rovira I Virgili, 2015, párr 4,5). Lo que busca este tipo de tecnologías, es individualizar la salud que cada persona y que se trate como el centro del sistema. Su propósito es poder conocer datos de cada persona para así poder tener estadísticas que se vinculen con las acciones para mejorar los servicios y generar satisfacción por parte de los usuarios, haciéndolo parte fundamental del proceso de recuperación de su salud.

Desde 1998, la OMS, comenzó a darle la importancia a la tecnología y al uso de internet inicialmente en la promoción de servicios, más tarde en 2001, se evoluciona al concepto de monitorización de los servicios sanitarios y el auge de la investigación con los datos obtenidos en pro de mejorar la sanidad mundial a través de las TIC. Los dos enfoques a los que va este tipo de tecnologías en salud, es al diagnóstico preventivo y la medición de la efectividad en el ahorro de costos, mejorar la prestación de servicios y disminución en los tiempos de espera para acceder a los mismos. Según un estudio realizado por G. Eysenbach en 2001, se establecieron los 10 principios con los cuales se lograrían estas tecnologías: **a)** disminuyendo costos a través de una mayor eficiencia, mejorando la comunicación entre prestadores y usuarios; **b)** permitiendo la medición de la efectividad de los tratamientos prescritos tanto a usuarios como a profesionales de la salud; **c)** teniendo como base una evidencia científica rigurosa; **d)** haciendo partícipes a los usuarios de su propia salud, informando de mejor manera al sistema en base a lo recogido en las nuevas tecnologías; **e)** que la toma de decisiones sea compartida entre todos los participantes del proceso de atención; **f)** facilitando que los profesionales estén en constante actualización y preparación; **g)** permitiendo intercambio de información entre centros sanitarios; **h)** accediendo a la información desde cualquier parte del mundo independientemente la complejidad del usuario; **i)** generar nuevas formas de interacción entre el médico y el paciente, que no violen de ninguna manera la ética ni la privacidad; **j)** disminuyendo la brecha entre ricos y pobres, garantizando que la atención pueda llegar a cualquier persona independientemente su nivel socioeconómico; **k)** facilitando en el acceso; **l)** que sea interactivo y que genere emoción para la persona que ésta participando en éstas tecnologías” (García Sánchez, 2016).

La salud definida por la OMS como “La salud es un estado de perfecto (completo) de bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad” (Organización Panamericana de la salud, Argentina, 2013, párr 9). Las entidades encargadas de prestar los servicios de salud, deben convertir la atención de curativa a preventiva, es decir, que el paciente evite llegar a la enfermedad modificando sus hábitos sin requerir tratamientos y rehabilitación. A través del tiempo, se ha visto la necesidad de buscar alternativas tecnológicas que le permitan a las personas y a las entidades prestadores de servicios de salud, tener una comunicación más amplia con sus afiliados, no solo en temas de

tratamiento de enfermedades, sino campañas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, información sobre temas de interés en salud pública, etc; es por esto que las instituciones han entrado a la era tecnológica y han ido creando plataformas, que les permiten estar en mayor contacto con sus usuarios. En Colombia, un ejemplo de esto es el ente encargado de temas de salud, como lo es el Ministerio de Salud y Protección Social, quienes tiene a disposición de cualquier persona en su página oficial, aplicativos móviles con opción de descarga para los diferentes sistemas operativos, ejemplo de estas son: “ClicSalud para PQRS; Sexualiapp para dudas sobre sexualidad, derechos sexuales y reproductivos; Discapp para pacientes con discapacidades; SaludDatos para indicadores demográficos y epidemiológicos; ColombiaSivigila para informar al personal de salud sobre protocolos y eventos en salud pública; GPC Salud para ayuda a profesionales sobre toma de decisiones y selección de ayudas diagnósticas y terapéuticas; entre otras” (Ministerio de salud y proteccion social, 2020).

En diferentes partes del mundo, se han venido implementando nuevos modelos tecnológicos basados en el control de enfermedades con morbilidad elevada, garantizando el control terapéutico, entre ellos encontramos desde tensiómetros automáticos, manejado por cada paciente, consiste en el uso de este equipo en la muñeca derecha e iniciar la toma de la misma, hasta otros dispositivos como: OMRON, una marca japonesa líder en el cuidado de la salud en casa, que presentó en México sus nuevos monitores de presión arterial, que no solo facilitan una medición precisa, sino que permite llevar el control de las mediciones y compartirlos con familiares y con el médico para hacer un seguimiento más puntual, gracias al uso de tecnología Bluetooth (Elite+, EVOLV y M7 Intelli IT) (Garcia, 2019); la pulsera tensiómetro HETP, que realizan monitores en tiempo real de frecuencia cardiaca y tensión arterial, además cuenta con un GPS para localización; pulsera tensiómetro LATEC, la cual mide tensión arterial, actividad deportiva, frecuencia cardiaca, calidad del sueño y monitorización de calorías; reloj tensiómetro HALFSUN, con la que se mide pasos, calorías, distancia, calidad del sueño, sueño profundo y sueño ligero (SaludPrev, 2020) Dentro de la presente investigación y teniendo en cuenta los hallazgos de investigaciones realizadas en otros países, una de las tecnologías más utilizadas son las pulseras digitales e inteligentes, las cuales se definen como:

Dispositivos para la muñeca del usuario de fácil uso, hecho de un material que ofrece confort al usuario y que le permite a este llevarlo de forma diaria en cualquier momento del día y controlar con ello su presión arterial, previniendo con ello afectaciones graves a la salud, lo que es más en caso que se verifique un alza de la presión, el dispositivo permitirá que un familiar sea alertado. (Alarcón del Carpio, Del Mar Grandez, La Jara Sobrino, & Oviedo Barrera, 2020, p 2)

Atendiendo a las funcionalidades de estos dispositivos, dentro de los que han tenido una mayor aceptación están: los relojes (smartwatch) y las pulseras inteligentes (smartband que no solo tiene la capacidad de aportar información del usuario sobre patologías específicas, sino que abarcan información del estado. Su utilidad se da por medio de sensores que pueden llegar a monitorizar signos vitales, calorías consumidas, niveles de glicemia, calidad

del sueño, entre otras. Las características que más son tenidas en cuenta para adquirirlas son su dimensión y su peso, dado que de ello depende la adaptabilidad del usuario, teniendo en cuenta que su uso debe ser continuo, y además que pueda llegar a tener otras funcionalidades como los son registro de llamadas, manos libres y mensajería. Además de contar con sensores para medir características del estado general del paciente como: pulsómetro, acelerómetro, geolocalizador, etc., deben tener incorporada la tecnología por medio de WIFI, Bluetooth, conexiones USB, entre otras, cuyo uso puede variar de acuerdo a las características de los usuarios, como la edad y género, dado que de esto depende la adaptabilidad que pueda llegar a tener el usuario del dispositivo. (García Sánchez, 2016). Otros dispositivos que encontramos disponibles en el mercado son los wearables (relojes, anillos, pulseras, gafas, parches, dispensadores electrónicos de insulina), los cuales se pueden incorporar en alguna parte del cuerpo. Su utilidad se da por medio de sensores y microprocesadores que pueden llegar a monitorizar signos vitales, calorías consumidas, niveles de glicemia, calidad del sueño, entre otras. Las características de adquisición son similares a las de los dos dispositivos expuestos anteriormente. Cuentan con sensores para medir medición de niveles sanguíneos de glicemia y dispensación de insulina según niveles detectados, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, pulsimetría, ejercicios realizado, calorías quemadas, etc., los cuales tienen tecnología por medio de WIFI, Bluetooth, conexiones USB. (Dispositivos wearables, 2014)

Enfermedades crónicas

El uso de estos dispositivos se ha desarrollado para el control y prevención de algunas enfermedades crónicas. Las enfermedades crónicas son catalogadas como las causantes de las mayores muertes en el mundo. Entre ellas se encuentran las enfermedades cardíacas, hipertensión arterial, infartos, cáncer, enfermedades respiratorias y la diabetes, siendo las responsables del 63% de las muertes. (Organización Mundial de la Salud, 2020). Estas enfermedades se consideran de alto costo para el sistema de salud teniendo en cuenta que sus complicaciones pueden afectar de manera importante su calidad de vida y el tratamiento de éstas generan altos costos a nivel hospitalario y de rehabilitación. “Casi siempre se presentan en adultos mayores y a menudo se controlan, pero no se curan”. (Instituto Nacional de Cáncer, 2020). Es por esto, que los mayores esfuerzos a de todos los entes encargados de la salud, van enfocados al control de los mismos para evitar alteración en la calidad de vida, secuelas motoras y sensitivas o en el peor escenario, la muerte.

Dentro de las enfermedades antes señaladas, la hipertensión es la enfermedad con mayor tasa de mortalidad y debe ser intervenida en todas sus etapas acorde a lo señalado por la Organización para la excelencia de la salud (2019):

Se estima que en el mundo hay 1130 millones de personas con hipertensión, y la mayoría de ellas (cerca de dos tercios) vive en países de ingresos bajos y medianos. En 2015, 1 de cada 4 hombres y 1 de cada 5 mujeres tenían hipertensión. Apenas 1 de cada 5 personas hipertensas tiene controlado el problema

La presión arterial es “una medición de la fuerza ejercida contra las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre a su cuerpo. Hipertensión es el término que se utiliza para describir la presión arterial alta” (MedlinePlus, 2020, párr 1). La hipertensión arterial tiene causas multifactoriales y entre ellas tenemos:

La cantidad de agua y de sal que se tiene en el cuerpo, el estado de los riñones, el sistema nervioso o los vasos sanguíneos, sus niveles hormonales, ser afroamericano, obesidad, estar estresado o ansioso, consumo de alcohol (más de 1 trago al día para las mujeres y más de 2 al día para los hombres), consumo demasiada sal, tener un antecedente familiar de hipertensión arterial, tener diabetes o ser fumador (MedlinePlus, 2020, párr 6-7).

Las consecuencias que trae la señalada patología, se enfoca principalmente en:

Dos hechos: (1) su papel como factor de riesgo en la aparición de trastornos cardiovasculares, trastornos que representan la principal causa de mortalidad en los países desarrollados (p. ej., el riesgo de insuficiencia cardíaca congestiva y el de infarto cerebral secundario a placas de ateroma (grasa) son, respectivamente, seis y diez veces superiores en las personas con Hipertensión Arterial que en las personas con normotensión (cifras tensionales dentro de límites normales); García-Vera y Sanz, 1999) y (2) su elevada frecuencia en la población (García-Vera, Sanz, & Labrador, 1999, p 85)

Para diagnosticar la Hipertensión Arterial se debe realizar una curva de tensión arterial, la cual se realiza durante 7 días, con dos tomas de tensión diaria (10 am y 4 pm), teniendo en cuenta que el equipo este calibrado, que el paciente tenga reposo de 10 minutos y que no haya realizado ejercicio o consumido bebidas que contengan cafeína. Se lleva este reporte a la consulta médica y se realiza el análisis del comportamiento de las cifras tomadas. Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud:

Cuatro de cada diez adultos en el mundo padece hipertensión arterial. Esta proporción aumenta con la edad: mientras en el grupo etáreo de 20 a 40 años se puede hallar hipertensión arterial en el 10% de ellos, de los 50 a 60 años esta proporción se incrementa al 50%. Una de cada 5 personas tiene prehipertensión (cifras que no configuran diagnóstico de hipertensión arterial pero que deben ser intervenidas de inmediato). (Ministerio de Salud, 2017, p 2)

Así las cosas, la monitorización y la definición de diagnóstico son las herramientas más importantes para garantizar tratamientos exitosos, sin ninguna complicación. Además, es importante garantizar que los pacientes acudan a controles médicos periódicamente, realicen un seguimiento a la medición de la tensión arterial en casa y respeten los tratamientos y recomendaciones prescritos por el médico tratante.

El control de ésta patología, es muy importante dentro del sistema de salud dada sus complicaciones, entre las cuales se encuentran:

Infarto de miocardio, un ensanchamiento del corazón y, a la larga, una insuficiencia cardíaca. Los vasos sanguíneos pueden desarrollar protuberancias (aneurismas) y zonas débiles que los hacen más susceptibles de obstruirse y romperse. La tensión arterial puede ocasionar que la sangre se filtre en el cerebro y provocar un accidente cerebrovascular. La hipertensión también puede provocar deficiencia renal, ceguera y deterioro cognitivo. (Organización Mundial de la Salud, 2015, parr 5)

A raíz de los avances tecnológicos en salud, y la necesidad de realizar procesos de prevención y control han surgido algunos instrumentos encaminados a buscar la monitorización de pacientes hipertensos, como son:

JAWBONE: que ofrece monitores de actividad, con pulseras que permiten monitorear el estilo de vida, por medio de una App que puede ser descargada en App store y play store y una pulsera que controla la alimentación, sueño, frecuencia cardíaca.

MISFIT: son pulseras inteligentes que buscan medir la actividad física: caminar, correr, andar en bicicleta, nadar y dormir, el sueño.

QUANTTUS: pulsera inteligente para medir la presión sanguínea en tiempo real por parte de los pacientes, utiliza un mango de medición de presión sanguínea (Universidad Pontificia Bolivariana, 2020, párr 1).

Hipertensión en Colombia

Acorde al panorama mundial, en Colombia, también se presentan cifras alarmantes sobre esta enfermedad:

La Encuesta Nacional de Salud estableció que para el año 2007, el 22,8% de la población colombiana tenía Hipertensión Arterial. La prevalencia más alta en ese año se presentó en Risaralda, Valle del Cauca, Antioquia, Bolívar y Caldas, con cifras estimadas que oscilaron entre 10,5% y 10,8%. (Organización para la excelencia de la salud, 2019, p 3)

Dentro del total de pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, se encuentran estadísticas que revelan que el 35% de estos pacientes no están siendo tratados y el 35% de estos, aunque reciben tratamiento no son controlados. (Romero Salamanca, 2020, párr 1). “Según los informes de la World Heart Federation and World Stroke Organization, en el 2030 se pasará de 18 millones de muertes en el año a 23 millones de muertes causadas por enfermedades cardiovasculares” (Romero Salamanca, 2020, párr 2)

“De acuerdo con los datos de la Cuenta de Alto Costo, en el año 2017 se reportaron 2’994.383 personas con Hipertensión Arterial y las cifras más elevadas se presentaron en los departamentos de Antioquía, Valle del Cauca y Bogotá” (Cuenta de alto costo, 2020). Las estadísticas de las complicaciones presentadas como consecuencia de una hipertensión arterial no controlada en Colombia están relacionadas de la siguiente manera:

Anualmente mueren 10 millones de personas en el mundo debido a la presión arterial alta, considerándose la causa de mortalidad individual más significativa del mundo; dichas muertes están relacionadas con infartos, ataques cerebrovasculares, insuficiencia renal, ceguera, vasculopatía periférica e insuficiencia cardíaca. Las complicaciones renales (patologías del riñón secundarias al no control de cifras tensionales), han aumentado considerablemente desde el año 2011, produciendo de esta forma lesión de órgano blanco importante para la población analizada con Hipertensión Arterial. También, es importante considerar las complicaciones coronarias que son de gran impacto para esta población y que han aumentado desde el año 2009. Finalmente, los porcentajes más bajos para la población analizada en cuanto a complicaciones se presentan en las retinopatías (daño renal secundario a la hipertensión arterial no controlada) y en las complicaciones cerebrovasculares (patologías en el cerebro y los vasos sanguíneos secundarios a no control de la hipertensión arterial). (Organización para la excelencia de la salud, 2019, p 14 y 16)

Por este motivo, es importante estudiar el uso que se le viene dando a las pulseras digitales para manejo de enfermedades crónicas no controladas en el mundo, especialmente, para la hipertensión arterial, y analizar su posible aplicación en la población de la ciudad de Tunja.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo descriptivo y documental, usando como principales fuentes estadísticas los datos emitidos por entidades como la OMS (Organización Mundial de la Salud), DANE, Alcaldía de Tunja, Secretaria de Protección Social, Gobernación de Boyacá, secretaria de salud de Boyacá y entes municipales de la ciudad de Tunja. El método utilizado es deductivo con enfoque mixto. Igualmente se usaron referentes como: estudios, artículos e informes que abarcan la temática de Smart Cities.

Inicialmente se realizó una recopilación de fuentes documentales y estadísticas que relacionaran datos representativos sobre el estado de la hipertensión de la ciudad, dentro de los cuales se utilizó como fuente principal los siguientes estudios:

- Jornada Piloto realizada el 15 de Diciembre de 2018, en Tunja por parte del Hospital San Rafael de Tunja, Liga colombiana de Hipertensión y Alcaldía de Tunja. En donde se analizaron 715 personas que asistieron voluntariamente a la realización de éste estudio.
- Costos de un programa de atención primaria en salud para manejo de la hipertensión arterial en Colombia estudio transversal de costo-efectividad. Se estudiaron 172 historias clínicas de pacientes con HTA de Tunja Colombia. 2018
- Estudio sobre prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes hipertensos en Boyacá 2014

- Agencia de autocuidado y factores básicos condicionantes en adultos mayores, con participación de 1024 adultos mayores inscritos en los programas de hipertensos de los centros de salud de Tunja, Colombia. 2011

A partir del panorama, se analizó desde una perspectiva deductiva las causas y consecuencias de los resultados, para la comprensión de la problemática estudiada.

Posteriormente, se realizó una búsqueda documental sobre el uso de la pulsera para el control de la hipertensión, para desde una perspectiva descriptiva generar una propuesta de uso de esta herramienta tecnológica en el control de la problemática estudiada en la ciudad.

RESULTADOS

Panorama de la Hipertensión Arterial en Tunja, Boyacá

El contexto de las enfermedades crónicas, específicamente la hipertensión arterial se analiza desde la perspectiva nacional, encontrando para el 2018 en Colombia, las diez primeras causas de muerte representaron el 55,6% del total de las muertes, dentro de las cuales se encuentran las enfermedades isquémicas del corazón, las enfermedades cerebrovasculares, las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores, las agresiones y los homicidios, las infecciones respiratorias agudas, las enfermedades hipertensivas, la diabetes mellitus, los accidentes de transporte terrestre, otras enfermedades del sistema digestivo y los tumores malignos de órganos digestivos y del peritoneo excepto estómago y colon (Figura 1.) (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019)

Figura 1.

Causas de muerte en Colombia

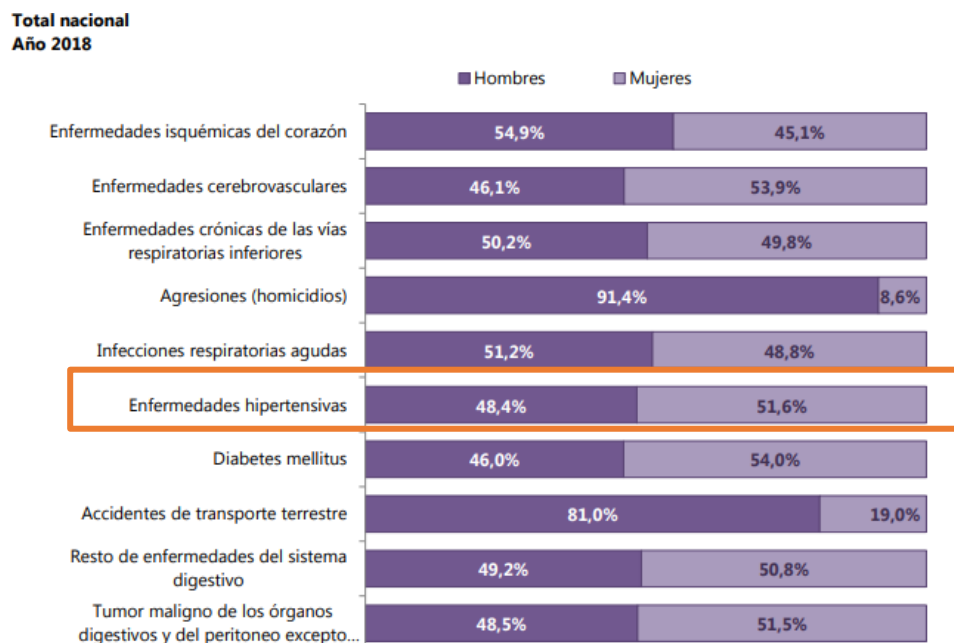


Fuente: (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019)

Según las estadísticas vitales reportadas por el DANE para el año 2019 y teniendo en cuenta el sexo, “las mujeres mueren en mayor proporción por enfermedades cerebrovasculares, que son secundarias a enfermedades tales como Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus” (Figura 2.) (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019)

Figura 2.

Comportamiento de las diez primeras causas de muerte, según sexo



Fuente: (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019)

Según los resultados observados, podemos inferir que el comportamiento de la enfermedad hipertensiva por edad, tiene mayor presentación en las mujeres en comparación con los hombre, aunque la diferencia no es muy significativa. La importancia de conocer este tipo de datos, nos permite entender, la importancia de realizar promoción de salud y de buenos hábitos en los dos sexos, y le permite a las entidades e instituciones prestadoras de salud, crear estrategias que generen el beneficio de toda la población que asiste a solicitar servicios de salud. La Secretaria de Protección Social, anualmente, genera un análisis poblacional, en el momento de la realización de esta revisión, el más reciente corresponde al año 2017, en donde se observa el comportamiento de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus en la población de Tunja (Tabla 1).

Tabla 1.

Tabla de semaforización de los eventos precursores, Municipio de Tunja, Boyacá 2011-2017

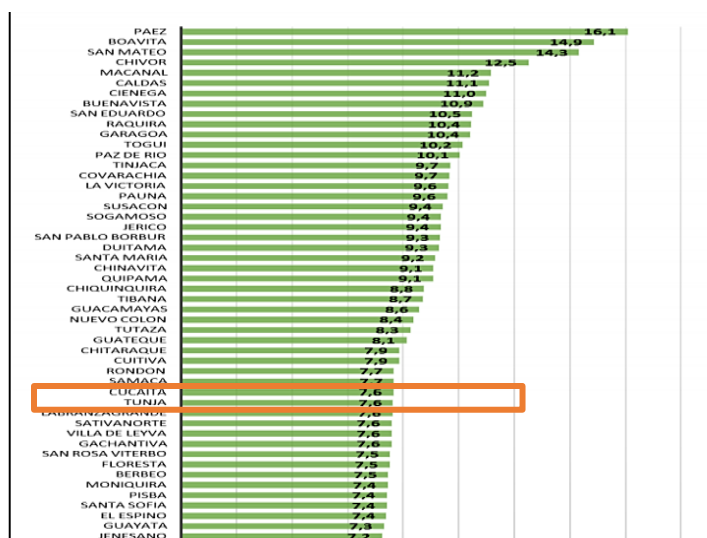
Evento	BOYACA 2017	TUNJA 2017	Comportamiento						
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prevalencia de diabetes mellitus	1,98	2,26	↗	↗	↗	↗	↘	↗	↗
Prevalencia de hipertensión arterial	7,53	7,64	↗	↗	↗	↗	↘	↗	↗

Fuente, (Secretaria de salud, dirección técnica de salud pública, 2018)

En Boyacá, respecto a la hipertensión arterial, se observó que es más prevalente que la diabetes, y son mayores los municipios que superan a la tasa departamental, en este caso son 51 municipios, los cuales tuvieron tasas entre 7,23 casos por cien mil habitantes y 16,1 casos por cien mil habitantes de 18 a 69 años, y los 76 municipios que tuvieron cifras inferiores al departamento presentaron tasas entre 1,4 casos por cien mil habitantes y 7,18 casos por cien mil habitantes; es de destacar que las mayores prevalencias las presentaron los municipios de Páez, Boavita, San Mateo, Chivor, Macanal, Caldas y Ciénega (Figura 3). (Secretaria de salud, dirección técnica de salud pública, 2018). Se puede observar, que en cuanto a la prevalencia, Tunja se encuentra en el puesto 53 con mayor prevalencia, de un total de 123 municipios que corresponden al Departamento de Boyacá. (En la figura 3, solamente se muestran 60 municipios, en donde se encuentran las mayores prevalencias del departamento)

Figura 3.

Prevalencia de la Hipertensión Arterial año 2017



Fuente, (Secretaria de salud, dirección técnica de salud pública, 2018)

Para el análisis del panorama en la ciudad de Tunja, se tomó como referente una jornada educativa denominada Ciudad Piloto 'Tunja sin Hipertensión' que se realizó el 15 de diciembre de 2018 con el apoyo de la Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión, el Hospital San Rafael y la Alcaldía de Tunja, se analizaron las cifras y el panorama alrededor de la Hipertensión Arterial en la capital de Boyacá. En esta jornada se detectó que el 60% de los Tunjanos se encuentran en alto riesgo de infarto por Hipertensión y Sobrepeso. Las alarmantes cifras las detectó la Liga Colombiana contra el Infarto, en donde Tunja superó el índice de prevalencia de hipertensión nacional que es del 22%. (Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión, 2020)

Las estadísticas anteriores, se calcularon con una muestra de 715 personas, 451 mujeres y 264 hombres, entre los 17 y 60 años, quienes de manera gratuita acudieron a los nueve centros de salud, la Plaza de Bolívar, el Hospital San Rafael y Unicentro de Tunja, en donde se les realizó toma de peso, talla, presión arterial y se les hizo una encuesta sobre factores de riesgo a los que podrían estar expuestos. (Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión, 2020)

Dentro de los resultados obtenidos, posterior a la realización del examen físico y el análisis de las encuestas diligenciadas por los participantes, se evidenció que el 60% de la población tunjana sufre de Hipertensión Arterial, el 54% tiene sobrepeso y el 64% tiene la medición de perímetro abdominal por encima de lo normal. Estos datos encontrados, son alarmantes y preocupantes, dado que estos indicadores reflejan un mayor riesgo cardiovascular en la población. Lo anterior favorecido por malos hábitos alimenticios que incluyen el consumo de alcohol, cigarrillo y malas prácticas alimenticias. (Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión, 2020)

De las 715 personas que asistieron voluntariamente a la realización de este estudio, el 60% presentó hipertensión arterial. Es decir que 233 mujeres y 195 hombres tenían la presión elevada, para un total de 428. Si el índice de masa corporal (IMC) es superior a 30, se considera una persona obesa, es decir, en este estudio cumpliendo con este parámetro, el 54% de la población lo tuvo por encima de este rango. También se encontró el 64% con perímetro abdominal elevado siendo más prevalente en las mujeres, esta medida nos indica la grasa acumulada en el abdomen que es un parámetro de riesgo de enfermedad cardiovascular, normal en mujeres < 80c.m. y hombres <94 cm. (Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión, 2020)

Los cardiólogos que participaron en este estudio para analizar los datos obtenidos, determinaron que el 78% de los participantes desconocen las causas de infarto y según la escala de riesgo de Framingham usada para predecir el riesgo cardiovascular, se encontró que el 36 % por ciento tienen riesgo de sufrir uno. (Caracol radio, 2020) (Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión, 2020)

Con los resultados obtenidos, Tunja propuso un programa educativo que busca concientizar, comprometer y responsabilizar a toda la población sobre la importancia de saber su riesgo cardiaco, tomarse la presión arterial y enseñarles a que la prevención es

mucho mejor para evitar estas complicaciones, es decir, un trabajo en responsabilidad y educación en salud. Lo que se busca con esto es, generar promoción de buenas prácticas alimenticias, eliminación de hábitos que contribuyan a la presencia de la enfermedad y hacer partícipe a las personas de su propia salud.

Otros datos referentes para analizar el panorama de esta enfermedad en la ciudad de Tunja, corresponde a las estadísticas emitidas por parte de la Secretaria de salud, se refleja la prevalencia de hipertensión arterial donde:

Mostró un comportamiento con tendencia al aumento; para el año 2017 tuvo una tasa de 7,64 por 100 personas de 18 a 69 años, cifra que comparada con la tasa del departamento es más alta y que según diferencia de tasas, pone al municipio en igual situación que el departamento. (Secretaria de salud, dirección técnica de salud pública, 2018, p 101)

Igualmente, el estudio realizado por Alba Rosa Fernández y Fred Gustavo Manrique Abril denominado Agencia de autocuidado y factores básicos condicionantes en adultos mayores, realizado en la ciudad de Tunja en Julio de 2018, en donde se estudió por medio de la escasa ASA, la capacidad que poseen los individuos de cuidarse a sí mismo, en una población de adultos mayores con diagnóstico de Hipertensión Arterial en la ciudad de Tunja, en donde se logró concluir que es importante conocer los factores básicos condicionantes para direccionar estrategias que busquen la prevención de complicaciones en éste grupo de pacientes. Se logra identificar que los programas de promoción y prevención aumentan la satisfacción y la motivación del usuario en la medida en que se le permite un mayor grado de autonomía, en éste proceso debe recibir acompañamiento del personal de salud con recomendaciones basados en la evidencia médica. Por este motivo se concluye que, la educación en salud, reducir factores de riesgo, promover estilos de vida saludable y fortalecer el autocuidado, con estrategias que contrivuyen a disminuir las complicaciones, reingresos hospitalarios y dependencia a medicamentos antihipertensivos. (Fernández & Manrique Abril, 2011)

Dentro de la revisión, también se encontró un artículo denominado Prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes hipertensos, ésta considerada una de las manifestaciones tempranas de afectación cardíaca en la enfermedad hipertensiva, en éste artículo se buscó evaluar la prevalencia de ésta patología en los pacientes que asistían a los programas de control en instituciones de salud de Boyacá, se analizó una muestra de 1275 pacientes a quienes se les evaluó la presión arterial y el electrocardiograma según los criterios de Cornell, Romhilt-Estest y Rodriguez Padial para detectar la presencia de Hipertrofia ventricular izquierda. Los resultados arrojados por éste estudio, nos habla de una prevalencia global del 17.9% en los paciente analizados, asociada a edad mayor a 65 años, sexo femenino, índice de masa corporal aumentada y cifras elevadas de presión arterial sistólica y diástolica. Por lo que se pudo concluir que se deben incrementar los programas de tamizaje y control así como la capacitación del personal de salud en la valoración de evidencia sugestiva de Hipertrofia ventricular izquierda con alteraciones

electrocardiográficas y diferencias en las presiones entre toma de tensión arterial en los miembros superiores. (Manrique Abril, Ospina, & Herrera Amaya, Prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes hipertensos, 2014)

Se realizó la revisión de un artículo denominado Costos de un programa de atención primaria en salud para manejo de hipertensión arterial en Colombia, realizado para determinar los costos y el impacto en el estadio de la enfermedad en un grupo de pacientes de una IPS en Tunja, Boyacá, se estudiaron 172 historias clínicas de pacientes con Hipertensión arterial. Se obtuvieron los siguientes resultados: el costo de atención promedio en primer nivel fue de \$184.631 pesos por mes/paciente, el 61% es gasto en talento humano, 20% en laboratorios y 10% en medicamentos. El cumplimiento frente a lo programado fue de 72,1%. Con esto se pudo concluir, aunque el talento humano consume más de 50% repercute positivamente en el control y manejo de la hipertensión arterial. Se determinó que el 61% tenían cifras normales y 53% demuestran una clasificación en los estadios normales. Con lo anterior se determinó que la hipertensión arterial consume gran cantidad de recursos por lo que se debían realizar estudios de los diferentes equipos multidisciplinarios de salud, en la búsqueda de alternativas de manejo más eficientes. (Manrique Abril, Herrera Amaya, Manrique Abril, & Beltrán Morera, 2018)

Los hallazgos en los estudios anteriores, permiten inferir, que la prevalencia de la hipertensión arterial en el municipio de Tunja, es alta con respecto a los demás municipios del departamento. A esto se suma, que dentro de la jornada “Tunja sin Hipertensión” realizada por la Alcaldía de Tunja, se encontraron factores de riesgo altos para enfermedad cardiovascular dentro de ellas la de mayor presentación el infarto agudo de miocardio secundario a la hipertrofia ventricular izquierda, factores que muchas veces son pasados desapercibidos por el personal de la salud y en los cuales se debe realizar una capacitación más rigurosa en éste tipo de hallazgos para prevenir complicaciones que comprometan la vida. Con estos resultados podemos concluir que es importante intervenir en los malos hábitos de vida, prevenir y mejorar con una dieta de acuerdo a las patologías presentadas, actividad física regular, dejar hábitos como el tabaquismo, llevar estilos de vida saludable, generar programas de promoción y prevención que sean eficaces y que difundan el autocuidado como base primordial del control de la patología y, en algunos pacientes, iniciar terapias antihipertensivas con medicamentos de acuerdo a su estadificación de la hipertensión (Ilustración 6), todos estos, asociados a la presentación de la enfermedad hipertensiva, es de gran importancia, que el paciente conozca los factores protectores para favorecer su calidad de vida y el control de la enfermedad, y los factores evitables para prevenir complicaciones en su estado de salud. Es por esto, que el uso de la pulsera digital se convierte en una estrategia efectiva, no solo porque nos permite hacer control de tratamientos, sino porque hace al paciente parte de su proceso. Esto es importante, dado que, si logramos que el paciente se adapte a estos nuevos instrumentos, el control de la enfermedad podrá ser más efectivo y didáctico, logrando garantizar que las instituciones de salud conozcan y puedan realizar análisis poblacional, lo que lleva a generar estrategias educativas más factibles y accesibles para todo tipo de usuario.

Ilustración 6.

Clasificación de la presión arterial medida en consulta y definición de los grados de Hipertensión Arterial

Categoría	Sistólica (mmHg)		Diastólica (mmHg)
Óptima	< 120	y	< 80
Normal	120-129	y/o	80-84
Normal-alta	130-139	y/o	85-89
HTA de grado 1	140-159	y/o	90-99
HTA de grado 2	160-179	y/o	100-109
HTA de grado 3	≥ 180	y/o	≥ 110
HTA sistólica aislada ^b	≥ 140	y	< 90

PA: presión arterial; PAS: presión arterial sistólica.

^aLa categoría de PA se define según las cifras de PA medida en consulta con el paciente sentado y el valor más alto de PA, ya sea sistólica o diastólica.

^bLa HTA sistólica aislada se clasifica en grado 1, 2 o 3 según los valores de PAS en los intervalos indicados.

Se emplea la misma clasificación para todas las edades a partir de los 16 años.

Fuente: (Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Hypertension, 2018)

Uso de pulsera digital para el control de hipertensión en los ciudadanos de Tunja

Dentro de la consulta en los programas de crónicos de cualquier IPS, se encuentran incluidos los pacientes con hipertensión de novo (es decir, diagnosticada por primera vez), los prehipertensos, los hipertensos controlados, los hipertensos no controlados, y el hipertenso que requiere manejo de complicaciones y seguimiento. La periodicidad de los controles, está determinada por el nivel de control que tenga el usuario, dado que algunos requerirán controles mensuales, otros trimestrales y otros semestrales.

Dentro de los parámetros que definen la tensión arterial controlada se tienen: cifras de tensión arterial por debajo de 140/90 con modificaciones en el estilo de vida y/o con medicamentos eficaces y seguros, que además son de muy bajo costo y están incluidos en el POS, por lo que son de fácil acceso para el paciente.

Las barreras que se encuentran para el no control de cifras y complicaciones son: **i)** dificultad de acceso a las IPS por parte del paciente dada la lejanía de su casa con el sitio de atención, **ii)** paciente sin adherencia al tratamiento, **iii)** no adherencia a recomendaciones dietarias, **iv)** toma de tratamientos naturales, **v)** poca información acerca de la importancia de la toma de los medicamentos, **vi)** horarios, **vii)** usos e implicaciones de los mismos, **viii)** no poseer tensiómetros manuales o digitales para hacer autocontrol en casa, entre otros.

Teniendo en cuenta los escenarios antes mencionados, es de gran importancia lograr el control de cifras tensionales para evitar complicaciones, y se deben buscar alternativas que generen datos estadísticos por parte del paciente para verificar si los tratamientos están efectivos, y en caso que no sea así, poder intervenir en el momento adecuado buscando la causa del no control.

En el mundo se han implementado numerosas alternativas que con ayuda de las tecnologías logra enfocarse en el paciente logrando autocontrol de diferentes tipos de enfermedades. En nuestro caso particular, hemos revisado las implicaciones a nivel regional que tiene la hipertensión arterial y el alto impacto en las muertes asociadas a complicaciones por el no control de este tipo de enfermedades.

Es por esto, que esta investigación se ha enfocado en una propuesta que sea accesible a todo tipo de usuario independientes su estrato socioeconómico y demográfico, y que le facilite a los profesionales de salud tener mayor control y conocimiento sobre el proceso de la enfermedad. Se decidió tomar como base la implementación del uso de pulseras digitales que fueran proporcionadas en una alianza entre IPS y EPS, buscando que exista una colaboración entre las dos, dado que los resultados de esto influirían positiva o negativamente en las dos. La pulsera digital tendría puerto USB de donde por medio de un cable USB conectado desde la pulsera hasta el computador, se puedan obtener los datos requeridos. Se requiere conexión WIFI y BLUETOOTH para poderla usarla además contar con un smartphone. El uso de esta pulsera sería únicamente para los pacientes con patología no controlada es decir pacientes con cifras tensionales $> 140/90$ a pesar de modificaciones de dieta y uso de medicamentos prescritos.

Posterior a la selección de los pacientes que requieren el uso de esta pulsera digital, se iniciará la aplicación del protocolo para manejo de las pulseras digitales, el cual se realizará de la siguiente manera:

1. Se realiza una reunión con los usuarios ya seleccionados, en donde se les brinda educación acerca de la pulsera: como debe ser usada, desinfectada, su funcionalidad, como se manipula cada una de sus herramientas, como se guardan los registros de las cifras tensionales, cada cuanto debe asistir a control, como se debe cargar, que hacer ante el hallazgo de cifras arteriales mayores a $180/100$.
2. Luego, en ese mismo encuentro se deberá brindar educación en alimentación por parte de la nutricionista encargada del programa de crónicos, quien deberá verificar el cumplimiento en cuanto a reducción de índice de masa corporal y perímetro abdominal con controles mensuales, y se realiza la entrega de la pulsera con la firma de un formato de aceptación por parte del paciente.
3. Posterior a la entrega de las pulseras digitales, los pacientes asistirán a talleres diarios por 1 semana, en donde los profesionales y enfermeras del programa de crónicos evidenciarán si la pulsera se está manejando adecuadamente y si se encuentran errores para poder corregirlos, logrando que el paciente se vuelva participativo en su proceso de salud.

4. Los controles con el profesional de la salud se harán semanales y se deberá coordinar con la jefe de enfermería del programa de crónicos la asistencia de los usuarios, para realizar: educación en estilos de vida, revisión de cifras tensionales reportadas en la pulsera, intervenciones según hallazgos y recomendaciones adicionales que surjan durante el proceso de consulta.

Con esto se busca, que todos los pacientes que cumplan con el requisito de no control de su patología, puedan reducir el riesgo de complicaciones y afectación de su calidad de vida, además busca crear conciencia en los pacientes acerca de la importancia del autocuidado para preservar una buena salud a pesar de padecer una enfermedad crónica.

Variables a tener en cuenta en el proceso de implementación

1. El valor de las smart band para medir presión arterial oscila entre \$ 80.000 y \$ 120.000 pesos colombianos. Los modelos que podrían ser utilizados serían: Smartband Presión Arterial Ritmo Cardíaco Negro C1S, que tiene un costo de \$80.000 en el mercado, con la cual se logra medición de presión arterial, podómetro, monitor de sueño, ritmo cardíaco, medición oxígeno en la sangre, alarma, monitor actividad física (distancia - calorías), notificaciones redes sociales - mensajes - llamadas, cámara remota y alarma inactividad. Otra alternativa es la HETP Pulsera de Actividad, Reloj Inteligente con Pulsómetro y Presión Arterial GPS Impermeable IP67, con monitor de ritmo cardíaco y tiene un valor de \$110.000 en el mercado. CHEREKI pulsera de actividad con monitor ritmo cardíaco con medición de la presión arterial IP68 con valor de \$90.000. Para su adquisición se propone, que una parte sea subsidiada por las EPS o IPS prestadoras de los servicios de la salud y que la otra parte sea financiada de acuerdo a la situación económica individual de cada paciente.
2. Para el control efectivo es necesario que el paciente cuente con conexión wifi y bluetooth, así como la disponibilidad de un smartphone. No obstante, los programas de internet para estratos 1 y 2 (programa de gobierno nacional), así como los puntos en zonas recreativas han ampliado el acceso a la mayoría de la población por medio de los puntos vive digital que son gratuitos y brindan cobertura en cualquier parte del país.
3. La edad del paciente puede ser un factor que influye en el manejo de los dispositivos, sin embargo se propone un proceso de capacitación, en el cual no solamente se incluya al paciente sino a otro miembro de su familia para que se le brinde el soporte necesario en el uso de este tipo de tecnologías.
4. La ubicación geográfica del domicilio del paciente puede llegar a ser una barrera a la hora de asistir a las reuniones, sin embargo, se puede realizar cronograma de capacitaciones según la disponibilidad del paciente, buscando herramientas como visita domiciliaria o telemedicina para monitorearlo.

CONCLUSIONES

La hipertensión arterial en la ciudad de Tunja, es una de las enfermedades crónicas más asociadas a defunciones en el departamento, está estimado que su tasa de prevalencia y mortalidad han venido en aumento en los últimos años. Se ha realizado un estudio en la ciudad de Tunja, en donde se han evidenciado varios factores asociados a la presencia de dicha enfermedad, dentro de los cuales se destacan: malos hábitos alimenticios, sedentarismo, consumo de alcohol y tabaquismo, pacientes con mala adherencia a la consulta médica preventiva y desconocimiento de los signos y síntomas que genera la enfermedad, entre otros. Se realizó la revisión de documentos tales como el Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud, municipio de Tunja, Boyacá para el año 2018 denominado ASIS, dado que durante la revisión la estadística de 2019 no está publicada aún en la página, sin embargo, se tuvieron en cuenta también, datos como estadísticas vitales del DANE, la cuenta de alto costo para 2019 y estudios realizados por el ministerio de salud, con lo que podemos inferir que las variables detectadas en la jornada piloto realizada por alcaldía de Tunja, gobernación de Boyacá, Hospital San Rafael de Tunja y la liga colombiana de hipertensión, son acorde al análisis situacional de la ciudad de Tunja. Nos lleva a la conclusión que el no control de estas variables nos lleva a la aparición de complicaciones importantes en estos pacientes, tanto en los ya están diagnosticados, como en los que padecen la enfermedad y aún no lo saben o simplemente aquellos que no utilizan los servicios de salud. Muchas veces en las instituciones prestadores de salud, no se tienen en cuenta las condiciones sociodemográficas de los usuarios, y por tanto solo se enfocan en prescribir medicamentos y manejos, sin ningún tipo de control. Lo anterior, aumenta exponencialmente la asistencia a servicios de urgencias por complicaciones y por tanto gastos muy altos a todo el sistema de salud.

En el mundo actual, al ver que una estrategia efectiva para evitar complicaciones y mayores gastos al sistema de salud, es el control efectivo de dicha enfermedad, se han propuesto alternativas con ayuda de la tecnología. Dentro de éstas y durante la revisión de los textos y documentos, se encuentran las pulseras digitales, que se han convertido en una opción importante a la hora de controlar patologías como la hipertensión, trastorno cognitivo, entre otras patologías. Las entidades territoriales en salud (Alcaldía de Tunja, Secretaria de Protección Social, la Gobernación de Boyacá y secretaria de salud de Boyacá) junto con las EPS (Entidades Prestadoras de Salud) y las IPS (Instituciones Prestadoras de Servicios de salud), tiene redes de comunicación que alimentan periódicamente la cuenta de alto costo, que debe ser reportada por las IPS ante las entidades antes mencionadas, que ha esto se suma la realización de búsquedas activas de pacientes con factores de riesgo que realizan las EPS, con las cuales, se logran captar usuarios con patología hipertensiva no diagnosticado y eso ha favorecido la intervención oportuna antes de complicaciones. Sin

embargo se debe tener en cuenta la no adherencia de los usuarios a la asistencia a controles, como factor primordial para el fracaso terapéutico. Cabe destacar que estas tecnologías no son las primeras que pueden llegar a ser tenidas en cuenta para el control de patologías crónicas, dado que en la actualidad se tienen otros dispositivos, que son entregados por la EPS sin costo para el paciente, como lo es el CPAP, utilizado para patología respiratoria como la apnea del sueño y los glucómetros, entregados para el control glicémico de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, para los cuales, la EPS realiza la debida capacitación para su uso adecuado. Es por esto, que la opción de la pulsera digital podría ser tenida en cuenta como otra herramienta de control. Lo que se sugeriría como alternativa de análisis de costos, sería la realización de entrevistas a los usuarios con diagnóstico de hipertensión, en donde se les interrogue sobre la intención de los usuarios de poder realizar la monitorización de su estado de salud en casa y por parte de ellos mismos, con la supervisión continua y periódica por parte de su médico tratante.

Muchos países, han implementado estas tecnologías y ha logrado disminuir efectivamente el número de pacientes no controladas y por consiguiente las complicaciones presentadas. Las pulseras digitales utilizan un sistema de sensores, que son capaces de captar signos vitales de los usuarios y generar un registro comparativo en el tiempo acerca de su comportamiento diario, dentro de sus ventajas podemos encontrar: aumento en la comunicación entre prestador y usuario, disminución de costos, mayor control de la patología por medio del conocimiento de cifras reales, medición de la efectividad de los tratamientos, generar empoderamiento del usuario frente a su enfermedad, toma de decisiones más certeras, permitir que cualquier tipo de paciente sin ningún tipo de distinción pueda acceder a ellas, que genera interacción tecnológica del usuario, lo que puede causar gran expectativa a la hora de su uso, entre otras. Lo que se busca con este tipo de tecnologías, es poder generar instrumentos actuales que se vinculen al modelo de atención integral en salud enfocado en la forma en que interactúan la población y el prestador de servicios, para lograr el cumplimiento del derecho a la salud, teniendo en cuenta todos los determinantes en salud y condiciones sociodemográficas, articulando redes de atención integradas tanto institucionales como comunitarias. Lo busca el modelo de salud actual es la participación de la población en su proceso de salud buscando gestión adecuada de los recursos y garantizando la satisfacción de las necesidades en salud de forma equitativa, eficiente y de calidad. Como se revisó anteriormente, las tecnologías han incursionado en el sector salud y un ejemplo claro de esto son las distintas aplicaciones en salud con las que contamos en nuestros dispositivos móviles creadas por instituciones de salud que buscan acercarse más a su usuario, realizando la monitorización de su estado de salud no solo a nivel nacional sino a nivel mundial. Con esto se busca, garantizar tratamientos óptimos, disminución de secuelas y autocontrol por parte del paciente. Pacientes con situaciones demográficas que le impiden estar periódicamente en controles, son los más favorecidos con este tipo de tecnología, ya que, lo que busca es que se pueda tener un mayor control sin necesidad de asistir dada sus situaciones particulares. El sistema de salud se vería grandemente favorecida, dado que al realizar un adecuado control y seguimiento de los usuarios con patologías crónicas, se evitan complicaciones, se evitan elevaciones

en las cuentas de alto costo y se puede generar inversión monetaria en temas como la promoción salud y prevención de la enfermedad en todos los grupos poblacionales. Hacer al paciente parte de su proceso de salud, genera mayor adherencia a tratamientos para evitar alteraciones en su calidad de vida, muchos de las complicaciones se presentan porque los usuarios desconocen los hábitos adecuados de vida que deben llevar y esto conlleva a la generación de patologías de tipo crónico con complicaciones que generan altos costos a las EPS e IPS, y en general al sistema de salud.

Las nuevas tecnologías implementadas en los tiempos actuales, nos han permitido avanzar en el conocimiento de no solo temas de salud, sino temas económicos, sociales, demográficos, etc. Las TIC, se han transformado, de tal manera, que los ciudadanos estamos cada día buscando actualizarnos a las nuevas formas de vida, queremos incluirnos en un mundo que cambia día tras día. En temas de salud, las tecnologías, nos acercan cada vez más a nuestros pacientes, logrando que no solamente se escuche al médico durante la consulta, sino que el paciente interactúe y participe activamente en su proceso. Además de esto, logra que, mediante el uso de aplicaciones, el paciente controle su enfermedad, evite complicaciones y disminuya la presencia de secuelas que afectan la calidad de vida de este tipo de pacientes. Otro tema de vital importancia, es el uso del internet y plataformas de salud en la educación a los pacientes, en temas como nutrición, factores de riesgo, prevención de la enfermedad y la promoción de la salud, lo cual, se nutre diariamente por profesionales expertos en estos temas, y que gracias a la tecnología podemos tener acceso en cualquier parte del mundo y a cualquier hora del día.

REFERENCIAS

- Alarcón del Carpio, R. P., Del Mar Grandez, R., La Jara Sobrino, J. C., & Oviedo Barrena, L. M. (15 de 05 de 2020). Pulsera digital para medir la presión arterial que brinda una alerta mediante una app para dispositivo móvil cuando el paciente se encuentra en riesgo. Perú.
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Caracol radio. (16 de 06 de 2020). Obtenido de https://caracol.com.co/emisora/2019/01/24/tunja/1548355147_558217.html
- Cuenta de alto costo. (19 de 05 de 2020). Fondo Colombiano de Enfermedades de alto costo. Obtenido de <https://cuentadealtocosto.org/site/blog/>
- DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (20 de 12 de 2019). Estadísticas vitales - EEVV. Dirección de censos y demografía. Bogotá.

- Diari Digital de la Universitat Rovira I Virgili. (19 de 02 de 2015). URV Activa. Obtenido de <http://diaridigital.urv.cat/es/smart-health-les-tecnologies-de-la-informacio-al-servei-de-la-salut/>
- Dispositivos wearables. (2014). Dispositivos wearables. Obtenido de <https://www.dispositivoswearables.net/>
- Fernández, A. R., & Manrique Abril, F. G. (2011). Agencia de autocuidado y factores básicos condicionantes en adultos mayores. *Avances en enfermería*, 30-41.
- Fernández, M. (17 de 11 de 2017). El surgimiento de la ciudad inteligente como nueva utopía urbana. Obtenido de <https://www.ciudadesaescalahumana.org/2017/11/el-surgimiento-de-la-ciudad-inteligente.html>
- Fundación Endesa. (15 de 05 de 2020). Fundacion Endesa. Obtenido de <https://www.fundacionendesa.org/es/recursos/a201908-smart-city>
- García Sánchez, G. M. (09 de 2016). Monitorización de pacientes con pulseras inteligentes. España: Universidad de Alicante.
- García, G. (19 de 09 de 2019). Neo Health. Obtenido de www.revistaneos.com/articles/2019/09/18/tecnologías-para-la-prevención-de-la-hipertensión
- García-Vera, M. P., Sanz, J., & Labrador, F. j. (1999). Propuesta de un sistema de evaluación y diagnóstico de la hipertensión esencial en atención primaria. *Clínica y Salud*, 83-123.
- Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Hypertension. (2018). Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión. *Revista Española de Cardiología*, 7.
- Instituto Nacional de Cáncer. (15 de 05 de 2020). Instituto Nacional de Cáncer. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/enfermedad-cronica>
- Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión. (24 de 08 de 2020). Liga Colombiana contra el Infarto y la Hipertensión. Obtenido de <http://colombiacorazon.com/jornadas-de-salud/>
- Manrique Abril, F. G., Herrera Amaya, G., Manrique Abril, R., & Beltrán Morera, J. (2018). Costos de un programa de atención primaria en salud para manejo de la hipertensión arterial en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 465-471.
- Manrique Abril, F. G., Ospina, J. M., & Herrera Amaya, G. M. (2014). Prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes hipertensos. *Acta Médica Colombiana*, 244-249.
- MedlinePlus. (15 de 05 de 2020). Hipertension arterial adultos, MedlinePlus. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000468.htm>

Ministerio de Salud. (17 de 05 de 2017). Día Mundial de la Hipertensión Arterial Colombia- Mayo 17 de 2017. MinSalud.

Ministerio de salud y proteccion social. (18 de 05 de 2020). Minsalud. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Aplicativos-Moviles.aspx>

Organización Mundial de la Salud. (09 de 2015). Preguntas y respuestas sobre la hipertension, OMS. Obtenido de <https://www.who.int/features/qa/82/es/>

Organización Mundial de la Salud. (13 de 09 de 2019). OMS. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>

Organización Mundial de la Salud. (15 de 05 de 2020). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de https://www.who.int/topics/chronic_diseases/es/

Organización Panamericana de la salud, Argentina. (09 de 04 de 2013). OPS Argentina- preguntas frecuentes. Obtenido de https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=28:preguntas-frecuentes&Itemid=142

Organización para la excelencia de la salud. (05 de 2019). Observatorio de hipertension arterial. Proyecto: "Actualizacion de indicadores de hipertension arterial". Bogotá, Colombia: OES Organizacion para la excelencia de la salud.

Romero Salamanca, G. (16 de 06 de 2020). Boyacá radio.com internacional. Obtenido de <https://www.boyacaradio.com/noticia.php?id=23780>

SaludPrev. (24 de 08 de 2020). Salud y cuidado personal. Obtenido de <https://saludprev.com/pulsera-tensiometro/>

Secretaria de salud, dirección técnica de salud pública. (2018). Análisis de situación con el modelo de los determinantes sociales de salud, Boyacá, 2018. Tunja: Gobernación de Boyacá.

Universidad Pontificia Bolivariana. (18 de 05 de 2020). Observatorio CT+, Oportunidades y tendencias tecnologicas para los negocios del futuro. Observatorio CT+, Oportunidades y tendencias tecnologicas para los negocios del futuro. Medellin, Colombia.

Universitat Rovira i Virgili COMCIÉNCIA. (18 de 02 de 2015). Obtenido de <http://www.comciencia.urv.cat/es/noticies/135/smart-health-las-tecnologías-de-la-información-al-servicio-de-la-salud>