

# HIPER-CONTROL, APLICATIVO PARA EL CONTROL DE LA PRESIÓN ARTERIAL

## HIPER-CONTROL, APPLICATION FOR BLOOD PRESSURE CONTROL



<sup>1</sup>Wilson Duván Pedraza Amaya, <sup>2</sup>Angela Sofía Sandoval Quintín,  
<sup>3</sup>Ángel David Colorado Bello

<sup>1,2,3</sup>Universidad de Cundinamarca, Colombia

Recibido: 10/12/23 Aprobado: 20/01/24

### RESUMEN

En este artículo se plantea la construcción de una aplicación para llevar un control de la hipertensión arterial, donde se van a monitorear los registros diarios de la persona afectada, estos serán analizados según la información encontrada y suministrada por los expertos en la salud, el propósito de esta aplicación es ofrecer una alternativa de control en la salud para las personas que padecen esta complicación médica. En esta etapa la investigación será solamente teórica y no se llevará a práctica el desarrollo del aplicativo, pero se espera contribuir al desarrollo de la misma, que en la población tenga un impacto positivo y sea de fácil uso para la misma, para lograr una reducción de los problemas secundarios derivados de las enfermedades cardiovasculares y mejorar la calidad de vida de los usuarios.

**Palabras clave:** cardiovascular, hipertensión, hipotensión, salud, tratamiento.

### ABSTRACT

*It is proposed to build an application to monitor arterial hypertension, where the daily records of the affected person will be monitored, these will be analyzed according to the information found and provided by health experts, the purpose of this application is to offer an alternative health control for people suffering from this medical complication; as this research will be only theoretical and will not be implemented the development of the application, is expected to have a positive and user-friendly impact on the population, to achieve a reduction of secondary problems arising from cardiovascular diseases and improve the quality of life of users.*

**Key words:** Cardiovascular, hypertension, hypotension, health, treatment.

Citación: PEDRAZA, W., SANDOVAL, A., & COLORADO, A. (2024). Hiper-Control, aplicativo para el control de la presión arterial. *Publicaciones E Investigación*, 18(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.7285>

<sup>1</sup> wdpedraza@ucundinamarca.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-2860-7539>

<sup>2</sup> assandoval@ucundinamarca.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-2827-8018>

<sup>3</sup> adcolorado@ucundinamarca.edu.co - <https://orcid.org/0009-0005-1010-406X>

<https://doi.org/10.22490/25394088.7285>

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las enfermedades más comunes de la población mundial es la hipertensión arterial, según la OMS en el 2021, se estimaba que unos 1.280 millones de adultos entre los 30 y 79 años sufren esta enfermedad y se encuentran en países de ingresos bajos y medianos (Organización Mundial de la Salud, 2021). Para ello lo primero que se buscó fueron las posibles causas de esta tendencia, para analizar y tener algunas hipótesis a desarrollar durante el proceso de la investigación; una de ellas fue, ¿Qué tanto influye el trabajo, la alimentación, la temperatura, la ubicación geográfica en cuanto a la aparición de esta enfermedad?

Una referencia para iniciar, es la tesis doctoral *Hipertensión arterial: diagnóstico, tratamiento y control* de Joaquín Sellén Crombet, es una guía completa sobre la hipertensión arterial, desde el diagnóstico hasta el tratamiento de la enfermedad (Sellén Crombet, 2007). Donde nos muestra algunos datos y puntos de vista para tener en cuenta, hacia donde debemos proyectar nuestra investigación, a cuál población vamos a impactar y que puntos tener en cuenta en el desarrollo del aplicativo, teniendo presente que esta app es en apoyo al control eventual por el profesional de la salud y no brindar diagnósticos a los usuarios, causando posibles afectaciones a la salud.

Y, por el contrario, permite dar solo recomendaciones rutinarias saludables como: alimenticias, deportivas o “tratamiento no farmacológico: está dirigido a disminuir la ingestión de sodio, alcohol y la grasa de origen animal (polinsaturada en lugar de saturada), a la conservación del peso ideal, aporte dietético de potasio, calcio y magnesio, asociando todas estas medidas al cambio de estilo de vida como son la práctica de ejercicios físicos isotónicos y la psicoterapia de la conducta que incluye la autorrelajación, biorretroalimentación y la meditación. Estas medidas son muy beneficiosas en la mayoría de los hipertensos, y en especial en los grupos limítrofes, ligeros y en los ancianos” (Sellén Crombet, 2008, p. 24).

Teniendo en cuenta lo anterior, un candidato es Colombia, debido a la mala calidad de la salud, los cuidados personales en alimentación y deportivos

limitados, sobre lo cual una fuente que nos brinda un buen panorama es el Ministerio de Salud cuando señala que “Aproximadamente cuatro de cada diez adultos en Colombia sufren de hipertensión arterial, pero el 60 % de estos no lo saben aún” (Instituto Nacional de Salud, 2020). Es importante conocer las causas de la desinformación en la población y hacer visible una vida más saludable a temprana edad; por lo que es necesario que las autoridades de salud, las organizaciones y la sociedad en general, trabajen juntos para aumentar la conciencia en la importancia de la prevención y el control de la enfermedad.

En el texto Hipertensión arterial (López & Macaya, 2009), el doctor Santos Casado Pérez nos da un concepto fácil de entender sobre ¿qué es la presión arterial? Y explica que es el movimiento de la sangre que circula por el torrente sanguíneo impulsada por el corazón, y nos comparte una tabla con la clasificación de la presión arterial por niveles, pero primero debemos tener en cuenta los siguientes conceptos PAD (presión arterial diastólica) que se conoce coloquialmente como la presión baja, y la PAS (presión arterial sistólica) conocida como presión alta, en la tabla que se comparte un nivel óptimo es de menor a 120 PAS y mayor a 80 la PDA, que para algunos la asemejan como presión de deportista. También nos indica otros grados en la que la presión puede ser normal, normal alta, grado uno, dos o tres y por último aislada, pero estos valores los tomaremos más adelante a detalle.

Una de las afirmaciones que nos muestra es la incidencia-prevalencia “La incidencia de HTA en la población adulta, esto es, por encima de los 18 años, es muy elevada, alcanzando en nuestro medio a más del 20 % de la población. Si recordamos que la PA sube de forma natural con la edad, entendemos que la HTA es mucho más frecuente en las personas más mayores” (Casado Pérez, Cap. 12). Se debe tener en cuenta que es el 20 % de la población que conoce los niveles de PA y se controla oportunamente, y para los mayores de 60 años es del 58 %, así que ¿qué está pasando con el 42 %? ¿Por qué no están siendo diagnosticados a tiempo?

Es importante resaltar, que para el aplicativo la población objetivo va a ser Colombia, y para esto se tiene que tener en cuenta las zonas geográficas del país, para considerar posibles diferencias en los resultados de la medición de la presión arterial (PA). Ya que “Colombia está ubicada en la zona ecuatorial que le permite tener un clima tropical por lo que es bañada por dos océanos (Atlántico y Pacífico) lo que significa que la temperatura promedio del país está entre 24 °C y 27 °C, y la temperatura promedio de las zonas rurales varía entre 24 °C y 26 °C. Debido a la ubicación geográfica de Colombia en el ecuador, el país no tiene un invierno o verano, sino que tiene una temporada de lluvia y una temporada de sequía. La temporada de lluvia generalmente es de abril a noviembre y la temporada de sequía de diciembre a marzo” (GeoBP, 2023, Paint Maps) por lo que es importante analizar la ubicación de las zonas geográficas para identificar un posible efecto de la ubicación geográfica en la hipertensión arterial.

Además, como parte de los antecedentes, se revisaron estudios previos sobre hipertensión arterial. En un estudio realizado en España por Rafael Tuesca Molina, Pilar Guallar Castellón, José Ramón Banegas-Banegas y Auxiliadora Graciani-Pérez Regadera, se analizaron factores asociados al control de la hipertensión arterial en una población de 29.139 participantes (Tuesca Molina *et al.*, 2020). Los resultados de este estudio encontraron que solo el 31 % de los participantes con hipertensión arterial tenían su presión arterial bajo control. Esto destaca la importancia del control y la prevención de la hipertensión arterial para evitar complicaciones de salud a largo plazo.

Miguel Soca, en un artículo publicado en la revista ACIMED, también enfatiza la importancia de la dieta en el control de la hipertensión arterial. Soca (2009) señala que es fundamental reducir la ingestión de sodio y grasas de origen animal, así como mantener un peso corporal adecuado y asegurarse de obtener suficiente potasio, calcio y magnesio en la dieta. Estas recomendaciones dietéticas son consistentes con las pautas de tratamiento no farmacológico mencionadas en el libro *Hipertensión arterial: diagnóstico, tratamiento y control* (Sellén Crombet, 2007).

Además de estos factores, es crucial considerar la ubicación geográfica y las condiciones climáticas, como se mencionó anteriormente, ya que pueden influir en los hábitos de vida y la salud de la población. Esto es relevante en el contexto de Colombia, un país con diversas zonas geográficas y climas variados. El “Proyecto Control HTApp” busca abordar estas diferencias geográficas y climáticas para proporcionar recomendaciones de control de la hipertensión arterial personalizadas.

La hipertensión arterial sistémica, a menudo denominada el “asesino silencioso”, es una condición que puede pasar desapercibida durante mucho tiempo, lo que la hace aún más peligrosa. Muchas personas no son conscientes de que tienen presión arterial alta, ya que no siempre presenta síntomas evidentes. Por lo tanto, es esencial fomentar la conciencia sobre la importancia de medir y controlar la presión arterial de manera regular.

Es importante tener en cuenta que existen diferentes formas y grados de hipertensión arterial. Una forma particular de hipertensión es la “hipertensión arterial acelerada o maligna”, esta es una forma grave de hipertensión que puede tener consecuencias graves si no se controla adecuadamente. La detección temprana y el tratamiento efectivo son fundamentales para prevenir complicaciones en los pacientes con esta forma de hipertensión.

Teniendo en cuenta lo anterior, se planteó la creación de una aplicación personalizada para el control de la salud, específicamente diseñada para gestionar la hipertensión arterial, para lo cual se otorgaría a los usuarios facilidades para el manejo de la aplicación.

En la implementación de este proyecto, se utilizó una metodología mixta. Se necesitaban datos cualitativos para identificar lugares específicos del país o características particulares de los pacientes. Además, se requerían datos cuantitativos para realizar encuestas y analizar valores porcentuales relacionados con la población y la enfermedad. Para ello, en una primera fase, se recopilaban datos de diversas entidades de

salud en Colombia, como el Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Salud (INS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el DANE, alcaldías y entidades regionales. Estos datos se utilizaron para determinar los factores relevantes, como las zonas de mayor impacto, la economía, la distribución de entidades de salud y la alimentación, entre otros.

En la segunda fase, se desarrolló una aplicación móvil utilizando los datos y análisis obtenidos en la primera parte del proyecto. En cuanto al diseño, se crearon mockups detallados para la aplicación. Para el desarrollo de la aplicación, se utilizaron tecnologías como Flutter, Dart y SQL Life. Se realizaron pruebas exhaustivas, incluyendo pruebas de estrés con múltiples solicitudes, para identificar posibles problemas y ajustar las funcionalidades de la aplicación. Se recopilaron comentarios de usuarios y profesionales de la salud para realizar correcciones y mejoras en la aplicación.

La población objetivo de esta aplicación son los colombianos que tienen acceso a Internet, padecen de hipertensión y desean llevar un control para prevenir posibles complicaciones asociadas con esta enfermedad. Se trabajó en colaboración con profesionales médicos para determinar las variables necesarias para un adecuado control y diagnóstico, como hábitos saludables (alimentación, ejercicio, consumo de alcohol o tabaco) y enfermedades cardíacas. Estos datos se utilizaron para calcular promedios de las mediciones sistólica y diastólica, identificar alimentos que afectan la presión arterial y evaluar el impacto de diferentes hábitos en la salud cardiovascular. El análisis se llevó a cabo tanto a nivel individual como grupal, permitiendo identificar áreas específicas en Colombia que se ven más afectadas por la hipertensión, considerando la distribución de la muestra en los departamentos marcados en verde en el Mapa 1, y adaptando medidas especiales según la necesidad de cada región.

## **2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Con Hiper-Control, estamos comprometidos en mejorar significativamente la calidad de vida de

nuestros usuarios mediante una atención personalizada y constante a su salud cardiovascular. A través de un monitoreo riguroso de la presión arterial y el análisis detallado de datos personales y estudios médicos, nuestra aplicación se erige como un aliado indispensable en la prevención y gestión de enfermedades cardiovasculares.

Nosotros visualizamos un futuro donde cada usuario reciba recomendaciones y tratamientos adaptados a su condición específica, gracias a la información precisa que proporcionamos. No sólo nos enfocamos en aquellos que ya padecen esta enfermedad, sino que también nos dedicamos a alertar y proteger a quienes aún no han sido gravemente afectados. Al actuar proactivamente, reducimos los riesgos y las complicaciones asociadas con la hipertensión.

Además de brindar asesoramiento médico de alta calidad, nuestro propósito es también educar y crear conciencia sobre la importancia de mantener una presión arterial saludable. A través de Hiper-Control, buscamos fomentar hábitos de vida saludables, alentando a nuestros usuarios a adoptar prácticas cotidianas que beneficien su salud cardiovascular.

En el corazón de nuestra misión está el cuidado personalizado de la salud. Creemos firmemente que cada individuo es único y, por lo tanto, merece una atención personalizada. Estamos aquí para empoderar a nuestros usuarios, guiándolos hacia un camino de bienestar, donde el control sobre su salud está en sus propias manos. Juntos, estamos construyendo un mundo donde la hipertensión ya no sea una amenaza, sino un desafío superado gracias a la tecnología y el cuidado dedicado de Hiper-Control.

La hipertensión arterial, una enfermedad prevalente a nivel mundial, afecta aproximadamente a 1.280 millones de adultos de 30 a 79 años, principalmente en países de ingresos bajos y medianos (OMS, 2021). A medida que se exploran las posibles causas y factores que influyen en la aparición de esta enfermedad, surge la pregunta fundamental: ¿cómo se puede abordar de manera efectiva? A continuación, se presentará una evaluación del aplicativo diseñado para controlar

la hipertensión arterial en el contexto de Colombia, un país donde aproximadamente cuatro de cada diez adultos padecen esta afección, pero el 60 % de ellos no lo sabe aún (Instituto Nacional de Salud, 2020).

Durante las pruebas exhaustivas del aplicativo, se observaron tanto logros notables como desafíos fundamentales. En primer lugar, el aplicativo demostró un gran potencial en la gestión y control de la hipertensión arterial. Los usuarios que participaron en las pruebas reportaron una mayor conciencia sobre su salud cardiovascular, así como una comprensión más profunda de cómo ciertos comportamientos y factores pueden afectar su presión arterial.

Este aumento en la conciencia y comprensión está respaldado por el libro *Hipertensión arterial: diagnóstico, tratamiento y control* de Sellén Crombet (2008), que proporciona información detallada sobre la enfermedad. Además, se observó una mejora en la adherencia a las pautas de tratamiento y en la adopción de hábitos de vida más saludables, siguiendo las recomendaciones de expertos como Miguel Soca, quien enfatiza la importancia de la dieta en el control de la hipertensión arterial (Soca, 2009).

Además de estos logros, el aplicativo permitió recopilar datos valiosos sobre la presión arterial de los usuarios y sus patrones de comportamiento. Estos datos se utilizaron para realizar análisis detallados y personalizados, lo que permitió adaptar las recomendaciones y el apoyo proporcionado a cada usuario de manera individualizada. Esta personalización demostró ser eficaz para motivar a los usuarios y fomentar cambios positivos en su estilo de vida.

Sin embargo, a pesar de estos logros, se enfrentaron a desafíos significativos. Uno de los problemas más destacados fue la limitación en la accesibilidad para ciertas poblaciones. Algunos usuarios, especialmente aquellos con limitaciones tecnológicas o económicas, encontraron dificultades para acceder y utilizar la aplicación de manera efectiva. Esto resalta la importancia de abordar las disparidades digitales y garantizar que el aplicativo sea accesible para todos, independientemente de su nivel socioeconómico o educativo.

Además, se identificaron ciertas áreas de mejora en la interfaz de usuario y la experiencia del usuario. Algunos participantes informaron sobre dificultades en la navegación y la comprensión de ciertas funciones del aplicativo. Estos comentarios son valiosos para realizar mejoras en el diseño y la usabilidad del aplicativo, asegurando que sea intuitivo y fácil de usar para un amplio espectro de usuarios.

### 3. CONCLUSIONES

La hipertensión arterial es una enfermedad global que afecta a una gran parte de la población. La identificación de factores de riesgo es crucial para un adecuado control de la salud. Estos factores, como se mencionó en el primer texto, pueden variar desde la alimentación y la ubicación geográfica hasta la temperatura y el trabajo. El aplicativo propuesto, tal como se describe en el segundo texto, tiene el potencial de ayudar a los usuarios a comprender cómo estos factores afectan su presión arterial y, en consecuencia, a tomar medidas para mitigar los riesgos asociados.

El aplicativo proporciona a los pacientes una herramienta poderosa para un mayor control de su salud, especialmente en lo que respecta a enfermedades como la hipertensión. Este enfoque en el empoderamiento del paciente, mencionado en el primer texto, destaca la importancia de que las personas sean conscientes de su salud y participen activamente en su cuidado. El aplicativo no solo ayuda a monitorear la presión arterial, sino que también educa a los usuarios sobre cómo llevar un estilo de vida más saludable, tal como se discute en el segundo texto.

El aplicativo, como se destaca en el segundo texto, recopila datos valiosos que pueden ser utilizados por los profesionales de la salud para brindar diagnósticos precisos y un control efectivo de la hipertensión. Esto responde a la cuestión planteada en el primer texto sobre por qué no todos los pacientes son diagnosticados a tiempo. La aplicación, al proporcionar información detallada y actualizada, puede contribuir a un mejor control de la enfermedad.

La accesibilidad es un componente clave en la efectividad del aplicativo. Ambos textos enfatizan la importancia de que el aplicativo sea accesible para todas las edades y niveles de habilidad tecnológica. Esto garantiza que la aplicación sea útil para una amplia gama de usuarios, como se discute en el segundo texto. La facilidad de acceso y uso, mencionada en el primer texto, asegura que el aplicativo sea una herramienta valiosa para todas las generaciones.

En resumen, el aplicativo propuesto tiene el potencial de abordar la hipertensión arterial de manera efectiva al identificar factores de riesgo, empoderar a los pacientes para controlar su salud, permitir un diagnóstico preciso y ser accesible para personas de todas las edades. Estas cualidades se alinean con la importancia de abordar la hipertensión de manera integral, como se destaca en los dos textos anteriores.

La hipertensión arterial es una de las enfermedades crónicas más comunes en todo el mundo. Los riesgos derivados de un control deficiente de la hipertensión pueden ser graves, ya que esta afección es un factor de riesgo importante para enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y otras complicaciones de salud. Es fundamental abordar la hipertensión de manera efectiva, y esto implica tanto la identificación de factores de riesgo como el control activo de la enfermedad. Un aplicativo diseñado para este propósito se convierte en una herramienta valiosa para los pacientes y los profesionales de la salud.

La educación y la concienciación son aspectos cruciales en el manejo de la hipertensión. Los pacientes necesitan entender cómo sus hábitos y factores de estilo de vida pueden afectar su presión arterial. El aplicativo no solo proporciona una plataforma para el monitoreo de la presión arterial, sino que también educa a los usuarios sobre la importancia de mantener un estilo

de vida saludable. Este enfoque en el empoderamiento del paciente, como se menciona en el segundo texto, les permite tomar decisiones informadas y proactivas sobre su salud.

El aplicativo recopila datos detallados sobre la presión arterial de los usuarios. Esta información puede ser valiosa para los profesionales de la salud al proporcionar una visión completa y actualizada del estado del paciente. Los diagnósticos más precisos se traducen en un tratamiento más efectivo y un mejor control de la enfermedad. Esta función del aplicativo, mencionada en el segundo texto, puede contribuir significativamente a mejorar la atención médica en el contexto de la hipertensión.

La accesibilidad es un aspecto crítico para garantizar que el aplicativo sea beneficioso para todos los grupos demográficos. No todas las personas tienen un alto grado de familiaridad con la tecnología, por lo que la interfaz y la experiencia del usuario deben ser intuitivas y fáciles de usar. Esto es especialmente importante para las personas mayores, como se menciona en el primer texto, que pueden no estar tan familiarizadas con la tecnología. El aplicativo debe ser diseñado teniendo en cuenta la diversidad de sus usuarios para que pueda ser una herramienta efectiva para todas las edades y niveles de habilidad tecnológica.

En última instancia, el objetivo de un aplicativo como el propuesto es la prevención y el control de la hipertensión. Esto se alinea con la importancia de abordar la enfermedad de manera integral, como se destaca en los dos textos anteriores. Al brindar a los pacientes y profesionales de la salud las herramientas y la información necesarias, el aplicativo se convierte en un componente crucial en la gestión de la salud cardiovascular y la reducción de los riesgos asociados con la hipertensión.

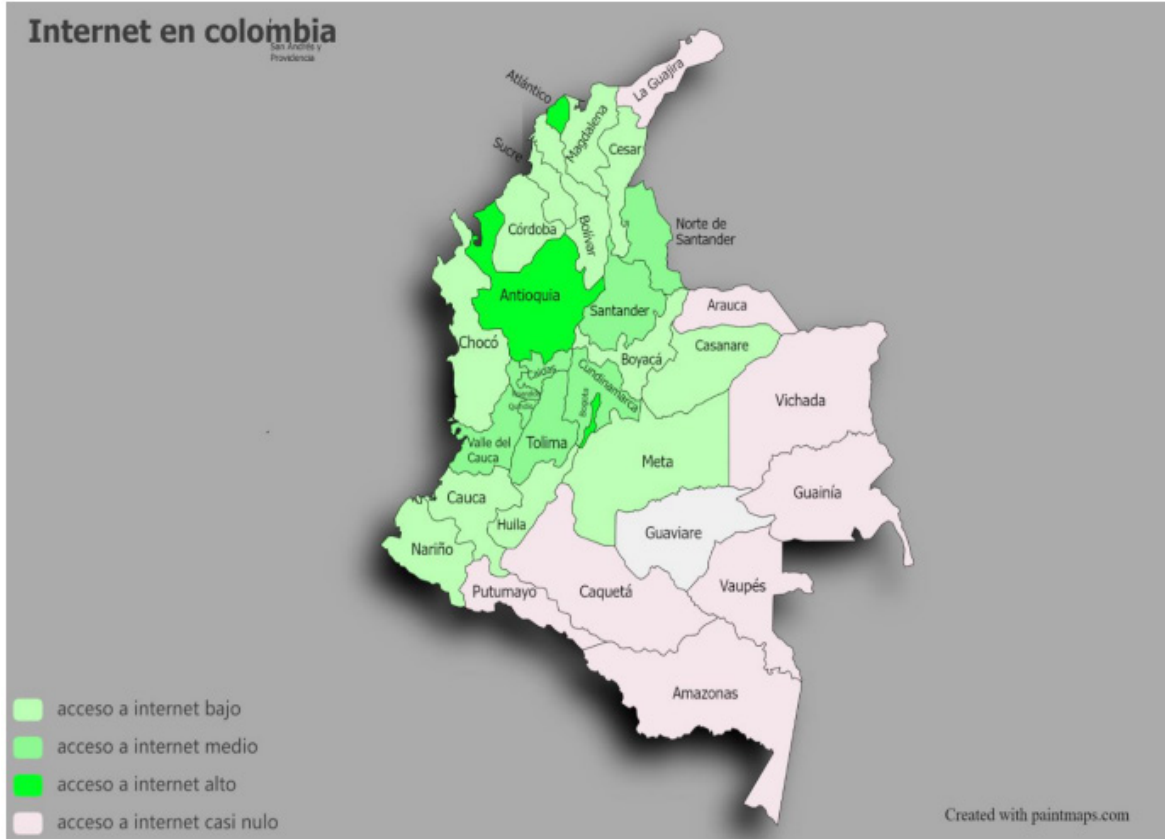


## REFERENCIAS

- American Heart Association. (2023). *Health Topics, High Blood Pressure*. <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure>
- American Heart Association (s.f.). *Secondary Hypertension*. <https://www.heart.org/en/healthtopics/high-blood-pressure/changes-you-can-make-to-manage-high-bloodpressure/secondary-hypertension>
- Casado Pérez, S. (2009). Hipertensión arterial. En A. López & C. Macaya (Eds.). *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y de la Fundación BBVA* (pp. 121-129). Fundación BBVA. [https://www.fbbva.es/microsites/salud\\_cardio/mult/fbbva\\_libroCorazon.pdf](https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon.pdf)
- Centers for Disease Control and Prevention (s.f.). *High Blood Pressure*. <https://www.cdc.gov/bloodpressure/index.html>
- Cleveland Clinic (s.f.). *Secondary Hypertension*. <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/16917-secondary-hypertension>
- Instituto Nacional de Salud (2020). “*Conoce tus números*” para prevenir la hipertensión arterial. Ministerio de Salud y Protección Social.
- Mayo Clinic (s.f.). *Secondary Hypertension*. <https://www.mayoclinic.org/diseasesconditions/secondary-hypertension/symptoms-causes/syc-20350679>
- MedlinePlus (2019). Presión arterial alta. *MedlinePlus: hipertensión*. <https://medlineplus.gov/spanish/highbloodpressure.html>
- MedlinePlus (2019). Hipertensión diastólica. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000468.htm>
- Medscape (s.f.). *Secondary Hypertension*. <https://emedicine.medscape.com/article/241381-overview>
- National Institute of Health (s.f.). *High Blood Pressure*. <https://www.nhlbi.nih.gov/healthtopics/high-blood-pressure>
- National Institute of Health (s.f.). *Secondary Hypertension*. <https://www.nhlbi.nih.gov/healthtopics/secondary-hypertension>
- Organización Mundial de la Salud (2021). *Hipertensión*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Sellén Crombet, J. (2007). *Hipertensión arterial: diagnóstico, tratamiento y control*. (Tesis doctoral). Hospital General Calixto García. Facultad de Ciencias Médicas, La Habana. <https://libros.metabiblioteca.org/server/api/core/bitstreams/2727b364-6afc-457e-ade1-1e9183627633/content>
- World Health Organization (s.f.). *Hypertension*. <https://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/hypertension>

## ANEXO

**Mapa 1.** Nivel de acceso a internet en el territorio colombiano.



Fuente: <https://paintmaps.com/es/grafico-de-mapa/51/grafico-de-mapa-de-Colombia>

El color verde representa dónde se puede distribuir la aplicación ya que cuentan con acceso a Internet. Los datos de la población que sufre de hipertensión

se tomarán de las entidades de salud de Colombia y los datos que tomaremos con el aplicativo son en las zonas de acceso a Internet dentro del territorio.