# Estudio Inicial

## Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema que permita a un profesional médico tener un control de las mediciones de presión arterial de sus pacientes, como así también que los propios pacientes tengan la posibilidad de hacer un seguimiento personal de su presión arterial.

La Hipertensión Arterial (HTA) es el principal factor de riesgo cardiovascular, afecta a casi la mitad de los hombres y a cuatro de cada diez mujeres. Su control disminuye un 40% la incidencia de ACV, un 50% la de enfermedades cardiovasculares y un 25% la de infarto de miocardio.

La hipertensión rara vez produce síntomas en las primeras etapas 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.

La detección temprana, el tratamiento apropiado y el control de la hipertensión producen impor­tantes beneficios sanitarios y de índole económica. El tratamiento de las complicaciones de la hiper­tensión abarca intervenciones costosas que agotan los presupuestos gubernamentales e individuales.

A pesar de que existen tratamientos eficaces, controlar la presión arterial sigue siendo un desafío porque apenas uno de cada cuatro hipertensos mantiene su presión arterial controlada, es decir por debajo de 140 mmHg (presión sistólica o máxima) y 90 mmHg (diastólica o mínima). En muy pocos casos la dificultad antes mencionada, se debe a que la HTA sea resistente al tratamiento. En la mitad de los casos en que la presión sigue alta, se debe a que el paciente por diferentes razones no sigue el tratamiento indicado por el médico. Existen otros casos que es el médico quien no modifica el tratamiento cuando la presión arterial del paciente no se logra controlar.

Las herramientas para reducir el impacto de la enfermedad son un correcto diagnóstico, un tratamiento adecuado y la adherencia al tratamiento.

Por lo tanto, en un intento de ayudar al tratamiento de la presión arterial, se propone generar una posible solución a fin de proporcionar información ordenada y de simple lectura para facilitar al profesional la toma decisiones correctas.

## Ámbito de la aplicación

### Contextualización

#### ¿Qué es la presión arterial?

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra la pared de las arterias cuando es bombeada desde el corazón. La presión arterial se mide en milímetros de mercurio (mmHg). Existe una presión arterial sistólica (conocida como “la máxima”) y una presión arterial diastólica (conocida como “la mínima”). El valor normal de presión sistólica es de hasta 120-129 mmHg y el valor normal de presión diastólica es de hasta 80-84 mmHg. Estas cifras son las recomendadas en adultos sanos.

#### Componentes de la presión arterial

* **Presión arterial sistólica:** valor máximo de la tensión arterial en sístole (cuando el corazón se contrae). Se refiere al efecto de presión que ejerce la sangre eyectada del corazón sobre la pared de los vasos.
* **Presión arterial diastólica:** corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos. Depende fundamentalmente de la resistencia vascular periférica. Se refiere al efecto de distensibilidad de la pared de las arterias, es decir el efecto de presión que ejerce la sangre sobre la pared del vaso.

#### Clasificación de la presión arterial (valores en mmHg.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Categoría | Máxima | Mínima |
| Normal | Hasta 120-129 | Hasta 80-84 |
| Limítrofe | 130-139 | 85-89 |
| HTA grado o nivel 1 | 140-159 | 90-99 |
| HTA grado o nivel 2 | > 160 | > 100 |
| HTA sistólica o aislada | > 140 | < 90 |

#### ¿Cuándo existe la presión arterial?

Se considera que un paciente tiene hipertensión arterial (HTA) cuando en tres ocasiones diferentes presenta cifras mayores de 140/90 mmHg medidas en el consultorio o, cuando en un monitoreo ambulatorio de la presión arterial el promedio de las 24 horas es mayor de 130/80 mmHg.

#### ¿Cómo se produce la presión arterial?

Una de las mayores dificultades para determinar los mecanismos involucrados en el aumento de la presión arterial radica en el gran número de sistemas que contribuyen a su regulación. Ello explica por qué en el 90% de los casos no se logra identificar la causa de la enfermedad y se la llama hipertensión primaria o esencial.

**Factores que favorecen el desarrollo de hipertensión esencial:**

* Pertenencia a ciertas etnias
* Sobrepeso u obesidad
* Exceso de sal en la dieta
* Antecedentes familiares de hipertensión arterial
* Diabetes
* Tabaquismo

Cuando la hipertensión es causada por alguna enfermedad, medicamento o droga se denomina hipertensión secundaria:

**Causas de hipertensión secundaria:**

* Embarazo.
* Enfermedades renales.
* Consumo de cocaína.
* Tratamiento con corticoides con altas dosis y por tiempo prolongado.
* Tumores (feocromocitoma).
* Medicamentos para la migraña, anfetaminas, anticonceptivos orales, descongestivos.

#### ¿Por qué se lo conoce como el enemigo silencioso?

En los primeros tiempos de evolución de la hipertensión, a veces durante años, suele no haber síntomas. En general el médico diagnostica la hipertensión durante un examen de rutina.

En la mayoría de los casos los síntomas de la hipertensión surgen porque ha ocurrido daño en los órganos vitales como el corazón, el riñón o el cerebro. Son consecuencias de la hipertensión arterial el infarto de miocardio, el accidente cerebrovascular, la insuficiencia renal y el daño ocular. Por ello es muy importante no esperar a “sentir algo” sino medirse la presión arterial periódicamente, en especial si tenemos algunos de los factores de riesgo antes mencionados.

#### Tratamiento

Hay dos bloques fundamentales:

**Mejorar los hábitos de vida:**

Uno de los pilares para la prevención y tratamiento de la hipertensión y sus consecuencias es la adopción de un estilo de vida saludable sobre todo relacionado con la dieta y la actividad física.

Recomendaciones para llevar una vida sana:

* Aumentar el consumo de frutas y vegetales, y reducir el consumo de grasas.
* Reducir el consumo de sal.
* Mantener un consumo moderado de alcohol.
* Hacer actividad física.
* Mantener el peso dentro de la escala de la normalidad.

**Dieta**

La dieta tradicional ha sido reemplazada por bebidas gaseosas, “comida chatarra”, con muchas calorías aportadas por las grasas y los hidratos de carbono y pocas proteínas y fibras.

El colesterol y las grasas saturadas se asocian a cifras altas de presión arterial. Existen dos dietas que se pueden adoptar que son la “mediterránea” y la “DASH”. Estas dietas contienen poca carne y grasas de origen animal y abundante pescado, ácidos grasos omega 3, frutas, verduras, cereales integrales y lácteos descremados, además de potasio, calcio y magnesio. Con esta alimentación se puede reducir la presión sistólica entre 8 y 14 mm Hg.

También el consumo en exceso de alcohol produce aumento de la presión arterial. El límite permitido es de una copa de vino tinto al día para las mujeres y hasta dos para los varones.

Por otro lado regular el consumo de sal es fundamental para reducir la presión arterial. Los alimentos naturales tienen suficiente sal para cubrir las necesidades del organismo. La alimentación de hoy tiene un promedio de 12 gramos diarios de sal; cada 4 gramos de sal que comemos de más, la presión arterial sistólica aumenta unos 2 mmHg y la diastólica 7 mmHg.

La dieta normal debería contener 6 gramos diarios de sal (1 cucharada de café) lo cual reduce la presión arterial sistólica alrededor de 7 mmHg en personas con presión normal y 11,5 mmHg en los hipertensos. El café produce un aumento de la presión arterial mínimo y de corta duración. Se recomienda limitar el consumo a tres tazas diarias.

**Sedentarismo**

El sedentarismo está directamente ligado al incremento del peso. En las grandes ciudades, el sobrepeso y la obesidad, favorecidos por la permanencia de largas horas frente a la computadora, televisión o pantallas de juegos, han alcanzado proporciones de epidemia entre los niños y adolescentes. Estas actividades no deberían exceder las dos horas diarias y se deberían dedicar por lo menos 30/60 minutos al día a la práctica de actividades físicas aeróbicas.

**Actividad física**

La falta de ejercicio físico se asocia con el aumento de la presión arterial. Se sabe que la actividad física practicada en forma continuada reduce la presión arterial en personas con presión normal o alta, tanto en varones como en mujeres.

La actividad física aeróbica es uno de los pilares principales del tratamiento no farmacológico de los pacientes hipertensos, además contribuye a la reducción del peso y también del colesterol. Es necesario descubrir el placer del ejercicio físico regular y si es posible, al aire libre. Las actividades más adecuadas son las de intensidad moderada y de duración prolongada (30 a 40 minutos) realizadas con una frecuencia superior a tres veces a la semana, un ejemplo podría ser caminar a buen paso, nadar o pedalear.

**Peso corporal**

Una consecuencia directa de una dieta sana y la práctica de ejercicio es mantener un peso normal. En los pacientes con sobrepeso u obesidad la disminución de peso es la medida inicial más eficaz para bajar la presión arterial. Reducir 4 o 5 kilos produce un descenso importante de la presión y, por cada diez kilos de menos la presión sistólica baja entre 5 y 20 mmHg. Sin embargo, no sólo los kilos afectan la presión arterial, también es importante el lugar donde se acumulan las grasas; la obesidad centrípeta o androide caracterizada por el depósito de tejido adiposo en el centro del abdomen “a nivel del estómago” es la que más se relaciona con la hipertensión.

**Tratamiento farmacológico:**

Hoy en día existen tratamientos farmacológicos que son muy útiles para controlar la presión arterial. Inicialmente estos tratamientos comienzan con un solo fármaco. No obstante, en algunos casos esta medida no es suficiente y necesitan combinar con dos o tres medicinas para controlar la presión arterial.

La mayoría de los pacientes diagnosticados de hipertensión no lleva a cabo las recomendaciones de los especialistas en relación a la dieta y además no sigue el tratamiento que tiene prescripto.

#### Usuarios

Los usuarios del sistema serán médicos que realizan tratamiento a pacientes con hipertensión, para lo cual necesitan programar días y horarios de mediciones y medicamentos. También serán usuarios los profesionales que tienen que controlar y consultar la presión arterial de sus pacientes para decidir sobre la modificación de la dosis del medicamento o el reemplazo por otro. Otros usuarios del sistema serán todos aquellos que deseen mantener un registro particular con el fin de examinar la presión diariamente.

#### Como surge la necesidad

El médico que realiza tratamiento a pacientes con hipertensión, le solicita que realicen diariamente mediciones y en diferentes horarios, las anoten y luego se la envían o las entregan en la próxima consulta. Esta forma de medición es propensa a la perdida de los valores, desorganización y que se presente la situación de no entregar las mediciones al médico por diferentes razones, lo que puede ser perjudicial para la salud para aquellas personas en tratamiento y con valores elevados de presión arterial ya que se retrasa el accionar del profesional para normalizar la situación.

Además, al tener los valores en papel es difícil comparar las mediciones recientes con aquellas realizadas en períodos anteriores.

Por otro lado los pacientes en algunos casos no organizan las mediciones a realizar en el día, semana o mes. Esto trae la consecuencia de no realizar las mediciones según lo recomendado por el médico.

De esta manera surge la necesidad de desarrollar un sistema que permita al profesional controlar en forma fácil y rápida la presión arterial de sus pacientes en tratamiento de hipertensión. El profesional podrá consultar las mediciones registradas por sus pacientes sin necesidad que ellos concurran a la institución médica para entregarlas, guardar las mediciones obtenidas en el consultorio. Además, al registrar los valores es posible comparar valores recientes con los de períodos anteriores y visualizar fácilmente la tendencia de la presión arterial en el tiempo.

### Sistemas similares

En el mercado existen aplicaciones para Smartphone que tienen el propósito de gestionar las mediciones de presión arterial, las cuales tienen en común algunas funciones como:

* Almacenar mediciones de la presión arterial.
* Proporciona gráficos para mostrar los valores por semanas, meses, años y la hora del día.
* Mantener un historial de tensión arterial.

Entre las aplicaciones para celular más populares encontramos las siguientes:

* Presión Arterial
* iBP Blood Pressure
* MyDiary
* Presión arterial diario
* Blood Pressure
* Blood Pressure – Heartcare
* Registro de presión arterial

## Estudio de Factibilidad

Es necesario realizar un estudio de factibilidad para analizar la necesidad, conveniencia y oportunidad de poner en funcionamiento el sistema, contando o no con el equipamiento necesario.

Con el objetivo de lograr una razonable seguridad acerca de la posibilidad de éxito de un proyecto, es necesario realizar el estudio de las siguientes factibilidades:

* Factibilidad técnica
* Factibilidad económica
* Factibilidad operativa

### Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.  
  
La propuesta de desarrollar un sistema que permita gestionar mediciones de presión arterial a los profesionales de la salud y pacientes, es práctica porque de forma fácil, rápida y sin necesidad de poseer conocimiento o capacitación técnica en el uso del sistema, el mismo permitirá registrar, consultar, comparar, emitir y organizar la información relacionada con las mediciones.

Las tecnologías y herramientas a utilizar en el proyecto, están disponibles en el mercado, algunas tienen un costo para utilizarlos, pero existen alternativas de estas tecnologías que son gratuitas. Para el desarrollo del sistema se utilizará Visual Studio, del cual existen versiones que tienen costo por utilizarlas, como es el caso de Visual Studio Pro 2012, que tiene un precio de 359.99 dolares. También existe una alternativa gratis que es Visual Studio Community, el cual está destinado a desarrolladores individuales, proyecto de código abierto y pequeños equipos profesionales. Además permite desarrollar aplicaciones para Windows, Android, crear aplicaciones web y servicios en la nube. Se usará para la administración de la base de datos, SQL Server Management Studio Express, el cual es posible descárgalo sin costo. También existen versiones con precios desde $ 7499 por procesador. La gestión de configuración se realizará mediante Tortoise SVN y Github, los cuales son software libre con licencias GNU GPL. De la gran variedad de aplicaciones para la creación de diagramas UML y planificación de proyectos, algunas pueden descargarse sin costo ya que fueron liberadas con licencia GNU GPL, por lo cual están disponibles para su uso.

Para el desarrollo de la solución propuesta se dispone de conocimientos básicos en el uso de Visual Studio y SQL Server, que son las tecnologías propuestas para desarrollar el sistema. Por lo tanto será necesario realizar trabajos de investigación y capacitación, con el fin de ampliar nuestros conocimientos para crear una solución con calidad.

La solución propuesta está en proceso de maduración, entre la idea y la toma de decisión de invertir tiempo, energía y posiblemente dinero. El maduración busca validar las cosas que asumimos y si es necesario ajustar nuestra idea del proyecto.

Existe en el mercado argentino aplicaciones semejantes a la solución propuesta que son para uso personal, sin posibilidad que el profesional organice las mediciones de todos sus pacientes. Es decir, que en la práctica el especialista recibe las mediciones de presión arterial en forma individual, manuscrita y desordenadas.

### Factibilidad Económica

Costos

A continuación se presenta el resultado del análisis de las cotizaciones realizadas, en cuanto a costos de hardware, software y recursos humanos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Recursos Humanos | | |
| Cantidad | Personal | Salario Mensual |
| 1 | Analista Programador | $ 15503 |
| 1 | Analista Funcional | $ 15503 |
|  | Total | $ 31006 |

Los salarios del personal se obtuvieron de la página web Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba: <http://www.cpcipc.org.ar/servicios/tabla-de-honorarios/>

En caso incluir versiones pagas de las tecnologías, los costos aproximadamente son:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Software | | |
| Cantidad | Descripción | Subtotal |
| 2 | Visual Studio Ultimate 2012 | $658,35 x 2 = $1316,13 |
| 2 | SQL server 2008 r2 Standard Edition | $7499 x 2 = $ 14998 |
| 2 | Windows 7 ultimate para 3 Pc. | $480 x 2 = $960 |
| 2 | Office Professional Plus | $430 x 2 = $860 |
| 2 | Tortoise SVN | $0 |
|  | Github | $0 |
| 2 | ProjectLibre | $0 |
| 2 | Editor de diagramas Dia | $0 |
|  | Total | $18134,13 |

En el caso de utilizar versiones gratuitas de las tecnologías, los costos aproximadamente son:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Software | | |
| Cantidad | Descripción | Subtotal |
| 2 | Visual Studio Community 2015 | $0 |
| 2 | SQL Server Management Studio Express | $0 |
| 2 | Windows 7 ultimate para 3 Pc. | $480 x 2 = $960 |
| 2 | Office Professional Plus | $430 x 2 = $860 |
| 2 | Tortoise SVN | $0 |
|  | Github | $0 |
| 2 | ProjectLibre | $0 |
| 2 | Editor de diagramas Dia | $0 |
|  | Total | $1820 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Hardware | | |
| Cantidad | Descripción | Subtotal |
| 2 | Computadora Sentey:   * Procesador: Intel(R) Core(TM) i-3 4170 CPU 3.70 Ghz. * Memoria: 8086 MB RAM * Disco Duro de 1TB * Placa madre Gigabyte B85M-D2V * Monitor LG 19” * Adaptador físico TP-Link 300Mbps Wireless * Teclado Genius * Mouse Genius | $12000 x 2 = 24000 |
| 2 | Estabilizador De Tension Trv Concept 1000va X6 Microcentro | $579 x 2 = $1158 |
| 1 | Router Wi-fi Tp-link Tl-wr941 Nd Norma N 300mbps 3 Antenas | $839 x 1 = $839 |
| 1 | Ups Estabilizador Pc Hunnox 650va Display Lcd Usb 390w | $1289 x 1 = $1289 |
|  | Total | $27286 |

|  |  |
| --- | --- |
| Internet | |
| Servicio de Internet | $490 por mes |

Beneficios

Los beneficios intangibles corresponden a aquellos, cuya valoración económica es difícil de obtener, como la comodidad de los pacientes con hipertensión, para realizar el seguimiento de las mediciones. También el profesional dispone de las mediciones de sus pacientes en forma rápida y ordenada para hacer el control periódico.

La utilización de este sistema permitirá mejorar la imagen de la institución sanitaria que lo aplique, ya que el médico tendrá las mediciones de presión arterial de sus pacientes en forma clara y organizada, que permitirá la toma de decisiones.

Las ventajas que se ganan al implementar el sistema son muy importantes porque se permite el acceso a la información que antes no estaba disponible o no se podía consultar. El control de la hipertensión es fundamental para evitar consecuencias graves.