

# **Proyecto Sistema de Control Ambulatorio Hipertensión Arterial (SISCO HTA)**

**Isabel Alvarado S.**

*Escuela de Salud, DUOC, Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

## **Resumen**

*La principal causa de muerte en el Mundo es por enfermedades coronarias, actualmente no hay forma de tener un control de estos pacientes para evaluar su tratamiento.*

*El proceso propuesto consiste en que el paciente hipertenso pueda monitorearse ambulatoriamente mediante el sistema SISCO HTA, que realiza el control automático de los pacientes con HTA según la guía clínica de HTA del MINSAL y se encarga de enviar información al paciente de su estado y en casos de emergencia al médico, familiares y centro de emergencia asociado que será implementado en pacientes del sector público y privado de salud.*

## **Palabras Clave**

Control de la hipertensión arterial#

## **Introducción**

Las enfermedades cardiovasculares constituyen en la actualidad la primera causa de mortalidad en el mundo y es por ello que actualmente existen muchos esfuerzos para su estudio, tratamiento y prevención.

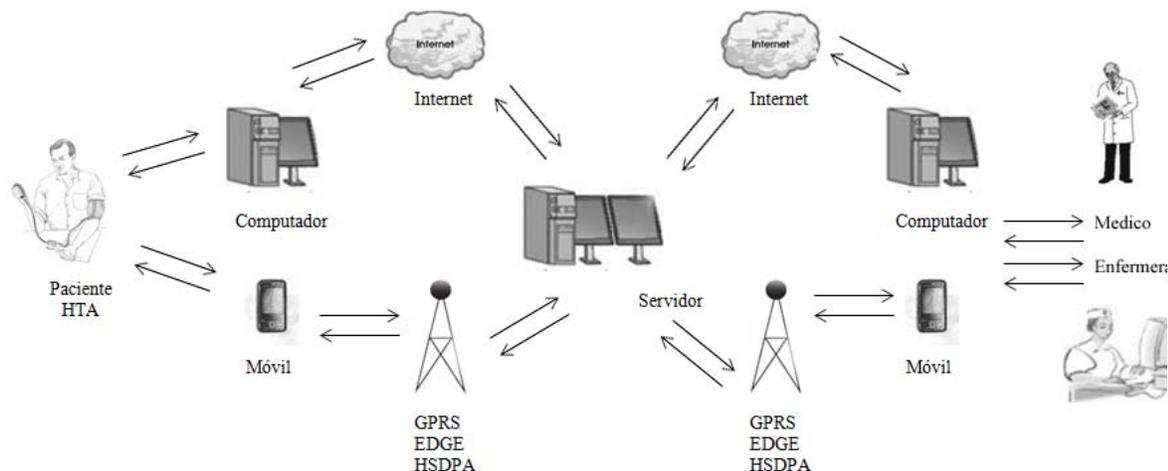
Los pacientes crónicos requieren una monitorización que permita determinar los malos hábitos y cuando se encuentran en peligro.

La informática y las telecomunicaciones han tenido un gran avance, incluyendo la telefonía móvil que cada día permite movilizar mayor cantidad de información en menor tiempo.

Estas problemáticas llevaron a realizar un proyecto que partió en un ramo de telemedicina, que luego se transformó en un proyecto de título, práctica profesional, hasta convertirse en un proyecto actualmente financiado. El presente artículo pretende presentar y discutir los resultados de un sistema y equipo que será implementado en pacientes del sistema público y privado que permite el monitoreo ambulatorio de las presiones y pulsos de pacientes crónicos con hipertensión arterial y la respuesta automática con los resultados es al paciente. En casos de parámetros de riesgo se enviara un mensaje de alerta al paciente, especialista y centro de atención con indicaciones a realizar.

## **Elementos del Trabajo y metodología**

El esquema del sistema de telemedicina propuesto para monitoreo cardíaco en tiempo real se muestra en la Figura 1, este consiste en que el paciente con hipertensión pueda monitorearse desde su Hogar o cualquier lugar del mundo donde se encuentre, sin necesidad de que tenga que viajar, ni menos dirigirse a la consulta de su médico debido a que el paciente solo necesita un teléfono móvil, computador o tablet para meterse a Internet e ingresar al sistema.



**Figura 1- Proyecto SISCO HTA.**

Una vez en el software el paciente tendrá que ingresar los datos señalados (presión sistólica, presión diastólica, pulso y peso) y enviarlos.

#### A. SOFTWARE

El sistema de control ambulatorio de hipertensión arterial es un sistema en web con herramientas libres de licencias, programado en lenguajes PHP, JavaScript y HTML. La información es almacenada en una base de datos Mysql y administrada por phpMyAdmin. Gracias a las características de programación del sistema es compatible con la mayoría de los dispositivos móviles y navegadores de internet existentes.

#### B. TELEFONOS MOVILES

SISCO HTA fue testado en teléfonos móviles Blackberry de la línea Pearl modelos 8120, 8100 y 8220 con el navegador por defecto y opera mini y en Smartphone HP ipaq voice messenger 510 y modelo 610. En el caso de los teléfonos móviles no táctiles el ancho estándar es de 220 pixeles siendo el mínimo y haciéndolo compatible con el resto de los otros equipos.

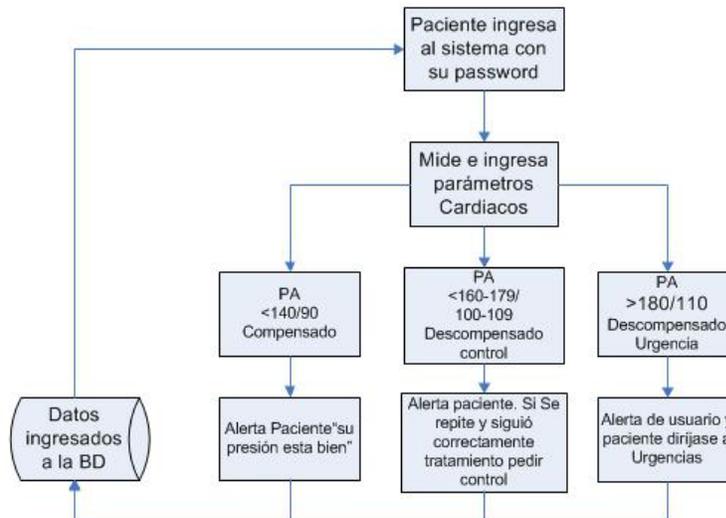
Se realizaron pruebas en teléfonos con tecnología touch con el navegador safari en Iphone, Samsung galaxy 5800 y LG optimus one. La resolución para los teléfonos táctiles no representa un problema, solo se tomó en cuenta desarrollar una plantilla o skin con botones de mayor tamaño para adaptarlos al sistema táctil.

#### C. NOTIFICACIONES

Una vez que la presión es ingresada al sistema envía automáticamente un mensaje según el estado del paciente e indicaciones a seguir. Todo esto es realizado según los rangos entregados por la guía clínica del MINSAL de riesgo cardiovascular y confirmados por un médico cardiólogo. Los rangos de alerta y acciones del sistema pueden visualizarse en la figura 2.

#### D. IMPLEMENTACIÓN

El sistema fue implementado por designación de práctica profesional en salud pública en un CECOSF (centro comunitario de salud familiar) y hoy se



**Figura 2- Mensajes entregados por SISCO HTA**

está implementando en una consulta cardiología en el sistema de salud privado. Los pacientes son evaluados para ingresar al PSCV (Programa de salud cardiovascular) bajo la guía clínica del MINSAL (Ministerio de salud). Los candidatos con antecedentes de presiones fuera de rango se les realiza un control de presión arterial y según los resultados se evalúa si ingresan directamente al programa. Si sus resultados están en el rango normal se les realiza un EMP (examen médico preventivo) y un futuro control en 2 años. Se puede visualizar el diagrama de este proceso en la figura 3.

## Resultados

### A. SISTEMA PUBLICO

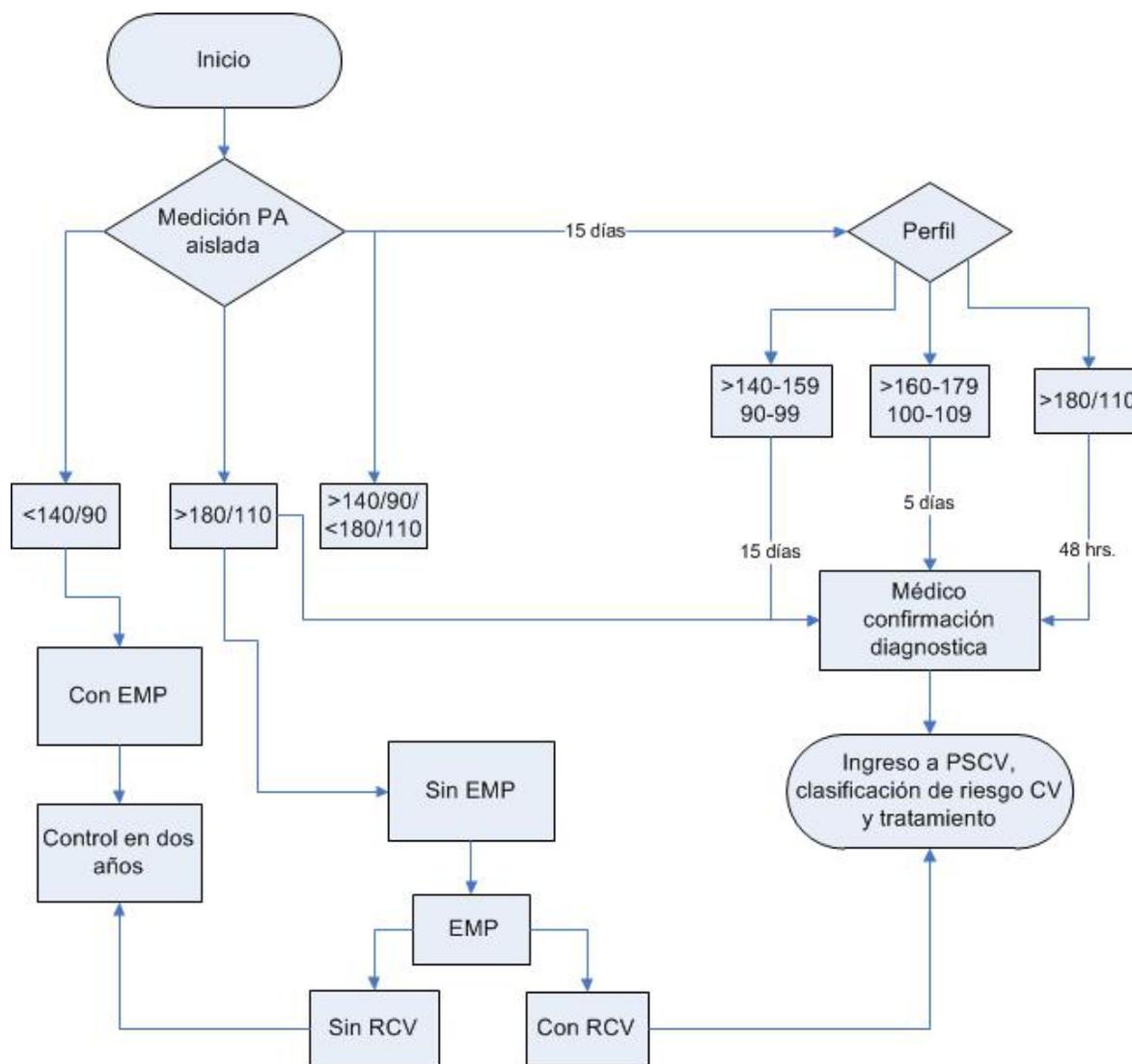
El proyecto tuvo buena acogida en el CECOSF (Centro comunitario de salud familiar), se vio como una mejora significativa a la calidad de atención y que el paciente pasara a ser un personaje protagonista en el cuidado de su salud. Sin embargo después del estudio de 400 pacientes que tiene el CESCOF de Porvenir, solo 2 personas cumplen con los requisitos para ser beneficiarios del sistema, debido a que estos viven en las lomas de los cerros y carecen de recursos básicos, tienen muchos hijos y problemas económicos serios, por esto no son participes de un proceso preventivo ni de auto cuidado de salud.

### B. SISTEMA PRIVADO

El sistema actualmente se está usando en 5 pacientes crónicos de hipertensión arterial de una consulta privada. Estos controlan varias veces al día su presión y pulso donde esta fue ingresada en SISCO HTA para luego ser graficadas. Luego estos pacientes fueron participes de las alertas de medicamentos donde también estas presiones también fueron graficadas.

Como resultado muchas de las alzas de presión eran consecuencia del olvido de medicamentos, situación que se evitó mediante alertas de toma de medicamentos y también producidas por el nerviosismo de no saber si su presión estaba en el rango normal para su

condición de salud, factor que también se eliminó al recibir mensajes donde se indicaba el resultado real de su presión.



**Figura 3- Ingreso pacientes al Programa de salud Cardiovascular**

### Discusión

La implantación en el CECOSF fue asignado por práctica profesional sin posibilidad de seleccionar un centro donde las condiciones fueran favorables, al contrario fue el peor escenario de implementación del sistema debido a que el sector posee una de las estadísticas delictuales y de menos preocupación por salud de toda la V. También influyó la falta de recursos por ejemplo: ellos contaban con dos medidores de presión arterial malos y un tercero que no se conoce su condición porque no hay como comparar los resultados.

Son cada vez más los estudios clínicos que permiten formular guías y directrices en apoyo de una estrategia más efectiva para lograr las cifras de presión arterial fijadas como “normales”. Sin embargo, la experiencia acumulada hasta el momento sugiere que el impacto de estas directrices o guías para cambiar la práctica clínica ha sido bastante pequeño.

### **Agradecimientos**

Agradecimientos a Duoc UC Valparaíso por los conocimientos entregados y apoyo recibido para la realización de este proyecto. A mis ex compañeras Anne, Gabriela y Carla que estuvieron vinculadas en algunas fases del proyecto. Muy especiales agradecimientos a Paola Costa del Consultorio de Quebrada por las recomendaciones del sistema y por presentarme en el CESCOF (Centro de salud familiar) donde fui ayudada por la enfermera Carolina y el Dr. Carlos pese a sus sobrecargas de trabajo.

### **Referencias**

- 1.- MINISTERIO DE SALUD. Guía Clínica Hipertensión Arterial Primaria o Esencial en personas de 15 años y más. 1ra Ed. Santiago: Minsal, 2006
- 2.- Lancet. 2010 Jul 17;376(9736):163-72. Epub 2010 Jul 8  
Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a randomised controlled trial  
McManus RJ, Mant J, Bray EP
- 3.- Konstantas, D. and Herzog, R. (2003) *Continuous monitoring of vital constants for mobile users: the MobiHealth approach*. In: 25th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2003.

### **Datos de Contacto:**

[Im.alvarados@gmail.com](mailto:Im.alvarados@gmail.com)

[www.aquinfo.cl](http://www.aquinfo.cl)

