

**Propuesta Técnica**

**Sistema de Diagnóstico y  
Agendamiento de Citas  
(SDAC)**

**Versión 1**

**Jairo Daniel Bautista Castro**

**Miguel de Oliveira Dias Gonçalves**

## Índice

<b>1. Título .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Resumen.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Lugar de ejecución.....</b>	<b>2</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>3</b>
<b>4.1. Objetivo General.....</b>	<b>3</b>
<b>4.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Antecedentes .....</b>	<b>4</b>
<b>6. Justificación .....</b>	<b>4</b>
<b>7. Innovación .....</b>	<b>5</b>
<b>8. Actividades a realizar alineadas con los objetivos .....</b>	<b>5</b>
<b>9. Cronograma: actividades e implicación de los participantes. Entregables para cada actividad</b>	<b>6</b>
<b>10. Cauces de seguimiento .....</b>	<b>6</b>
<b>11. Valor añadido .....</b>	<b>7</b>
<b>12. Beneficios y beneficiarios .....</b>	<b>7</b>

## **1. Título**

Sistema de Diagnóstico y Agendamiento de Citas (SDAC)

## **2. Resumen**

El SDAC será un sistema experto el cual puedan utilizar los usuarios de los servicios del Hospital PTS en Granada para, en caso de síntomas clínicos, obtener remotamente y rápidamente un diagnóstico de medicina general e su gravedad, y agendar citas médicas en ese hospital o llamar una ambulancia si es necesario.

El usuario empezará por introducir en la aplicación del sistema, que estará disponible para múltiples plataformas móviles, sus síntomas clínicos. Una red neuronal multicapa irá procesarlos teniendo en cuenta una base de datos de síntomas y diagnósticos. En un rango de segundos o pocos minutos, el usuario recibirá su diagnóstico general y la gravedad del mismo.

Si la gravedad del diagnóstico es baja, el usuario recibirá consejos de cómo actuar, por ejemplo, desplazarse a una farmacia o quedarse en casa. Si la situación tiene más gravedad, el usuario podrá de inmediato agendar una cita en el Hospital PTS en la especialidad más adecuada a su situación, escogiendo el horario de su preferencia mediante los horarios disponibles. El médico tendrá acceso a los síntomas ingresados, diagnóstico y su gravedad. En caso de riesgo de vida, la aplicación efectuará una llamada al número 112 para que el usuario pueda informar las autoridades de su situación clínica y ubicación.

El SDAC tendrá integración con los restantes servicios informáticos del Hospital PTS. En este proyecto sólo se implantará el SDAC en el Hospital PTS de Granada, sin embargo, será implantado de forma que facilite su expansión a otros hospitales y centros de salud de España e integración con los respectivos sistemas informáticos.

## **3. Lugar de ejecución**

El lugar principal de desarrollo del proyecto será las instalaciones de la Universidad de Granada, dónde se desarrollará el código de la aplicación. Posteriormente se desplegará el sistema en los servidores del Hospital PTS de Granada.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de diagnóstico y agendamiento de citas médicas que permita a los usuarios ingresar en él diferentes síntomas, con el fin de mostrarles un diagnóstico general y su gravedad, así como mostrar opciones y/o tomar medidas en caso de ser necesario.

### 4.2. Objetivos Específicos

1. Crear los ambientes de desarrollo, pruebas y producción en los cuales se desplegará la aplicación.
2. Crear y alimentar progresivamente una base de datos con los usuarios del Hospital PTS de Granada, con el fin que el SDAC sea utilizado solo por usuarios válidos.
3. Crear y alimentar progresivamente una base de datos con los síntomas y cuadros clínicos conocidos actualmente, con el fin de validar las entradas de los usuarios y servir de base a su diagnóstico.
4. Crear una base de datos que registre los logs del SDAC.
5. Crear los servicios necesarios para el sistema, para que sean consumidos por la parte *front end* del cliente.
6. Crear y entrenar una red neuronal multicapa para a partir de un conjunto de síntomas clínicos crear un diagnóstico, reconocer su nivel de gravedad y saber qué medidas tomar dado ese diagnóstico.
7. Desarrollar una aplicación *front end* multiplataforma para servir de UI del SDAC a sus usuarios.
8. Integrar el SDAC con los restantes sistemas informáticos del Hospital PTS;
9. Facilitar la futura implantación del SDAC en otros hospitales y centros de salud, así como la integración con sus sistemas informáticos.
10. Implementar en los servidores del Hospital PTS una arquitectura distribuida en capas basadas en microservicios, que prestarán la aplicación.
11. Proteger los datos y la aplicación con herramientas criptográficas existentes.
12. Cumplir con el Reglamento General de Protección de Datos, ya que el sistema va a manejar datos de usuarios.

## **5. Antecedentes**

En los últimos años, las TICs han creado vastas posibilidades en numerosas áreas, hasta ahora inimaginables o al menos difíciles de concretar. La salud es una de esas áreas. Las TICs aplicadas a la salud se denominan por eSalud. Posibilitan entre otras cosas un mayor y mejor seguimiento y apoyo al paciente; nuevas herramientas de diagnóstico y tratamiento; formas más eficientes de recolectar y procesar datos en larga escala; y ahorro de tiempo y dinero sin comprometer la calidad del servicio al paciente.

En ese ámbito, en la asignatura de Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos fue pedida a los alumnos de la asignatura la planificación y gestión, en parejas, de un proyecto informático con el fin de desarrollar una aplicación en el área de la eSalud.

Basado en lo anterior se propuso desarrollar la aplicación SDAC, el cual con la utilización de tecnologías apoyará a los procesos de gestión de citas y diagnósticos del Hospital.

## **6. Justificación**

El SDAC se realizará pensando en hacer más eficientes los procesos de diagnóstico y de gestión de citas médicas en los hospitales.

La aplicación permitirá detectar automáticamente cuando el usuario no tiene que desplazarse al hospital, esto sin intervención de médicos, lo que ahorrará tiempo y dinero tanto del usuario como del hospital, que así tendrá más disponibilidad y recursos para atender a quién realmente lo necesite.

En un diagnóstico tradicional, el usuario agenda una cita en el hospital con un médico general que basado en los síntomas lo envía a una cita con un médico de la especialidad más adecuada. Con el SDAC será posible saltar la cita inicial y agendar de inmediato una cita con el médico especialista más adecuado al diagnóstico obtenido, de forma cómoda y remota. Además, el médico tendrá acceso a los síntomas ingresados por el usuario en la aplicación y a su diagnóstico automático. Esto no sólo tornará más eficiente la gestión de citas médicas del Hospital PTS cómo también ayudará al médico a llegar a un diagnóstico más acertado, mejorando la calidad del servicio prestado y reduciendo errores médicos.

El SDAC permitirá además un apoyo más rápido a usuarios que lo necesiten al detectar automáticamente emergencias médicas y entrar en contacto en seguida con las autoridades. Esto permitirá no sólo salvar vidas, sino también aumentar las posibilidades de recuperación total por parte del usuario.

## **7. Innovación**

Una búsqueda en tiendas de aplicaciones como Google Play permite encontrar aplicaciones de diagnósticos automáticos y apoyo al diagnóstico tanto para pacientes como para médicos, como es el caso de “Diagnóstico y Tratamiento”<sup>1</sup>. Además, hay hospitales españoles con aplicaciones que, entre otras, ofrecen al usuario la funcionalidad de solicitar citas médicas de forma remota. Un ejemplo es la aplicación del grupo hospitalario HM Hospitales<sup>2</sup>.

El SDAC innovará en la medida de que juntará a la aplicación de agendamiento de citas de un hospital la funcionalidad de diagnóstico remoto, permitiendo con su fusión en una sola aplicación no sólo prevenir visitas innecesarias al hospital sino también encaminar el usuario automáticamente a una cita en la especialidad más adecuada. Además, el SDAC tendrá también la funcionalidad de alerta automático a las autoridades si detectar emergencias médicas.

## **8. Actividades a realizar alineadas con los objetivos**

Se usará la sigla OE para abreviar Objetivo Específico.

1. Realizar la contratación de personal para conformar las células Agiles. (todos los OE)
2. Organizar los grupos Agiles para iniciar el desarrollo del sistema. (todos los OE)
3. Realización del documento de riesgos de seguridad. (todos los OE)
4. Solicitud de servidores al Hospital PTS de Granada. (OE 1)
5. Creación y despliegue de los ambientes de desarrollo, pruebas y producción. (OE 1)
6. Elección de las bases de datos. (OE 2, 3, 4, 11 y 12)
7. Diseño de los Modelos Entidad-Relación de las bases de datos. (OE 2, 3, 4, 10, 11 y 12)

---

<sup>1</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.programming.progressive.diagnoseapp>

<sup>2</sup> <https://www.hmhospitales.com/servicios-al-paciente/nuestras-apps/cita-medico-app>

8. Creación de las bases de datos en ambientes no productivos. (OE 2, 3, 4, 11 y 12)
9. Ingreso de datos de síntomas y cuadros clínicos. (OE 3)
10. Ingreso de datos de usuarios del Hospital PTS. (OE 2)
11. Diseño de la red neuronal. (OE 6)
12. Entrenamiento de la red neuronal. (OE 6)
13. Diseño de la arquitectura base del sistema. (OE 5, 8, 9, 10, 11 y 12)
14. Selección de lenguajes para el desarrollo del back-end y front-end. (OE 5, 7 y 10)
15. Desarrollo del back-end. (OE 2, 3, 4, 5, 7, 11 y 12)
16. Desarrollo del front-end. (OE 5, 7, 8, 9, 11 y 12)
17. Realización de pruebas unitarias del sistema. (OE 2, 3, 4, 5, 6 y 7)
18. Despliegue de cada uno de los componentes del sistema. (OE 2 a 10)
19. Realización de pruebas de integración del sistema. (OE 8 a 12)
20. Realización de pruebas con recurso al “ethical hacking”. (todos los OE)
21. Realización de prueba piloto con usuarios reales del hospital. (todos los OE)

## **9. Cronograma: actividades e implicación de los participantes.**

### **Entregables para cada actividad**

Ver planificación temporal.

## **10. Cauces de seguimiento**

Será muy importante garantizar transparencia y confianza con el cliente final, el Hospital PTS de Granada. Por ello se proponen los siguientes mecanismos de seguimiento por medio de los cuales el cliente estará al tanto del proceso de desarrollo del sistema.

- A lo largo del proyecto se necesita que el cliente asista a los “Sprint Reviews” de las células Scrum, para observar tanto los prototipos y planes en una fase más temprana del proyecto cómo una aplicación funcional posteriormente, ya con utilidad para el cliente. Los sprints durarán 2 o 3 semanas, de modo que cada 15 días se tendrá una retroalimentación sobre el proyecto por parte del cliente.
- El cliente tendrá acceso sólo de lectura a la herramienta de gestión de documentos e issues de las células Scrum, en la cual podrá ver el tablero

*Kanban*, el *Product Backlog* y las historias de usuario que se trabajarán en cada sprint, de modo a estar siempre informado del progreso del proyecto.

- Además, el cliente tendrá acceso también sólo de lectura al repositorio del código para que pueda mirar los avances, pull requests, commits y pruebas existentes en el código base del sistema, pudiendo también hacer sugerencias y proponer cambios.

## **11. Valor añadido**

La utilización del sistema traerá una reducción del número de citas médicas innecesarias realizadas y un aumento en la eficiencia en la gestión de citas médicas, lo que traerá un ahorro de recursos, sobretodo tiempo y dinero, tanto al Hospital PTS como a los usuarios del SDAC.

La existencia de una aplicación de diagnóstico remoto y agendamiento de citas conectada al Hospital PTS que ahorre el tiempo y dinero de sus usuarios tornará el uso de los servicios del hospital más atractivo por parte de los usuarios. Eso, juntamente con la mejora de la atención al público y el aumento en la calidad de los servicios médicos, aumentará la reputación del Hospital PTS y traerá un mayor número de usuarios a sus servicios, lo que aumentará sus ganancias fiscales.

## **12. Beneficios y beneficiarios**

El SDAC beneficiará tanto al Hospital PTS como a sus usuarios.

Al hospital traerá ahorro de tiempo, dinero y otros recursos; mejora de la atención al público; y aumento de la calidad de sus servicios médicos; lo que llevará a un aumento de su reputación como entidad prestadora de cuidados médicos.

A los usuarios del sistema traerá también un ahorro de tiempo y dinero; mejor atención y cuidados médicos; y además en caso de emergencia prestará un servicio de socorro más eficiente.