

Proyecto Final - 5K3

2020

Medicina al Soporte de Urgencias Metabólicas



Autores

BRINGAS, Athina
GOMEZ, Agustina
PRANDI, Santiago
VELASCO, Joaquín

Docente titular

QUINTEROS, Sergio Ramón

Docente tutor

DESTEFANIS, María Laura

MedSUM

Bringas, Athina; Gomez, Agustina; Prandi, Santiago; Velasco, Joaquín

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract

MedSUM es un producto que fue obtenido como resultado de la ejecución del proyecto final de la carrera de grado Ingeniería en sistemas de información. La idea que lo originó se encuentra significativamente ligada con la necesidad de integrar las tecnologías de la información con la medicina dedicada a las enfermedades metabólicas, principalmente en periodo neonatal y del lactante. La solución informática que fue implementada significó un gran aporte a esta área de la medicina, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los pacientes que padecen este tipo de enfermedades, como así también colaborando en la detección temprana de las mismas para evitar urgencias. Por otro lado, este software sirvió de herramienta para el trabajo diario de los profesionales de la salud abocados a esta especialidad.

Palabras Clave

Sistema de información, medicina, urgencias metabólicas, soporte a decisiones, diagnósticos. Solución de negocio.

Introducción

La ocurrencia de una enfermedad metabólica en el periodo neonatal y del lactante implica una secuencia diagnóstico-terapéutica urgente, obligando a médicos clínicos a disponer de esquemas de actuación claros y ordenados. Esta dificultad se ve potenciada por la ineficiencia y la desorganización de los datos clínicos del paciente, la falta de un experto en estas enfermedades y la prisa a la hora de tomar decisiones. Esto no sólo supone una complicación al momento del diagnóstico y genera un gran impacto en la vida de los pacientes, sino también representa un impedimento para la reutilización del conocimiento en futuros tratamientos.

En este contexto surge MedSUM, un producto de software orientado a gestionar datos clínicos y dar soporte al proceso de diagnóstico y evolución de enfermedades metabólicas.

Los siguientes apartados del documento explicarán la metodología de trabajo utilizada, una introducción de la arquitectura del sistema y de las tecnologías que intervinieron en el desarrollo de esta solución, y finalmente la presentación de los resultados obtenidos de la ejecución del proyecto.

Elementos del Trabajo y metodología

Según la Guía del PMBOK, la gestión de un proyecto supone “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” [1]. En base a esta definición, se decidió utilizar las buenas prácticas documentadas en esta guía, para administrar tanto las variables de alcance, tiempo y costo del proyecto, como así también la gestión de sus riesgos.

Para lidiar con la complejidad y la incertidumbre que supone la realización de este proyecto de software, se optó por hacer una gestión ágil del mismo, utilizando a Scrum como marco de trabajo documentado en la Guía de Scrum [2].

Para la implementación práctica de los lineamientos de Scrum, se acordó realizar iteraciones de dos semanas y se tomaron las siguientes atribuciones:

1. Rotación de Scrum Master por iteración.
2. Asignación de roles particulares no contemplados por Scrum, como Tester, Desarrollador o Analista.
3. Rol de Product Owner conformado por más de una persona.

En cuanto a las herramientas utilizadas para alcanzar los objetivos propuestos, se eligió utilizar Jira [3] para la gestión del proyecto de software, ya que permite trabajar con metodologías ágiles, soportando el manejo de tableros con las historias de usuario,

generación de reportes y gráficos, y un manejo de incidencias que se integra adecuadamente con el repositorio de código utilizado.

Para la gestión y el versionado de artefactos del producto tales como el código, los diagramas de análisis y los casos de prueba, como así también los documentos del proyecto como el estudio inicial, el plan de proyecto y los informes de avance, se utilizó el servicio de repositorio en la nube proporcionado por Bitbucket [4]

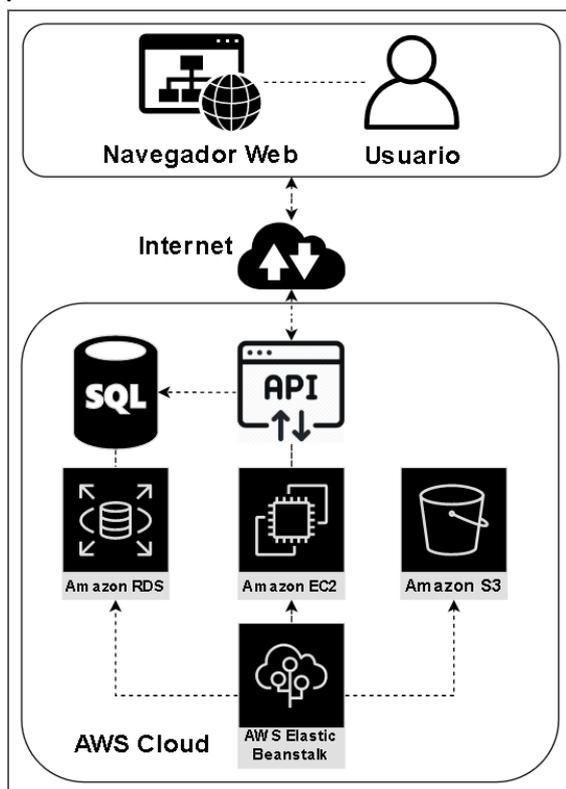


Figura 1. Arquitectura del sistema

La arquitectura (ver Figura 1) utilizada para la implementación del sistema es del tipo cliente-servidor, donde el usuario por medio de un navegador web realiza peticiones HTTP y consume los servicios de una API alojada en la nube de Amazon Web Services (AWS). Concretamente se utilizaron los siguientes servicios provistos por AWS en su capa gratuita (Free-tier) [5]:

1. Amazon EC2, mediante el cual se creó una instancia de Windows Server 2016 sobre la cual se ejecuta la API.
2. Amazon S3, el cual posibilitó la gestión del almacenamiento físico de archivos.

3. El servicio de base de datos relacionales Amazon RDS, que permitió la creación de una instancia de PostgreSQL [6].
4. Amazon Elastic Beanstalk, mediante el cual se configuraron los servicios previamente mencionados.

Se utilizó el framework .NET Core 3.1 [7] con el lenguaje de programación C# para el desarrollo de la lógica del servidor, en complemento con el ORM Entity Framework Core [8] para la persistencia de objetos en la base de datos relacional.

Para el desarrollo del frontend se utilizaron las tecnologías de HTML5, CSS, JavaScript y TypeScript complementadas utilizando el framework Vue.js [9].

Resultados

Como resultado de diversas investigaciones en el ámbito de la medicina, en busca de escenarios en donde el uso de la tecnología pudiera marcar una diferencia logrando mejores resultados, se halló que la presentación clínica de una enfermedad metabólica en el periodo neonatal y del lactante conlleva una necesidad diagnóstica inmediata y, a la vez, una terapéutica específica que determinan el porvenir del paciente.

Por lo enunciado anteriormente es que se desarrolló un sistema como MedSUM, el cual brinda determinadas funcionalidades para dar soporte a los procesos de pesquisa neonatal, atención médica, diagnóstico y evolución del paciente.

En primer lugar, para dar soporte al proceso de pesquisa neonatal, se lleva a cabo el registro de datos de los bebés recién nacidos, como también el de sus padres para poder informarles luego los resultados. A su vez, brinda soporte a lo largo de todas las etapas de este proceso, posibilitando el registro de todas las pruebas efectuadas a cada bebé, sus resultados y su seguimiento. Por otro lado, esta solución le permite al médico administrar los datos personales de un paciente que se presenta a una consulta médica y también gestionar su historia clínica en cada una de sus atenciones.

Para dar soporte al diagnóstico de urgencias metabólicas, el sistema infiere, a partir de la conjunción entre síntomas y datos obtenidos de estudios de laboratorio, un conjunto priorizados de diagnósticos presuntivos.

Por último, MedSUM brinda soporte a los profesionales del área de rehabilitación, facilitando el registro de consultas de control y el seguimiento de la evolución de pacientes con diagnóstico confirmado que necesitan tratamiento en esta área.

Discusión

En la actualidad no existen antecedentes o registros de desarrollos similares que guarden relación con el sistema MedSUM, por lo cual no es posible realizar una comparación.

La posibilidad que brinda el sistema, de por primera vez, tener un registro detallado, analítico, medible y comparable de los datos y situaciones involucradas con las enfermedades metabólicas, permite ampliamente cumplir con el objetivo inicial y colaborar con las decisiones médicas de prevención y tratamiento.

El sistema, además, dispara un amplio abanico de futuras opciones tanto para avanzar en investigación y políticas sanitarias pensadas en la prevención de estas patologías, como para dar pie a innumerables nuevas investigaciones y conocimientos, que permitan accionar en la disminución del impacto de las secuelas de estas entidades médicas.

La idea original de centrarse en el diagnóstico y atención de las enfermedades metabólicas está cumplida y son inmensurable los aportes que este sistema puede ofrecer a la comunidad científica como inspiración de futuras investigaciones. El sistema sienta un precedente para la comunidad científica en favor del progreso de la medicina y en el desarrollo de políticas sanitarias de alto impacto en la calidad de vida de las personas.

Conclusión

MedSUM no sólo es una solución informática para el ámbito médico diseñada

bajo buenas prácticas de construcción de software, sino que también brinda la posibilidad de complementarse con otros productos de software que hagan uso de la información almacenada para cumplir con objetivos más complejos, tales como el análisis estadístico de datos y el reconocimiento de patrones genéticos para inferir con una anterioridad significativa la presencia de una enfermedad metabólica o incluso procurar evitarlas.

En relación a lo anterior, el sistema en un futuro puede escalarse para dar soporte a nuevos tipos de urgencias metabólicas o brindar nuevas funcionalidades asociadas a las temáticas abordadas conforme al avance de la medicina y al surgimiento de nuevos requerimientos.

Agradecimientos

Se agradece a los docentes de la cátedra de Proyecto Final, de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba y especialmente a la tutora María Laura Destefanis, por su acompañamiento y apoyo incondicional durante la realización del proyecto presentado.

Se agradece la colaboración y el soporte del Dr. Norberto Guelbert, pediatra y de la bioquímica Liliana Muñoz junto con el equipo de pesquisa neonatal del Hospital de Niños de la Santísima Trinidad.

Referencias

- [1] © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición.
- [2] © 2020 ScrumGuides.org. All rights reserved. Ken Schwaber - Jeff Sutherland.
- [3] Jira <https://www.atlassian.com/es/software/jira>
- [4] Bitbucket <https://www.atlassian.com/es/software/bitbucket>.
- [5] AWS Free Tier <https://aws.amazon.com/es/free>
- [6] PostgreSQL <https://www.postgresql.org/>
- [7] .NET Core <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/core/>
- [8] Entity Framework Core <https://docs.microsoft.com/es-es/ef/core/>
- [9] Vue.js <https://vuejs.org/>

Datos de Contacto

Bringas, Athina | athinabringas@gmail.com
Gomez, Agustina | gomezagustina225@gmail.com
Prandi, Santiago | santiagoprandi@gmail.com
Velasco, Joaquín | joaquinvelasco@gmail.com