

## Sistema de mejora en la gestión de citas para la clínica dental "Más Sonrisas"

### Appointment management improvement system for the dental clinic "Más Sonrisas"

### Sistema de aprimoramento do gerenciamento de consultas para a clínica odontológica "Más Sonrisas"

Silva Peñafiel, Geovanny Euclides  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
[geovanny.silva@epoch.edu.ec](mailto:geovanny.silva@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-1069-4574>



Bermeo Jimenez, Veronica Vanessa  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
[vanessa.bermeo@epoch.edu.ec](mailto:vanessa.bermeo@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0001-4291-3049>



Asadobay Escobar, Joffre Fabian  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
[joffre.asadobay@epoch.edu.ec](mailto:joffre.asadobay@epoch.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-5607-2626>



Yanez Romero, Pablo Patricio  
Consejo Nacional Electoral  
[pyjhe\\_av@hotmail.com](mailto:pyjhe_av@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0009-2741-7280>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE3/317>

#### Como citar:

Silva Peñafiel, G. E., Bermeo Jimenez, V. V., Asadobay Escobar, J. F., Yanez Romero, P. P. (2024). Sistema de mejora en la gestión de citas para la clínica dental "Más Sonrisas". *Código Científico Revista de Investigación*, 5(E3), 225-245.

**Recibido:** 19/02/2024

**Aceptado:** 30/03/2024

**Publicado:** 30/04/2024

**Resumen**

Este artículo se centra en la implementación de un sistema de gestión eficaz en el sector salud y en particular en la clínica dental "Más Sonrisas". Destaca la importancia de resolver los desafíos de la gestión de citas y respalda la eficacia de los sistemas en red para optimizar los procesos médicos. En cuanto a materiales y métodos, se adoptó la aplicación de métodos de desarrollo de software y procesos innovadores. Se hace énfasis en la relevancia de las aplicaciones web, la estructuración de la información de los sitios web, la optimización de procesos y el uso de herramientas de desarrollo de código abierto, así como la importancia de SQL y Oracle en la interacción con las bases de datos. Los resultados y la discusión reflejan las necesidades expresadas por los propietarios de clínicas y el apoyo positivo de la encuesta a la implementación de herramientas tecnológicas. El sistema fue desarrollado utilizando el método Scrum, que arrojó resultados positivos en términos de mejoras de salud y aplicaciones web preferidas.

**Palabras clave:** Gestión de citas, Clínica dental, Metodología Scrum, PowerBI.

**Abstract**

This article focuses on the implementation of an effective management system in the health sector and in particular in the "Más Sonrisas" dental clinic. It highlights the importance of solving appointment management challenges and supports the effectiveness of networked systems to optimize medical processes. In terms of materials and methods, the application of software development methods and innovative processes was adopted. Emphasis is placed on the relevance of web applications, structuring of website information, process optimization and the use of open-source development tools, as well as the importance of SQL and Oracle in the interaction with databases. The results and discussion reflect the needs expressed by clinic owners and the survey's positive support for the implementation of technological tools. The system was developed using the Scrum method, which yielded positive results in terms of health improvements and preferred web applications.

**Keywords:** Appointment Management, Dental Clinic, Scrum Methodology, PowerBI.

**Resumo**

Este artigo enfoca a implementação de um sistema de gerenciamento eficaz no setor de saúde e, em particular, na clínica odontológica "Más Sonrisas". Ele destaca a importância de resolver os desafios do gerenciamento de consultas e apoia a eficácia dos sistemas em rede na otimização dos processos médicos. Em termos de materiais e métodos, foi adotada a aplicação de software inovador e métodos de desenvolvimento de processos. A ênfase é colocada na relevância dos aplicativos da Web, na estruturação das informações do site, na otimização de processos e no uso de ferramentas de desenvolvimento de código aberto, bem como na importância do SQL e do Oracle na interação com bancos de dados. Os resultados e a discussão refletem as necessidades expressas pelos proprietários de clínicas e o apoio positivo da pesquisa à implementação de ferramentas tecnológicas. O sistema foi desenvolvido usando o método Scrum, que produziu resultados positivos em termos de melhorias na saúde e aplicativos da Web preferidos.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de compromissos, clínica odontológica, metodologia Scrum, PowerBI.

## Introducción

En el ámbito de la salud, la implementación de sistemas de gestión eficaces se ha convertido en un aspecto clave para mejorar la calidad del servicio. Este estudio se enfoca específicamente en la clínica dental "Más Sonrisas" en la provincia de Cotopaxi. En este sentido, la creciente demanda y aceptación de clínicas dentales subrayan la necesidad de abordar de manera proactiva los desafíos asociados a la gestión de citas.

Según el estudio de Vega et al. (2021), la adopción de sistemas en red se considera una estrategia clave para optimizar los procesos sanitarios. La literatura actual respalda de manera contundente la eficacia de estos sistemas, demostrando mejoras significativas en la eficiencia y calidad de la atención médica. En los centros de atención al paciente, la gestión de las visitas médicas emerge como un aspecto crítico.

Por otro lado, los dentistas de "Smiler" que aún emplean procesos manuales se enfrentan a desafíos importantes en este ámbito. Este estudio aborda directamente esta problemática y muestra cómo la implementación de sistemas en red puede contribuir de manera significativa a la optimización de los procesos de gestión en entornos clínicos.

La experiencia de la clínica resalta la vulnerabilidad inherente de los sistemas de archivos físicos y pone de manifiesto la necesidad urgente de soluciones tecnológicas efectivas. Este estudio demuestra que el uso de sistemas informáticos en salud constituye un claro ejemplo del impacto positivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la mejora de los servicios de salud.

Por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto es desarrollar un "Marco de Mejora de la Gestión de Citas" utilizando métodos flexibles. Esto implica identificar necesidades de diagnóstico y evaluar la funcionalidad de los sistemas de control y planificación de visitas médicas. A través de esta iniciativa, no solo se satisfacen las necesidades específicas de la clínica dental "Más Sonrisas", sino que también se compromete a contribuir a la mejora

continua de la atención odontológica en la región. La correspondencia entre las necesidades identificadas, el contexto bibliográfico y los objetivos del programa subraya la importancia y relevancia de este estudio en particular.

**Figura 1**

*Proceso Scrum*



**Nota:** Autores (2024)

Este estudio se considera un paso importante hacia la modernización y eficiencia de la gestión de recepción en la clínica dental "Más Sonrisas". La integración de experiencias pasadas y conocimientos de entornos similares proporciona una base sólida para la implementación exitosa de un sistema que no solo aborda los desafíos actuales, sino que también sienta las bases para una atención dental más eficiente y centrada en el paciente.

## Metodología

### Diseño Experimental

La investigación sobre el desarrollo del sistema web para la Clínica Odontológica "Más Sonrisas" se basó en un enfoque de desarrollo de software y aplicación de procesos innovadores en el ámbito clínico.

## **Aplicación Web**

Senn (1997) define una aplicación web como un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o una intranet. Las aplicaciones web son populares debido a la simplicidad del navegador web como cliente ligero.

## **Estructura de la Información de un Sitio Web**

Según Rodríguez, Vargas, y González (2019), la importancia de la estructura de la información en un sitio web, como el del Centro Centroamericano de Población (PCC) de la Universidad de Costa Rica, se destaca en este proyecto de Bibliotecología. El análisis detallado del sitio, la identificación de requerimientos y el diseño de wireframes para versiones de escritorio y dispositivos móviles demuestran la vitalidad de una planificación precisa en la arquitectura de la información. Esta estructura no solo responde a las necesidades actuales del sitio, sino que también anticipa cambios futuros, resaltando su importancia estratégica. La arquitectura de la información se revela como un elemento crucial para profesionales, que, al incorporarla eficientemente en su práctica laboral, contribuyen significativamente a la mejora continua del sitio y la experiencia del usuario.

## **Optimización de Procesos**

Según Arango, Campuzano, y Zapata (2015), la optimización de procesos es un enfoque estratégico que busca mejorar la eficiencia y eficacia de las operaciones dentro de una organización. Este proceso implica revisar y ajustar los métodos, procedimientos y recursos utilizados en las diversas actividades, con el objetivo de lograr un funcionamiento más fluido y rentable.

## **Herramientas de Desarrollo (Open Source)**

Las Herramientas de Desarrollo de Código Abierto se refieren a software cuyos códigos fuente están disponibles para el público y pueden ser modificados y distribuidos de manera gratuita. Según Fiallos (2015), el uso de metodologías ágiles en conjunto con estas

herramientas ha demostrado ser beneficioso en el desarrollo de software. La combinación de metodologías ágiles y herramientas de código abierto no solo mejora la productividad, reduce costos y optimiza recursos, sino que también contribuye a la implementación de software de alta calidad, mejorando la satisfacción del usuario. Este enfoque permite una mayor flexibilidad y colaboración en el proceso de desarrollo, facilitando la adaptación a cambios y la entrega de productos de software más eficientes y alineados con las necesidades del usuario.

### **Materiales y Equipos**

Equipos de Desarrollo: Estaciones de trabajo con software de desarrollo integrado.

Base de Datos: Alojada en el servidor de phpMyAdmin, simplifica la gestión de bases de datos MySQL con una interfaz amigable basada en PHP. Según Zúñiga (2021), al ser accesible a través de un navegador web, se puede utilizar desde cualquier lugar con conexión a Internet.

Base de Datos: Alojada en el servidor de phpMyAdmin.

### **SQL y Oracle**

Según (Zeng, Parthasarathi, & Hakkani-Tur, 2022), SQL es el lenguaje utilizado para interactuar con bases de datos relacionales, y Oracle es un sistema de gestión de bases de datos que puede utilizar este lenguaje. El texto sugiere que la combinación de modelos de lenguaje avanzados y análisis SQL puede mejorar la precisión en tareas específicas relacionadas con consultas en bases de datos.

### **Dataset**

Se utilizó un conjunto de datos de la base de datos de la clínica, incluyendo información sobre pacientes, historiales médicos y citas.

### **Recolección de Datos**

Se recopiló información a través de entrevistas con el personal de la clínica y análisis documental para comprender los procesos clínicos existentes.

Dado que la población de la clínica consta de 86 individuos, se implementó una fórmula para determinar el tamaño óptimo de la muestra según los objetivos de la investigación. La fórmula empleada fue la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - P)}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * P(1 - P)}$$

Donde:

- $N$  representa el tamaño de la población (86).
- $E$  corresponde al margen de error (0.001 en este caso).
- $Z$  es la puntuación  $Z$  asociada con el nivel de confianza del 95% (1.96).
- $P$  denota la variabilidad (0.5).
- Nivel de confianza deseado - Puntuación  $Z$ 
  - 50% - 0.6745
  - 80% - 1.28
  - 85% - 1.44
  - 90% - 1.65
  - 95% - 1.96
  - 99% - 2.58

#### Cálculo del Tamaño de la Muestra:

$$n = \frac{86 * (1.96)^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.001^2 * (86 - 1) + (1.96)^2 * 0.5(1 - 0.5)}$$

Realizando los cálculos, se obtiene  $n=85.5727$ . En consecuencia, se concluye que el tamaño de la muestra necesario para obtener resultados precisos en la investigación es de 86 personas, equivalente al total de la población.

Herramienta PowerBI: Se eligió por su facilidad de uso, adaptabilidad y capacidad para generar informes visuales. (PowerBI, Tableau, Qlik):

Arribas (2019) realiza una comparativa entre PowerBI, Tableau y Qlik, considerando criterios como interfaz intuitiva, fácil integración, conectividad, escalabilidad, compatibilidad, seguridad y precio. Dando como resultados:

### **Interfaz intuitiva**

Todas las tres herramientas ofrecen una interfaz intuitiva y fácil de usar. PowerBI y Tableau tienen una interfaz de usuario basada en arrastrar y soltar, lo que hace que sea fácil crear informes y visualizaciones. Qlik tiene una interfaz más basada en objetos, que puede ser más adecuada para usuarios más avanzados.

### **Fácil integración**

Todas las tres herramientas se integran fácilmente con una variedad de fuentes de datos, incluidas bases de datos relacionales, almacenes de datos, archivos y aplicaciones. PowerBI y Tableau ofrecen una amplia gama de conectores prefabricados, mientras que Qlik ofrece una plataforma más flexible que permite a los usuarios crear sus propios conectores.

### **Conectividad**

Todas las tres herramientas ofrecen una amplia gama de opciones de conectividad, incluidas conexiones locales, conexiones en la nube y conexiones híbridas. PowerBI y Tableau ofrecen una conectividad nativa con los servicios en la nube de Microsoft y Google, respectivamente. Qlik ofrece una amplia gama de opciones de conectividad en la nube, incluyendo AWS, Azure y Google Cloud.

### **Escalabilidad**

Todas las tres herramientas son escalables para satisfacer las necesidades de las empresas de todos los tamaños. PowerBI y Tableau ofrecen una escalabilidad horizontal, lo que significa que pueden agregarse más servidores para aumentar el rendimiento. Qlik ofrece una escalabilidad horizontal y vertical, lo que significa que puede escalarse agregando más servidores o aumentando el rendimiento de los servidores existentes.

### **Compatibilidad**

Todas las tres herramientas son compatibles con una amplia gama de plataformas y dispositivos. PowerBI y Tableau son compatibles con Windows, macOS y Linux.

Qlik es compatible con Windows, macOS, Linux y dispositivos móviles.

### **Seguridad**

Todas las tres herramientas ofrecen una amplia gama de funciones de seguridad para proteger los datos de los usuarios. PowerBI y Tableau ofrecen cifrado, autenticación multifactor y administración de derechos de acceso. Qlik ofrece una amplia gama de funciones de seguridad, incluyendo cifrado, autenticación multifactor, administración de derechos de acceso y detección de amenazas.

### **Precio**

Los precios de las tres herramientas varían según el plan de suscripción elegido. PowerBI ofrece una versión gratuita, una versión estándar y una versión premium. Tableau ofrece una versión estándar y una versión premium. Qlik ofrece una versión esencial, una versión avanzada y una versión empresarial.

### **Configuración de Equipos**

El desarrollo se llevó a cabo de manera colaborativa utilizando metodologías ágiles, específicamente Scrum, para garantizar la adaptabilidad continua a los cambios en los requisitos del proyecto.

### **Metodología Scrum**

Según Guevara (2012), Scrum es una metodología ágil de gestión de proyectos que se centra en la colaboración, flexibilidad y entrega iterativa. Utiliza ciclos llamados sprints para la división del trabajo, con reuniones diarias y reflexiones al final de cada sprint para mejorar continuamente.

Además, Scrum se basa en los siguientes principios:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas: Scrum se centra en las personas que trabajan en el proyecto, no en los procesos o herramientas que utilizan.
- Software funcionando sobre documentación exhaustiva: Scrum se centra en entregar software funcionando, no en documentación.
- Colaboración con el cliente sobre negociaciones contractuales exhaustivas: Scrum se centra en la colaboración con el cliente, no en negociaciones contractuales exhaustivas.
- Responder al cambio sobre seguir un plan: Scrum se centra en la flexibilidad y la capacidad de adaptarse al cambio, no en seguir un plan inflexible.
- Entrega iterativa e incremental: Scrum se centra en la entrega de software de forma iterativa e incremental, no en la entrega de un producto completo al final del proyecto.

Metodologías ágiles más utilizadas para el desarrollo de proyectos de gestión y

desarrollo de software:

**Tabla 1**

*Métodos utilizados en el proyecto*

criterio	XP	Scrum
Adaptabilidad	1	3
Documentación	2	3
Escalabilidad	2	3
Análisis de requerimientos	1	3
Evaluaciones continuas de requerimientos	1	3
Trabajo en equipo	2	3
Reuniones continuas con el cliente	2	3
Desarrollo incremental	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>24</b>

**Nota:** Autores (2024)

Este cuadro compara los métodos XP (Programación extrema) y Scrum muestra que, desde una perspectiva general, Scrum puede ser más adecuado para muchos entornos de desarrollo de software. Scrum recibió una puntuación general más alta, lo que demuestra su fortaleza en todos los aspectos de la evaluación. Scrum destaca por su alta adaptabilidad, fuerte

énfasis en la documentación, escalabilidad y una cuidadosa atención al análisis y evaluación continuos de los requisitos. Además, promueve un excelente trabajo en equipo y la interacción constante con los clientes. Estas características hacen de Scrum una opción poderosa y versátil para el desarrollo de software, especialmente en proyectos donde la adaptabilidad y la colaboración son esenciales. Sin embargo, la elección entre XP y Scrum dependerá de las necesidades específicas y el contexto de cada proyecto.

**Procedimiento**

Desarrollo del Sistema Web: Iteraciones de desarrollo usando Scrum, implementando módulos como agendamiento de citas y Business Intelligence.

Implementación de PowerBI: Conexión a la base de datos, procesos de extracción, consolidación y explotación de datos para generar informes.

Pruebas y Validación: Sometimiento del sistema a pruebas exhaustivas con participación activa del personal de la clínica.

**Diagrama de Caso de Contexto**

El diagrama de contexto especifica de manera general la funcionalidad del sistema y su interacción con las partes involucradas en la clínica odontológica "Más Sonrisas" del cantón La Maná.

**Figura 2**

*Diagrama de Contexto*



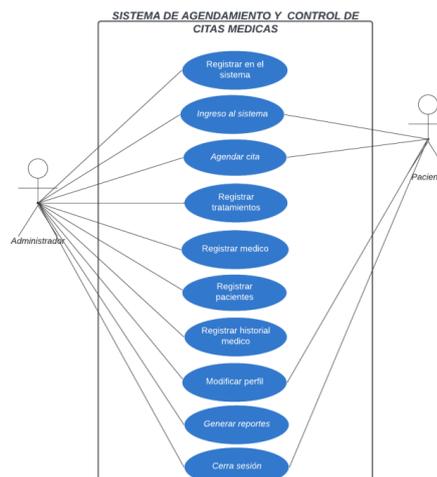
*Nota:* Elaborado por Guanoquiza y Tayo (2023)

### Diagrama de Caso de Uso

En este proyecto de desarrollo de sistema web, es necesario definir las funcionalidades que tiene acceso cada rol de usuario y su interacción con el mismo. Se establece el siguiente diagrama de caso de uso que representa las acciones permitidas por su condición de usuario administrador o paciente.

**Figura 3**

*Diagrama de Caso de Uso*



**Nota:** Elaborado por Guanoquiza y Tayo (2023)

### Especificación de Caso de Uso

Para especificar los respectivos casos de uso, se utiliza una tabla donde se coloca la actividad con su respectiva descripción, origen y la prioridad que se designa por criterio único del equipo Scrum.

**Tabla 2**

*Caso de Uso N1 - UC-01: Registrarse en el sistema*

Función	Descripción	Origen
Registrarse en el sistema	Se asegura la seguridad del sistema web al requerir el registro del paciente, el cual implica proporcionar información personal y autenticar el correo electrónico.	Funcionalidad

**Nota:** Autores (2024)

### Análisis y Desarrollo de Procesos de la Clínica Odontológica

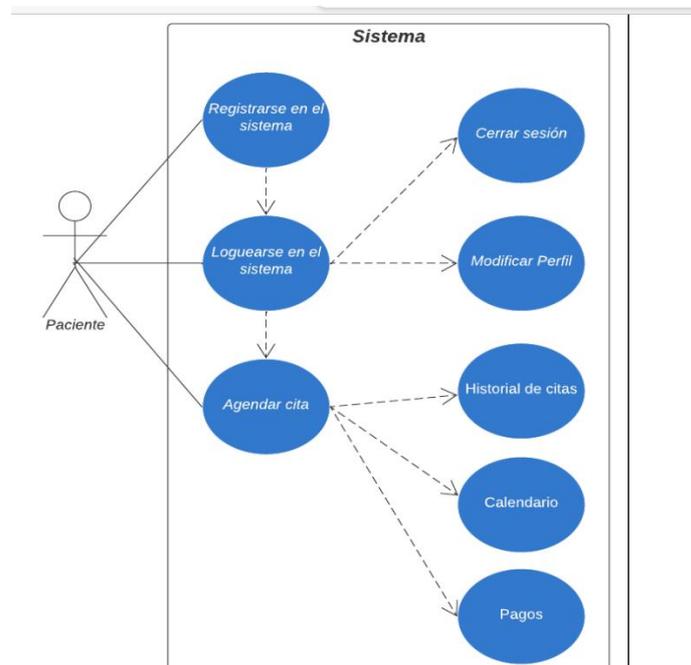
En el contexto de las Micro y Pequeñas Empresas (MYPES), la estructura organizativa simple y tradicional prevalece debido al reducido número de empleados. Sin embargo, la Clínica Odontológica "Más Sonrisas", siendo una MYPE, reconoce la necesidad de adaptarse a procesos más formales y basados en innovación tecnológica para mejorar su rendimiento.

#### Diagrama de Caso Funcional de Usuarios

Los diagramas de caso de uso del paciente y del administrador proporcionan una representación visual de las actividades autorizadas dentro del sistema web, brindando una comprensión clara de cómo se llevan a cabo los procesos.

**Figura 4**

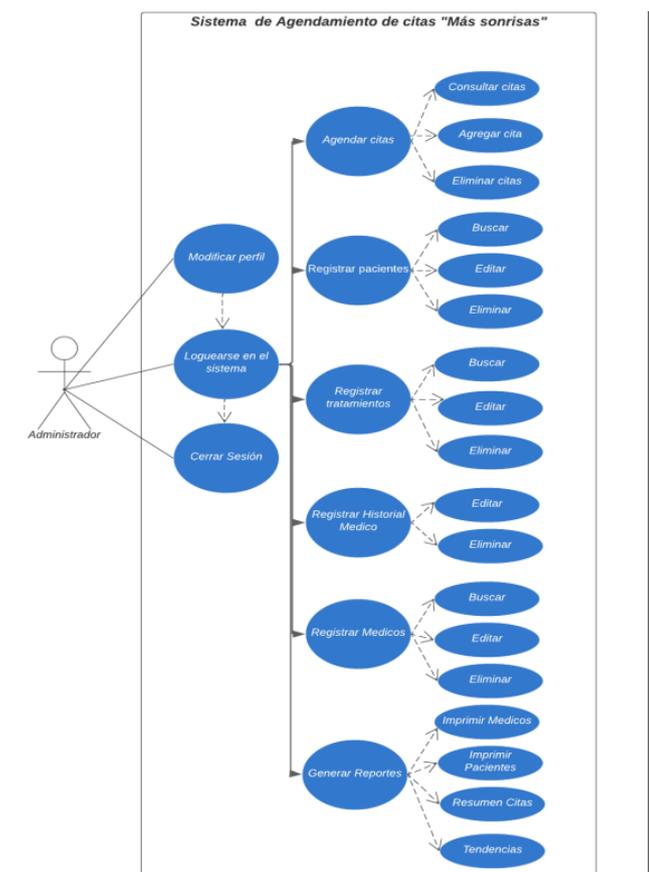
*Diagrama de caso de uso del paciente*



**Nota:** Elaborado por Guanoquiza y Tayo (2023)

Figura 5

Diagrama de caso de uso del Administrador



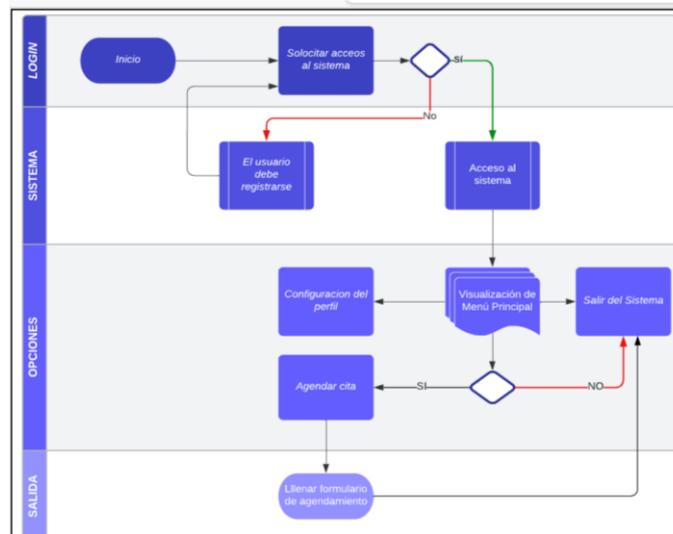
Nota: Elaborado por Guanoquiza y Tayo (2023)

### Modelo de Procesos

El estudio detallado del modelo de procesos ofrece una comprensión más profunda del funcionamiento del sistema web, representando las operaciones de manera precisa.

Figura 6

Diagrama de proceso



*Nota:* Elaborado por Guanoquiza y Tayo (2023)

**Implementación de PowerBI**

Para potenciar la inteligencia de negocio, se optó por la implementación de PowerBI.

Este proceso se detalla en tres etapas: extracción, consolidación y explotación.

**Extracción:**

- Conexión directa a la base de datos del sistema a través de phpMyAdmin.
- Autenticación de la base de datos.

**Consolidación:**

- Obtención de tablas para la edición y filtrado de datos necesarios.
- Uso de PowerQuery para realizar consultas y selección de datos precisos.

**Explotación:**

- Visualización del diagrama ER de la base de datos conectada.
- Generación de informes y paneles de mando en PowerBI.

**Visualización:**

- Publicación de informes en el área de trabajo de PowerBI.
- Implementación en el sistema web mediante código HTML.

## Resultados

### Resultado de la entrevista:

El Dr. Ricardo Alarcón, propietario de la Clínica Odontológica "Más Sonrisas", expresó la necesidad de un sistema de agendamiento y control de citas médicas.

### Resultados de las encuestas:

- El 97% de los encuestados considera que un sistema de agendamiento y control de citas médicas mejoraría la atención.
- El 93% cree que la clínica debería implementar herramientas tecnológicas para el control de datos de pacientes.
- La mayoría prefiere una aplicación web para la gestión de información (71%).

### Ejecución Aplicando la Metodología Scrum:

Se aplicó la metodología Scrum con roles definidos: Product Owner (Clínica), Scrum Master (MSc. Córdova Vaca Alba Marisol), y Equipo de Desarrollo (Guanoquiza Toaquiza Edison Ramiro y Tayo Veletanga Jonathan Fabian).

Se utilizaron sprints para organizar el desarrollo del sistema, dividiéndolo en tareas específicas.

### Product backlog o pila de producto:

Se estableció un historial de usuario con tareas específicas para el desarrollo del sistema.

**Refinamiento del product backlog:**

Se realizaron correcciones y ajustes en el historial de usuario para preparar sprints subsiguientes.

**Diseño y experiencia de usuario:**

Se integró el diseño de la interfaz con la metodología Scrum, buscando una experiencia de usuario mejorada.

**Planificación del sprint:**

Se establecieron sprints con tareas específicas y tiempos estimados para el desarrollo del sistema.

**Aplicación de caja negra del sistema web:**

Se realizaron pruebas desde la perspectiva del usuario para evaluar el comportamiento y la funcionalidad del sistema.

**Aplicación de caja blanca del sistema web:**

Se realizaron pruebas internas para evaluar la arquitectura del código, identificar posibles errores y asegurar la calidad y seguridad del sistema.

**Diagrama de Base de Datos M-ER:**

Se presenta un modelo de base de datos relacional que representa las tablas necesarias para el funcionamiento del sistema.

**Impactos:**

- Técnico: Avance tecnológico mediante la implementación de un sistema web eficiente.
- Social: Mejora en la eficiencia y gestión de información, impactando positivamente la interacción con los pacientes.
- Ambiental: Reducción del consumo de papel, prácticas más sostenibles.
- Económico: Inversión en software libre con impacto positivo a largo plazo, reducción de costos operativos y optimización de recursos.

## Discusión

El estudio realizado en la clínica dental "Más Sonrisas" en la provincia de Cotopaxi destaca la importancia de implementar sistemas de gestión eficaces en el ámbito de la salud para mejorar la calidad del servicio. La adopción de sistemas en red, como se menciona en el estudio de Vega et al. (2021), se ha demostrado como una estrategia clave para optimizar los procesos sanitarios, mejorando la eficiencia y calidad de la atención médica. La gestión de citas médicas, particularmente en centros de atención al paciente, emerge como un aspecto crítico que requiere atención proactiva. La transición de procesos manuales a sistemas en red, como se evidencia en el estudio, es fundamental para abordar los desafíos asociados a la gestión de citas en entornos clínicos.

La implementación de sistemas informáticos en salud, como se destaca, no solo optimiza los procesos de gestión, sino que también resalta el impacto positivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la mejora de los servicios de salud. Los resultados de la entrevista con el Dr. Ricardo Alarcón, propietario de la Clínica Odontológica "Más Sonrisas", refuerzan la necesidad de contar con un sistema de agendamiento y control de citas médicas. Además, los datos recopilados a través de encuestas revelan un alto nivel de aceptación y demanda por parte de los encuestados hacia la implementación de herramientas tecnológicas para mejorar la atención y la gestión de datos de pacientes en la clínica.

La ejecución del proyecto aplicando la Metodología Scrum, con roles definidos y la organización del desarrollo del sistema, ha permitido una planificación efectiva y una implementación estructurada. La integración del diseño de la interfaz con la metodología Scrum ha buscado mejorar la experiencia del usuario, mientras que las pruebas realizadas, tanto de caja negra como de caja blanca, han garantizado la funcionalidad, calidad y seguridad del sistema.

En cuanto a los impactos del proyecto, se observan beneficios significativos en diferentes aspectos. Desde un punto de vista técnico, la implementación de un sistema web eficiente representa un avance tecnológico. Socialmente, se mejora la eficiencia y gestión de información, lo que impacta positivamente la interacción con los pacientes. Ambientalmente, la reducción del consumo de papel promueve prácticas más sostenibles. Económicamente, la inversión en software libre conlleva un impacto positivo a largo plazo, reduciendo costos operativos y optimizando recursos.

## Conclusión

Este estudio sobre la implantación de un "Marco de Mejora de la Gestión de Citas Médicas" en la clínica dental "Más Sonrisas" ha proporcionado aportaciones sustanciales al campo de la gestión sanitaria y clínica. Los resultados concretos obtenidos apoyan firmemente la eficacia de la metodología Scrum en el desarrollo de sistemas web aplicados a la gestión de citas médicas. La adopción de tecnologías como PowerBI también se revela como un elemento crucial para potenciar la inteligencia de negocio en entornos clínicos, mejorando la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

La implantación de un sistema de programación y control de citas médicas ha demostrado, a través de resultados demostrables y verificables, su impacto positivo en la atención odontológica. La gran aceptación por parte de los pacientes y la mejora de la eficiencia operativa subrayan la relevancia de estas aportaciones al conocimiento práctico en el ámbito de la gestión clínica.

## Referencias bibliográficas

Arango, M., Campuzano, L., & Zapata, J. (2015). Mejora del proceso de fabricación utilizando el Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, XIV, 221-233.

- Arribas, J. M. (2019). Herramientas de Business Intelligence: PowerBI, Tableau y Qlik. *Revista de Ingeniería Informática*, 19(1), 107-120.
- Bonilla Bonilla, M.A., Góngora Cheme, R.K., Casanova-Villalba, C.I., y Guamán Chávez, R.E. (Coordinadores). (2023). *Libro de memorias. I Simposio de investigadores emergentes en ciencia y tecnología*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.115>
- Casanova, C. I. (2018). Análisis y mejoramiento de la eficiencia del proceso de emisión de licencias de la agencia nacional de tránsito, Santo Domingo de los Tsáchilas. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14878>.
- Casanova-Villalba, C. I., Herrera-Sánchez, M. J., Rivadeneira-Moreira, J. C., Ramos-Secaira, F. M., & Bueno-Moyano, F. R. (2022). *Modelo Kaizen en el sector público*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.8>
- Casanova-Villalba, C. I., Salgado-Ortiz, P. J., Guerrero-Freire, E. I. & Guerrero-Freire, A. E. (2024). Innovación Pedagógica para la Creación de Spin-offs: Integrando la Empresa Familiar en la Educación Universitaria. In *Fronteras del Futuro: Innovación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología*. (pp. 31-48). Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.cl.39>
- Castelo Salazar, A. G. (2021). Cultura organizacional, una ventaja competitiva de las PYMES del cantón Santo Domingo. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(2), 65–77. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n2/32>
- Fiallos, Á. (2015). Mejora del software de productividad mediante la adaptación de un marco de desarrollo ágil. *Journal Citation Reports TM*, VI, 117-134.
- Guanokuiza, E., & Tayo, J. (2023). Desarrollo De Un Sistema Web De Agendamiento Y Control De Citas Médicas Para La Toma De Decisiones De La Clínica Odontológica Más Sonrisas En El Cantón La Maná Provincia De Cotopaxi. La Maná: Universidad Técnica De Cotopaxi.
- Guevara, I. (2012). Scrum: Una metodología ágil de gestión de proyectos. *Revista de Ingeniería Informática*, 14(1), 3-12.
- Herrera-Enríquez, G., Casanova-Villalba, C., Herrera-Sánchez, M., Navarrete-Zambrano, C., & Ruiz-López, S. (2021). Estructura del sistema de información para el análisis multidimensional de la resiliencia socioecológica a través de Fuzzy AHP. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, (E39), 77-90.
- López Pérez, P. J. (2021). Determinación de los factores que perjudican el clima laboral en el sector de las Pymes, Cantón la Concordia. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(3), 27–39. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n3/35>
- Mendoza Armijos, H. E. (2021). Nuevos desafíos en la contratación de personal: cómo la evolución del proceso de reclutamiento está transformando el mercado laboral. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(3), 54–67. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n3/37>
- Mendoza Armijos, H. E. (2021). Nuevos desafíos en la contratación de personal: cómo la evolución del proceso de reclutamiento está transformando el mercado laboral. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(3), 54–67. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n3/37>
- Naranjo Armijo, F. G., & Barcia Zambrano, I. A. (2021). Efecto económico de la innovación en las PYMES del Ecuador. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(1), 61–73.

<https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n1/21>

- Rodríguez, D., Vargas, J., & González, E. (2019). La arquitectura de la información como proceso para organizar sitios web usables e intuitivos. El caso del Centro Centroamericano de Población, Universidad de Costa Rica. *Revista Cubana de Informática Médica*, IX, 60-83. doi:10.15517/eci.v1i1.34185
- Senn, J. A. (1997). *Information systems in business: Concepts and applications*. Boston, MA: Irwin/McGraw-Hill.
- Vega de la Cruz, Leudis Orlando, Cuevas Beltrán, Franger Rodolfo, & Pérez Pravia, Milagros Caridad. (2021). Sistema informático para un cuadro de mando integral del control interno como apoyo a la gestión de la información hospitalaria. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 32(2), e1666. Epub 15 de junio de 2021. Recuperado en 30 de marzo de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-21132021000200007&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132021000200007&lng=es&tlng=es).
- Vega, L., Quintana, V., Tamayo, R., Dominguez, Y., & Hernández, Y. (2021). Clinical Trials Data Management System XAVIA SIDEC. *SciELO Cuba*, XIII, e414.
- Vernaza-Arroyo, G. D., Mina Bone, S. G., Flores Alvarado, E. A., Rueda Orozco, G. J., Zambrano Vélez, D. L., Casanova-Villalba, C. I., Intriago Sánchez, J. E., Molina Valdez, L. A., Moreira Vera, N. C., Proaño-Gonzalez, E. A., Escobar Quiña, J. D., Gómez Pacheco, M. I., Cruz Campos, D. C., Salgado Ortiz, P. J., Avilés Bravo, V. I., Espín Chila, D. M., Fuentes Mora, A. M., Ruiz Zambrano, L. G., Benavidez Mendoza, M. G., ... Pin Zamora, L. F. (2022). *Resultados Científicos de la Investigación Multidisciplinaria desde la Perspectiva Ética*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.1.2022.14>
- Villalba, C. I. C., Sánchez, M. J. H., Soto-Soto, L., Gamarra-Moreno, J., Cervantes, L. T., & Núñez, D. T. (2021). Accounting Management for Decision Making. *Journal of Positive Psychology and Wellbeing*, 5(4), 74-86.
- Zeng, L., Parthasarathi, S., & Hakkani-Tur, D. (2022). N-Mejores Hipótesis Reemplazar Para Texto A-Sqlsistemas. *Ieee*, 663-670. doi:0.1109/SLT54892.2023.10023434
- Zúñiga, J. (2021). PhpMyAdmin: una herramienta indispensable para la gestión de bases de datos MySQL. *Revista de Informática Educativa*, 27(2), 13-20.