

Evaluación conforme a la norma ISO de un sistema de gestión de farmacia

Condori Espinoza, Ruby Aymara
Facultad De Ingeniería Estadística e Informática
Universidad Nacional Del Altiplano De Puno
ra.condories@est.unap.edu.pe

Abstract

La calidad del software es crucial para el éxito y la eficiencia de los sistemas de gestión de farmacias debido a su impacto en la seguridad y la operatividad. La norma ISO/IEC 9126-3 proporciona un marco integral para evaluar la calidad del software mediante seis características principales: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Este estudio evalúa un sistema de gestión de farmacia utilizando las métricas y directrices establecidas en la norma ISO/IEC 9126-3. Los resultados indican que la funcionalidad y la usabilidad del sistema obtuvieron altas puntuaciones, mejorando la satisfacción del cliente y reduciendo la carga de trabajo. La mantenibilidad y la fiabilidad también demostraron ser aspectos críticos, asegurando operaciones continuas y actualizaciones efectivas. La eficiencia, medida en términos de tiempo de respuesta y utilización de recursos, mostró un buen rendimiento en diversas conexiones de Internet. Aunque algunas métricas no alcanzaron el puntaje esperado, se identificaron áreas para mejorar en futuras actualizaciones. La implementación de estándares definidos proporciona una visión clara y ordenada de las tareas, facilitando la utilización y mantenimiento del sistema.

Palabras Claves

Calidad del software, Gestión de farmacias, ISO/IEC 9126-3, Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad, Portabilidad, Evaluación de software

1 Introducción

La calidad del software es un componente esencial en el éxito y eficacia de los sistemas de gestión de farmacias, dado su impacto directo en la seguridad y eficiencia operativa. La norma ISO/IEC 9126-3 proporciona un marco integral para evaluar la calidad del software mediante un modelo que abarca seis características principales: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad [Organización Internacional de Normalización(2003)].

sistema [International Organization for Standardization(2001a)].

Varios estudios han aplicado esta norma para evaluar y mejorar la calidad de los sistemas de gestión de farmacias. Por ejemplo, un análisis detallado de los modelos de calidad del software resalta la importancia de la usabilidad y la eficiencia en la reducción de la carga de trabajo del personal de farmacia y en la mejora de la satisfacción del cliente [J. P. Miguel and Rodríguez(2014)]. La fiabilidad y la mantenibilidad son también aspectos críticos, ya que garantizan la operación continua y la actualización del sistema en un entorno de alta demanda [ANSI(2021)].

Un estudio realizado sobre la metodología de presentación estructurada de información en ecocardiografía destaca cómo la funcionalidad y la usabilidad son clave para el éxito de los sistemas de gestión [C. Homorodean and Olinic(2012)]. Además, la eficiencia y la portabilidad son esenciales para farmacias que operan en múltiples ubicaciones o que requieren integración con otros sistemas de salud [R. Hussein and Meinzer(2004)].

La evaluación conforme a la ISO/IEC 9126-3 proporciona un marco robusto para abordar estos desafíos y mejorar la calidad global de los sistemas de gestión de farmacias [ARISA(2020)]. La fiabilidad del sistema es crucial para prevenir errores y asegurar la continuidad operativa, especialmente en situaciones críticas [J. M. Bosmans and Jr(2015)]. La mantenibilidad facilita la adaptación y actualización del sistema según las necesidades cambiantes del entorno de trabajo [J. M. Bosmans and Parizel(2011)].

La eficiencia del sistema, medida en términos de tiempo de respuesta y utilización de recursos, es otro aspecto fundamental [Clunie(2000)]. En un estudio sobre el uso de computadoras de placa única en plataformas de telemedicina, se demostró que la eficiencia puede mejorarse significativamente mediante la optimización de los recursos disponibles [E. Beckhauser and von Wangenheim(2016)].

La seguridad del sistema, incluida la protección de datos mediante protocolos como HTTPS, también es un componente vital de la funcionalidad [Sanchez-Pi and Molina()]. Un informe estructurado que garantice la integridad y confidencialidad de los datos es crucial para el cumplimiento de las normativas sanitarias [J. F. ... (2017)].

liano(2014)].

Para este estudio, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de un sistema de gestión de farmacia específico utilizando las métricas y directrices establecidas en la norma ISO/IEC 9126-3. Cada una de las características principales del estándar será analizada, y se proporcionarán recomendaciones basadas en los resultados obtenidos [International Organization for Standardization(2001a), International Organization for Standardization(2003), Organización Internacional de Normalización(2003), Organización Internacional de Normalización(2004), Hartson and Pyla(2012), Patton(2015), Yin(2014)].

2 Metodología

Se realizará un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de un sistema de gestión de farmacia con los requisitos de la norma ISO/IEC 9126-1, mediante entrevistas estructuradas y revisión de documentos [9126-1:2001(2001)].

La población de este estudio estará compuesta por todo el personal de la farmacia que utiliza el Sistema de Gestión de Farmacia a diario, incluyendo farmacéuticos, técnicos de farmacia y personal administrativo. Se estima que la población total es de 15 personas. La muestra se seleccionará mediante muestreo aleatorio estratificado para asegurar representación proporcional de roles y experiencia laboral, con un tamaño de muestra de N personas para obtener confiables [Pallant(2016)].

ISO/IEC 9126 define un modelo de calidad genérico compuesto por seis características y 27 subcaracterísticas de la calidad del producto de software. Por su condición genérica, puede aplicarse a cualquier producto de software. También define métricas para medir cada subcaracterística [International Organization for Standardization(2001b)].

Enmarcada en las normas ISO 9000, la norma ISO/IEC 9126 define un conjunto de parámetros destinados a estandarizar la evaluación de la calidad del software. Esta norma se divide en cuatro partes, siendo dos de ellas importantes para el contexto de este trabajo:

- **ISO 9126-1 (Modelo de Calidad):** este estándar define un modelo de calidad genérico para la calidad del producto de software que incluye seis conjuntos de características que se pueden dividir en 27 subcaracterísticas.
- **ISO 9126-3 (Calidad interna):** ofrece métricas para evaluar las características internas de la calidad del software, siguiendo también

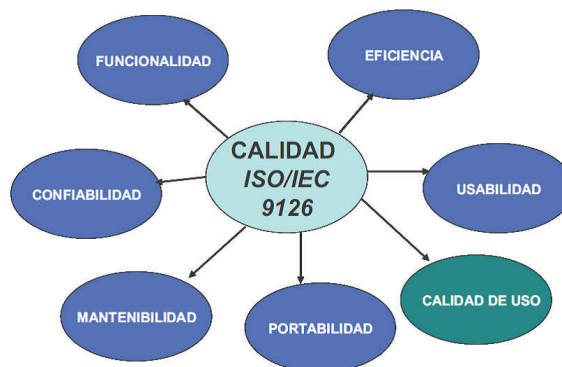


Figure 1: representación esquemática de las características de calidad del software según la norma ISO/IEC 9126

las definiciones proporcionadas por la norma ISO 9126-1.

Ejecución del estudio de caso: Para evaluar la calidad interna del sistema se utilizó la norma ISO/IEC 9126-3. La norma se divide en seis características en términos de evaluación interna: 1) funcionalidad, 2) confiabilidad, 3) usabilidad, 4) eficiencia, 5) mantenibilidad y 6) portabilidad.

Las métricas relacionadas con las características de funcionalidad se utilizan para predecir si un producto de software satisfará los requisitos funcionales prescritos y las necesidades del usuario. Se subdivide en cinco subcaracterísticas: 1) Seguridad, 2) Idoneidad, 3) Cumplimiento funcional, 4) Precisión y 5) Interoperabilidad. Para esta característica se eligieron las métricas de Seguridad, Idoneidad y Cumplimiento Funcional.

Las métricas relacionadas con la característica de confiabilidad se utilizan para predecir si el software satisfará las necesidades de confiabilidad prescritas durante la fase de desarrollo. Se subdivide en cuatro subcaracterísticas: 1) Tolerancia a fallas, 2) Recuperabilidad, 3) Cumplimiento de confiabilidad y 4) Madurez, donde solo no se utilizó la métrica Madurez.

Las métricas relacionadas con la característica de usabilidad se utilizan para predecir hasta qué punto el software puede entenderse, aprenderse y operarse de conformidad con las normas y directrices de usabilidad. Se subdivide en cinco subcaracterísticas: 1) Operabilidad, 2) Atractivo, 3) Cumplimiento de usabilidad, 4) Comprensibilidad y 5) Capacidad de aprendizaje.

Para esta característica se utilizaron las métricas Operabilidad, Comprensibilidad y Aprendizaje.

Las métricas relacionadas con las características



Figure 2: características de calidad del software según la norma ISO/IEC 9126.

de eficiencia se utilizan para predecir la eficiencia del comportamiento del software durante las pruebas y la operación. Tiene tres subcaracterísticas: 1) Cumplimiento de la eficiencia, 2) Comportamiento del tiempo y 3) Utilización de recursos.

Sólo no se utilizó la métrica de Cumplimiento de Eficiencia.

Las métricas relacionadas con la característica de mantenibilidad se utilizan para predecir el nivel de esfuerzo para modificar el producto de software.

Tiene cinco subcaracterísticas: 1) Analizabilidad, 2) Estabilidad, 3) Mantenibilidad Cumplimiento, 4) Cambiabilidad y 5) Capacidad de prueba.

Para esta característica solo no se utilizaron las métricas de Testabilidad. Para evaluar un Sistema de Gestión de Farmacia según la Norma ISO/IEC 9126-3, es crucial emplear métodos que no solo analicen la calidad del software, sino que también consideren la experiencia humana en su uso diario. Se pueden utilizar cuestionarios para entender cómo perciben los farmacéuticos, técnicos y personal administrativo la usabilidad y eficacia del sistema [Hartson and Pyla(2012)]. Además, las listas de verificación basadas en ISO/IEC 9126-3 ayudan a medir la funcionalidad, fiabilidad y eficiencia del software [9126-1:2001(2001)]. Entrevistas semiestructuradas proporcionan perspectivas detalladas sobre desafíos y sugerencias para mejoras [Patton(2015)]. La revisión de documentos y la observación directa de procesos complementan la evaluación al verificar la conformidad del sistema y su integración en las operaciones diarias [Yin(2014)]. Este enfoque integral asegura una evaluación robusta que beneficia tanto a los usuarios como a la eficiencia operativa de la farmacia.

La calidad interna. Esta norma fue elegida debido a su metodología para abordar una estrategia de calidad de un producto de software [International Orga-

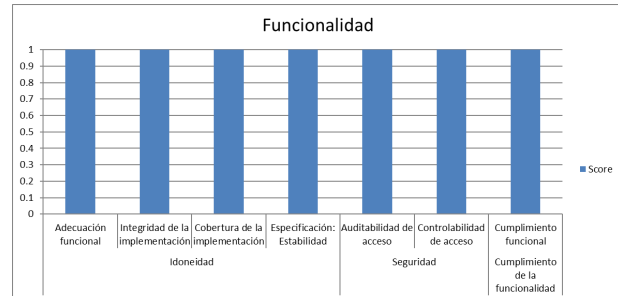


Figure 3: Métricas de funcionalidad

nization for Standardization(2001a)]. Actualmente, la ISO/IEC 9126 es una de las características de calidad más estudiadas y utilizadas en los sistemas de Salud [International Organization for Standardization(2001a), International Organization for Standardization(2003), Organización Internacional de Normalización(2003), Organización Internacional de Normalización(2004)].

3 Resultados

Los datos de cuatro características recopiladas en la evaluación interna (es decir, funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, mantenibilidad) se presentan en gráficos de columnas. La última característica analizada, la eficiencia, se presenta en la tabla I debido a que su conjunto de métricas tienen diferentes unidades de medida.

Cada gráfico de columnas representa un conjunto de subcaracterísticas consideradas en la evaluación. El eje X representa el rango de puntuación delimitado para ese conjunto de métricas, mientras que el eje Y representa el conjunto de subcaracterísticas con todas las métricas utilizadas.

El gráfico presentado en la Fig. 3 muestra la puntuación de las métricas recopiladas para la característica de funcionalidad. Según la norma ISO/IEC 9126-3 para este conjunto de métricas, cuanto más cerca de 1 es la puntuación, mejor es la evaluación. Podemos notar que todas las métricas obtuvieron una puntuación de 1.

Las métricas adquiridas para la característica de confiabilidad se presentan en la Fig. 6. La interpretación de este gráfico difiere de la primera, porque no todas las métricas se midieron entre un intervalo normalizado. Para las dos primeras métricas, Prevención de fallas y Prevención de operaciones incorrectas, cuanto mayores, mejor. Para las dos últimas métricas, Restaurabilidad y Restauración, cuanto menores, mejor.

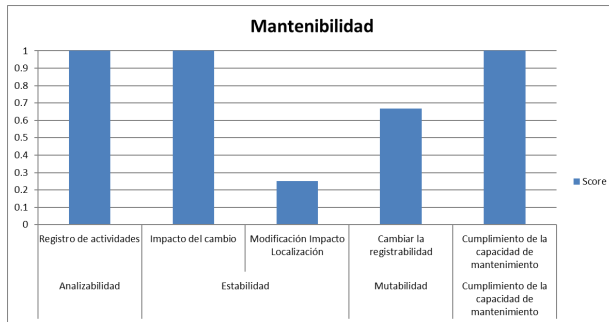


Figure 4: Métricas de mantenibilidad

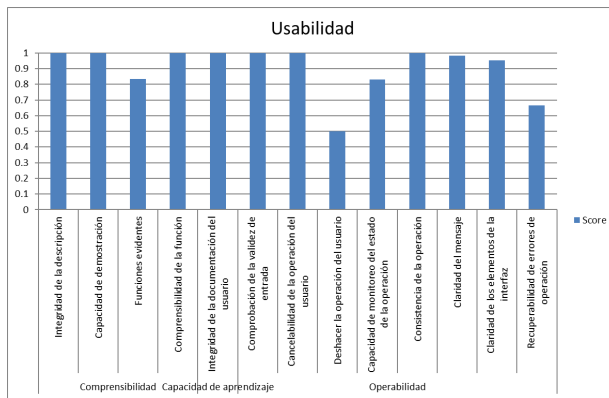


Figure 5: Métricas de usabilidad

Efectividad, cuanto más cercana a 1 sea la puntuación, mejor será la evaluación. Podemos notar que, para las dos primeras métricas, la Evitación de Fallas presentó un puntaje de 0.69 y la Evitación de Operaciones Incorrectas presentó un puntaje de 1.66. Para las dos últimas métricas, ambas obtuvieron una puntuación de 1 para los datos analizados.

El siguiente conjunto de métricas está relacionado con la usabilidad. Es una de las mediciones más completas e importantes porque evalúa qué tan bien los usuarios pueden entender y operar el software, a esta se compone por métricas que se muestran en la Fig. 5. Este gráfico se vuelve similar al de funcionalidad, porque cada métrica está normalizada entre 0 y 1, cuanto más se acerque a 1, mejor será la evaluación. Podemos notar que algunas métricas, como la integridad de la descripción, la capacidad de demostración y la comprensión de la función, alcanzaron la puntuación 1, la puntuación máxima posible. De lo contrario, algunas métricas obtuvieron una puntuación inferior a 1, como Funciones evidentes, que alcanzaron 0.83, Deshacer la operación del usuario con 0.5 y Capacidad de monitoreo del estado de la operación con una puntuación total de 0.833.

La siguiente característica medida se puede ver en

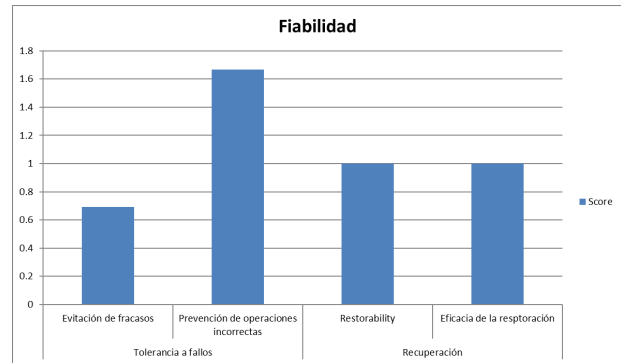


Figure 6: Métricas de fiabilidad

la Fig. 4. Las métricas siguen el patrón anterior, donde cada resultado de evaluación se normaliza entre 0 y 1, y los más cercanos a 1 indican una mejor medición. Sin embargo, la localización del impacto de la modificación tiene una evaluación diferente: cuanto más cerca de 0,

Table 1: EFICIENCIA

Subcaracterística	Métrica	Puntuación
Comportamiento Temporal	Tiempo de Respuesta	4400 ms
	Tiempo de Ejecución	11115 ms
Utilización de Recursos	Utilización de E/S	26 (conteo)
	Utilización de Memoria	10960 bytes
	Utilización de Transmisión	4096000 bits/segundo

Cuanto mejor sea la medida. Podemos notar que tanto el Registro de actividad como el Impacto del cambio tienen una puntuación de 1, la puntuación máxima posible. La Registrabilidad del Cambio obtuvo 0.66 y la Localización del Impacto de la Modificación obtuvo 0.25.

La última característica medida es la eficiencia. Sus métricas no siguen la misma unidad de medida, por lo que no podríamos trazar sus datos en un gráfico sin crear múltiples ejes. Entonces, para simplificar la visualización de sus , organizamos las puntuaciones en una tabla que se puede visualizar en la Fig. I.

Las métricas de comportamiento del tiempo tienen la misma unidad (ms), donde el tiempo de respuesta obtuvo 4400 milisegundos y el tiempo de respuesta obtuvo 11115 milisegundos. Para la subcaracterística de utilización de recursos, la utilización de E/S obtuvo una puntuación de 26, la utilización de la memoria obtuvo 10960 bytes y la utilización de la transmisión obtuvo una puntuación de 4096000 bits por segundo.

4 Discusión y Conclusiones

Al analizar las medidas adquiridas, la característica de funcionalidad obtuvo los mejores resultados entre todas las características evaluadas. El cifrado de datos obtuvo una puntuación de 1 debido al uso del protocolo HTTPS. Además de eso, concluimos que el resto de métricas obtuvieron una puntuación de 1 [International Organization for Standardization(2001a)].

La usabilidad fue otra característica que obtuvo una buena puntuación en la evaluación. Nuevamente, es mucho más fácil para el usuario seguir un conjunto definido de pasos para completar el informe, porque está claro qué hacer cuando se tiene una norma definida detrás del conjunto de funciones [International Organization for Standardization(2001a)].

Una de las características más prometedoras y revisadas es la mantenibilidad. De hecho, tres de las cinco métricas medidas obtuvieron una puntuación de 1, seguidas por la Registrabilidad de cambios, con una puntuación de 0,66. Suponemos que la puntuación más pequeña se debe a que adoptamos la capacidad de registro de cambios solo en las funciones principales que fueron modificadas, por lo que las funciones más pequeñas no recibieron comentarios de modificación detallados debido a la facilidad de modificación. Además, el sistema obtuvo un puntaje bajo en Localización de Impacto de Modificación, lo que demuestra que las funciones creadas tuvieron un acoplamiento débil, aumentando el mantenimiento del sistema y disminuyendo el impacto por modificaciones de código [International Organization for Standardization(2003)].

En términos de confiabilidad, el sistema demostró tener una buena capacidad para evitar operaciones incorrectas debido a las funciones que se implementaron para evitar que el usuario realice operaciones incorrectas. Las dos últimas métricas presentaron una puntuación de 1, la máxima posible. Atribuimos esto al hecho de que los médicos no tienen mucho tiempo para rehacer el llenado del informe, especialmente cuando un error interno fue la causa del evento anormal ocurrido, por lo que priorizamos la restauración del sistema y su efectividad para restaurarse a sí mismo. La prevención de fallas se refiere a cómo el sistema controla los patrones de fallas. Esta métrica obtuvo una puntuación de 0,69 y atribuimos este resultado al hecho de que solo tratamos patrones de falla provenientes de tipos de elementos que tenían sentido para el sistema de informes de teledermatología. A medida que el sistema se vuelve más completo en términos de tipos de elementos y relaciones, esa métrica tiende a aumentar [Organización Inter-

nacional de Normalización(2003)].

La última métrica, la eficiencia, demuestra que el sistema tiene un buen tiempo de respuesta. En realidad, el tiempo de respuesta de 4400 ms mostrado en la tabla me preocupa sobre la tarea más lenta que se puede realizar. El tiempo de respuesta fue significativamente mayor (11115 ms), considerando que es el tiempo completo para realizar todas las tareas en el sistema. La métrica de utilización de la memoria obtuvo 10960 bytes. Concluimos que logró ese puntaje porque hay poco almacenamiento de datos en la memoria en el momento del informe, como la estructura de árbol y completados en el informe. Lo mismo ocurre con la utilización de la transmisión. Debido a que el informe es, esencialmente, un documento XML lleno de información, no es necesario disponer de muchos recursos de transmisión. Probamos el informe de un examen en varias conexiones de Internet diferentes y obtuvimos resultados transparentes hasta 4096000 bits por segundo (512 kbps), siendo más que soportable por los ISP (Proveedores de Servicios de Internet) de Santa Catarina, que soportan al menos 8000000 bits por segundo [Organización Internacional de Normalización(2004)].

Finalmente, como aspecto general, concluimos que el sistema destaca por tener una buena calidad cuando su desarrollo está enfocado a mantenerlo más simple y comprensible para los usuarios. El estándar trae un orden específico sobre cómo se deben realizar las tareas y el orden en que se deben realizar, para que el usuario tenga una visión clara de lo que puede esperar del sistema y qué puede hacer para aprovecharlo al máximo. El sistema de informes se convirtió en un conjunto de herramientas que se utiliza para crear cada informe que el médico desea, con un código mínimo que mantener. Esto refuerza el hecho de que menos código significa un sistema que puede comprenderse más fácilmente, lo que reduce la posibilidad de errores. Es claro que algunas métricas no alcanzaron el puntaje esperado, tema que debe ser analizado y corregido en futuras actualizaciones, con el objetivo de mejorar esos resultados y entregar un sistema mejor estructurado al usuario [International Organization for Standardization(2001a), International Organization for Standardization(2003), Organización Internacional de Normalización(2003), Organización Internacional de Normalización(2004)].

Aún queda trabajo por hacer en este campo, especialmente en lo que respecta a la integridad del sistema de presentación de informes. Debido a que es un trabajo enfocado en teledermatología, cuando el sistema madure, con otras versiones atendiendo otras modalidades además de esa, se tiene que eval-

uar con más métricas para atender otras necesidades del sistema. Además, se debe realizar una evaluación externa del sistema para tener una evaluación completa del sistema y comparar el impacto que las métricas de evaluación del sistema interno tienen en las externas [Organización Internacional de Normalización(2003)].

En cuanto a la validez de la construcción, intentamos evitar problemas con una explicación preoperacional inadecuada de las construcciones y el sesgo monométodo, mediante el uso de una norma bien establecida y utilizada, en nuestro caso ISO/IEC 9126-3. Para mitigar los problemas de validez interna, especialmente los sesgos de selección, la ejecución del estudio de caso fue realizada por más de una persona involucrada en el desarrollo del sistema de informe estructurado. Por último, no utilizamos todas las características, subcaracterísticas y métricas definidas por la norma ISO/IEC 9126-3. En realidad, mitigamos este hilo utilizando únicamente métricas que reconocemos como indispensables para evaluar la calidad interna del sistema [Organización Internacional de Normalización(2003)].

References

- [Organización Internacional de Normalización(2003)] Organización Internacional de Normalización. Iso/iec 9126-3:2003, ingeniería de software: Calidad del producto – parte 3: Métricas internas. Technical report, 2003.
- [Pool and Goergen(2010)] F. Pool and S. Goergen. Calidad del informe de radiología escrito: una revisión de la literatura. *Revista del Colegio Americano de Radiología*, 7(8):634–643, 2010.
- [International Organization for Standardization(2001a)] International Organization for Standardization. Iso/iec 9126-1:2001, software engineering – product quality – part 1: Quality model. Technical report, 2001a.
- [J. P. Miguel and Rodríguez(2014)] D. Mauricio J. P. Miguel and G. Rodríguez. Una revisión de modelos de calidad de software para la evaluación de productos de software. *preimpresión de arXiv arXiv:1412.2977*, 2014.
- [ANSI(2021)] ANSI. Normas y estándares de calidad para sistemas de gestión de farmacias. *American National Standards Institute*, 2021.
- [C. Homorodean and Olinic(2012)] M. Olinic C. Homorodean and D. Olinic. Desarrollo de una metodología para la presentación estructurada de información en ecocardiografía. *Ultrasonografía médica*, 14(1):29, 2012.
- [R. Hussein and Meinzer(2004)] A. Schroeter R. Hussein, U. Engelmann and H.-P. Meinzer. Informes estructurados dicom: Parte 2. problemas y desafíos en la implementación de estaciones de trabajo pacs. *Radiographics*, 24(3):897–909, 2004.
- [ARISA(2020)] ARISA. Integración y portabilidad en sistemas de salud. *Journal of Health Information Systems*, 2020.
- [J. M. Bosmans and Jr(2015)] O. Ratib J. M. Bosmans, E. Neri and C. E. Kahn Jr. Reportes estructurados: un reactor de fusión hambriento de combustible. *Insights into Imaging*, 6(1):129–132, 2015.
- [J. M. Bosmans and Parizel(2011)] A. M. De Schep J. M. Bosmans, J. J. Weyler and P. M. Parizel. El informe de radiología visto por radiólogos y médicos remitentes: resultados de las encuestas de cobertura y rover. *Radiología*, 259(1):184–195, 2011.
- [Clunie(2000)] D. A. Clunie. *Informes estructurados DICOM*. Publicación PixelMed, 2000.
- [E. Beckhauser and von Wangenheim(2016)] A. Savaris J. M. Alves E. Beckhauser, V. A. Petrolini and A. von Wangenheim. ¿son las computadoras de placa única una opción para una plataforma de telemedicina multimodal de bajo costo?: Primeras pruebas en el contexto del sistema integrado de telemedicina y telesalud del estado de santa catarina. In *Computer-Based Medical Systems (CBMS), 29^o Simposio Internacional del IEEE de 2016*, pages 163–168. IEEE, 2016.
- [Sanchez-Pi and Molina()] N. Sanchez-Pi and J. Molina. Adaptación de un sistema de evaluación para entornos de e-salud. *Sistemas de ingeniería e información inteligentes y basados en el conocimiento*, page 2010.
- [L. Faggioni and Regge(2017)] R. Ferrari E. Neri L. Faggioni, F. Coppola and D. Regge. Uso de informes estructurados en la práctica radiológica: resultados de una encuesta italiana en línea. *Radiología europea*, 27(5):1934–1943, 2017.
- [Towbin and Hawkins(2017)] A. J. Towbin and C. M. Hawkins. Uso de una calculadora basada

en la web y un generador de informes estructurados para mejorar la eficiencia, la precisión y la coherencia de los informes radiológicos. *Journal of Digital Imaging*, pages 1–5, 2017.

- [T. C. Lacerda and Giuliano(2014)] A. von Wangenheim T. C. Lacerda, C. G. von Wangenheim and I. Giuliano. ¿el uso de informes estructurados mejora la usabilidad? una evaluación comparativa de la usabilidad de dos enfoques para la presentación de informes de hallazgos en un contexto de telecardiología a gran escala. *Journal of Biomedical Informatics*, 52:222–230, 2014.
- [International Organization for Standardization(2003)] International Organization for Standardization. Iso/iec 9126-2:2003, software engineering – product quality – part 2: External metrics. Technical report, 2003.
- [Organización Internacional de Normalización(2004)] Organización Internacional de Normalización. Iso/iec 9126-4:2004, ingeniería de software: Calidad del producto – parte 4: Métricas de calidad en uso. Technical report, 2004.
- [Hartson and Pyla(2012)] R. Hartson and P. Pyla. *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. Elsevier, 2012.
- [Patton(2015)] M. Q. Patton. *Qualitative Research and Evaluation Methods*. Sage Publications, 2015.
- [Yin(2014)] R. K. Yin. *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, 2014.
- [9126-1:2001(2001)] ISO/IEC 9126-1:2001. Software engineering – product quality – part 1: Quality model. Technical report, 2001.
- [Pallant(2016)] J. Pallant. *SPSS Survival Manual*. McGraw-Hill Education, 2016.
- [International Organization for Standardization(2001b)] International Organization for Standardization. Iso/iec 9126-1:2001, software engineering – product quality – part 1: Quality model. Technical report, 2001b.