

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Software



Plataforma capaz de clasificar reseñas de pacientes de hospitales en las categorías de “Satisfecho” e “Insatisfecho” y elaborar a partir de los resultados un reporte informativo aplicando web scraping, el NRC Word-Emotion Association Lexicon e inteligencia de negocios

Tesis

Para el título profesional de Ingeniero de Software

Autores:

Jose Alessandro Quispe Cabello y Jatziry Fernanda Sanchez Wong

Asesor:

LIMA – PERU

2025

**Jose Alessandro Quispe Cabello y Jatziry Fernanda Sanchez
Wong**

**Plataforma capaz de clasificar reseñas de pacientes de hospitales en las
categorías de “Satisfecho” e “Insatisfecho” y elaborar a partir de los
resultados un reporte informativo aplicando web scraping, el NRC
Word-Emotion Association Lexicon e inteligencia de negocios**

“Tesis presentada a la Universidad Nacional
Mayor de San Marcos, Lima, Perú, para obtener
el Título de Ingeniero de Software”

UNMSM – LIMA

MES AÑO

© Autor, año.
Todos los derechos reservados.

Este trabajo está dedicado a toda nuestra familia en especial a nuestras madres.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor (nombre del orientador), por su orientación y dedicación para que este trabajo cumpla con los objetivos trazados.

Al profesor (nombre del co-asesor) por su orientación, consejos y revisiones del presente trabajo.

A mis colegas y amigos del programa de titulación X y Z por sus observaciones y porque en todo momento me incentivaron para que culmine este trabajo.

A los profesores de la UNMSM, principalmente al profesor XXX por sus observaciones teóricas que me sirvieron de mucho.

A todas aquellas personas que indirectamente me ayudaron para culminar este trabajo y que muchas veces constituyen un invaluable apoyo.

Y por encima de todo doy gracias a Dios.

Plataforma capaz de clasificar reseñas de pacientes de hospitales en las categorías de “Satisfecho” e “Insatisfecho” y elaborar a partir de los resultados un reporte informativo aplicando web scraping, el NRC Word-Emotion Association Lexicon e inteligencia de negocios

RESUMEN

Se deberá explicar la problemática del tema de tesis, la misma que deberá ser justificada desde el punto de vista teórico y práctico (ver sección de justificación). Seguidamente, se deberá exponer el aporte teórico - práctico, indicando los beneficios de la propuesta. Deberá mencionar brevemente los grandes temas del trabajo y finalizar con la principal conclusión del trabajo.

Palabras Claves: colocar, entre comas, de tres a cinco palabras.

Platform capable of classifying hospital patient reviews into the categories of “Satisfied” and “Dissatisfied” and preparing an informative report from the results by applying web scraping, the NRC Word-Emotion Association Lexicon and business intelligence

ABSTRACT

Describa aquí su resumen en inglés.

Key words: word1, word2, word3

Índice

Capítulo 1: Introducción.....	9
1.1 Antecedentes del problema.....	9
1.2 Formulación del problema.....	13
1.3 Justificación.....	13
1.4 Objetivos.....	15
1.4.1 Objetivo general	15
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
1.5 Organización de la tesis.....	16
Capítulo 2: Marco teórico.....	17
2.1. Satisfacción del usuario.....	17
2.2. Calidad de atención	17
2.3. Gestión hospitalaria.....	17
2.4. Minería de opiniones	18
2.5. Business Intelligence	19
2.6 Web Scraping	20
2.7 NRC Word-Emotion Association Lexicon.....	20
Capítulo 3: Estado del arte.....	21
3.1 Metodología de la investigación.....	21
3.1.1 Planificación de la revisión.....	21
3.1.2 Desarrollo de la revisión.....	23
3.1.3 Resultados de la revisión	24
Referencias bibliográficas	39

Capítulo 1: Introducción

1.1 Antecedentes del problema

La óptima satisfacción del usuario externo es uno de los aspectos más importantes para la disminución de la desigualdad en la sociedad según explican Febres y Mercado (2020); esto debido a su repercusión en el aumento de la calidad del servicio y atención brindados en los diversos centros de salud públicos de una determinada localidad. La definición de calidad implica abstracción y subjetividad dentro de un contexto determinado, Deming (1989) argumenta que su definición implica la satisfacción de las necesidades del cliente y por ende de sí mismo, quien vendría a ser el usuario externo. De acuerdo con este postulado y aplicándolo en el área de la salud pública, la calidad de un centro de salud depende de la satisfacción del usuario cuyo rol obtiene la etiqueta de paciente o potencial paciente. Febres y Mercado (2020) aseveran que la satisfacción se conceptualiza como el contraste entre las expectativas que posee el usuario de forma anticipada y la percepción y experiencia obtenidas de forma a posteriori. Según Nicolescu y Tudorache (2022), la experiencia implica el conjunto de sentimientos, sensaciones y pensamientos del usuario; de esto se desprende que la experiencia del usuario después de recibir un servicio por parte del sistema de salud incluye la percepción que este tuvo en cada uno de los procesos de los que fue parte, incluyendo los administrativos y operativos. Por otro lado, la satisfacción del usuario es un factor determinante e influyente para una adecuada y óptima gestión hospitalaria, ya que tal y como indican Jaráiz, Lagares y Pereira (2013), este es un indicador que sirve para la evaluación del seguimiento de la frecuencia de atención de los pacientes, de la comunicación existente con el médico que representa al usuario interno y en términos generales sirve como un indicador de la calidad del servicio y atención que presta el centro de salud. De lo expuesto se colige que el desarrollo de una herramienta que permita la evaluación y análisis en tiempo real del grado de satisfacción de los usuarios externos que han recibido atención en algún centro de salud de una

determinada localidad es crucial y necesario para la mejora de la gestión hospitalaria y la calidad del servicio y atención brindados por los centros de salud públicos.

El estudio de la relación entre calidad de la atención y grado de satisfacción no es asunto desconocido en el campo de la investigación y la salud a nivel global. En este sentido, Gómez G. Wuilman E., Dávila L. Fanny J., Campins R. Rafael A. y Colmenarez D. Stefanny de la Dirección General de Salud Ambiental de Maracay, de la IAE “Dr. Arnoldo Gabaldon” y de la Universidad de Carabobo de Venezuela publicaron en agosto del 2017 un artículo titulado “SATISFACCION DEL USUARIO EN LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY” abordando el problema de la deficiencia de la calidad en los servicios de salud en Venezuela, lo que compromete la percepción que tienen los usuarios del servicio recibido y la calidad de atención del mismo. Aseveran que la calidad del sistema de salud implica de forma explícita satisfacer las expectativas y alcanzar un óptimo nivel de satisfacción por parte de los usuarios. Se realizó la investigación con el objetivo de determinar y evaluar la satisfacción del usuario de la Emergencia del Hospital Central de Maracay. Se llevó a cabo una investigación descriptiva de corte transversal y utilizando como instrumento un cuestionario. La muestra fue de cien usuarios internos y cien usuarios externos y se obtuvo como resultado para los usuarios externos que la calidad de atención en General en la Emergencia de Adultos del Hospital Central de Maracay fue denominada como de Regular (42%) a Buena (39%) mientras que para los usuarios internos la calidad de atención del personal al usuario del área de emergencia de Adultos del Hospital Central de Maracay los resultados fueron Buena 52 % , Regular 32% y Excelente 16%. La investigación concluye esclareciendo y destacando la importancia de la obtención de datos claros y precisos relacionados con la satisfacción del usuario a fin de poder analizar la calidad de la atención brindada y así permitir que los agentes y organismos hospitalarios puedan optimizar la distribución de los recursos y mejorar el proceso de toma de decisiones y generación de respuestas.

En Ecuador, Lady Tamara Ayoví Valdez, de la Pontificia Universidad Católica Sede Esmeraldas, mediante su trabajo de investigación publicado previo a la obtención del título de Magíster en Salud Pública mención Atención Integral en Urgencias y Emergencias titulado “CALIDAD DE LA ATENCIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA

SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL BÁSICO ESMERALDAS.” y publicado en octubre del 2020, desarrolló un estudio cuyo objetivo principal fue identificar la relación existente entre la calidad de atención que brindaba el área de emergencias del Hospital básico Esmeraldas y la satisfacción de los usuarios debido a la preocupación existente en el mundo respecto a la mala calidad del servicio que se ofrecen en el ámbito de los centros de salud, específicamente en países de bajos ingresos. Recalca también la complejidad de este tipo de usuario en particular, ya que requiere una atención mucho más minuciosa y especializada al comprometer uno de los derechos fundamentales de cada uno de los ciudadanos: la vida. Se usó una metodología cuantitativa y la recopilación de datos se llevó a cabo a través de encuestas de catorce preguntas. La población fue de 9285 pacientes que se atendieron en el área de emergencia durante mayo a junio del 2020. Los resultados destacados obtenidos fueron que el 58.03% de usuarios están satisfechos por la atención brindada y el 41.97% del otro grupo expresó insatisfacción principalmente debido a factores de tiempo y atención brindada por los trabajadores. Estos resultados fueron claves para evidenciar la necesidad existente de la creación de programas de evaluación de la calidad del servicio de forma periódica y la realización de estudios afines al presente tema de interés con el objetivo de crear conciencia sobre la importancia de un correcto análisis del grado de satisfacción que tienen los usuarios.

Por otro lado, la tecnología y su auge no son ajenos a la búsqueda de la relación entre la calidad del sistema de salud y el grado de satisfacción de los usuarios. Es por esto que Afiz Izzudin A. Rahim, Mohd Ismail Ibrahim, Kamarul Imran Musa, Sook-Ling Chua y Najib Majdi Yaacob de las universidades Universiti Sains Malaysia y Multimedia University en su artículo publicado en octubre del 2021 y titulado “Patient Satisfaction and Hospital Quality of Care Evaluation in Malaysia Using SERVQUAL and Facebook”, abordaron su investigación con el objetivo de determinar el nivel de la calidad de servicio de la atención recibida en los hospitales de Malasia partiendo de las opiniones que los usuarios han publicado desde el 2017 hasta el 2019 de forma pública en la red social Facebook a través de la utilización de un algoritmo de clasificación aplicando aprendizaje automático para la recopilación de las diversas opiniones encontradas. El problema de su investigación radica en la falta de una estructura definida de cada una de las reseñas encontradas en una red social del calibre de Facebook, lo que dificulta su procesamiento

e identificación. Se utilizó aprendizaje supervisado como subtécnica y análisis mediante regresión logística para el análisis de los datos. Los resultados indicaron que el 73,5% de los usuarios externos se encontraban satisfechos con la atención recibida mientras que el 26,5% no lo estaba. Se enfatiza la importancia del uso de la tecnología como complemento a las encuestas convencionales de satisfacción de los pacientes y como herramienta de apoyo para la obtención de información valiosa y beneficiosa para el monitoreo adecuado de la calidad del sistema de salud y el uso de la misma en tiempo real por parte de las autoridades sanitarias responsables de la gestión hospitalaria.

La minería de datos también se ha tomado como herramienta dentro del área de la salud para mejorar la atención de la calidad del sistema de salud al permitir la recolección masiva y en tiempo real de las diversas opiniones de los usuarios externos mediante el uso de técnicas y algoritmos computacionales. Con referencia a lo expuesto, Muhammad Awais, Shazia Batool, Amir Mehmood Mirza, Ahthasham Sajid, Amir Shahzad Khokhar y Afia Zafar de la NUTECH University y de la Balochistan University of Information Technology de Pakistán en su artículo publicado en agosto del 2020 y titulado “Patient's Feedback Platform for Quality of Services via “Free Text Analysis” in Healthcare Industry” desarrollaron una plataforma de reseñas de pacientes en donde se utilizó un análisis de sentimientos (conocido como minería de opiniones) para identificar el nivel de satisfacción del usuario externo autor de la reseña. El problema radica en la dificultad que existe en el intento de la recopilación masiva de opiniones de pacientes de forma sistemática y estructurada, ya que solo a través de una computadora es posible realizarlo debido al tamaño y volumen de los datos existentes. Se utilizó un algoritmo computacional de aprendizaje automático de perceptrón multicapa para la clasificación de las reseñas. Los resultados obtenidos arrojaron una precisión del 88% al momento de predecir si es que el usuario recomendaría o no el servicio recibido en un determinado centro de salud; se desprende que quienes lo recomiendan poseen un nivel alto de satisfacción. Por último, se concluye que el uso y creación de este tipo de plataformas creadas utilizando minería de opiniones pueden utilizarse para mejorar y optimizar la calidad del servicio de salud, ya que la información brindada respecto a la satisfacción de los usuarios por este tipo de sistemas permite la evaluación de áreas que requieren mejora.

1.2 Formulación del problema

¿Es posible desarrollar una Plataforma capaz de clasificar reseñas de pacientes de hospitales en las categorías de “Satisfecho” e “Insatisfecho” y elaborar a partir de los resultados un reporte informativo aplicando web scraping, el NRC Word-Emotion Association Lexicon e inteligencia de negocios, con la finalidad de servir como una herramienta de apoyo para los gestores hospitalarios, mejorando así la calidad de la atención en el sistema de salud pública?

1.3 Justificación

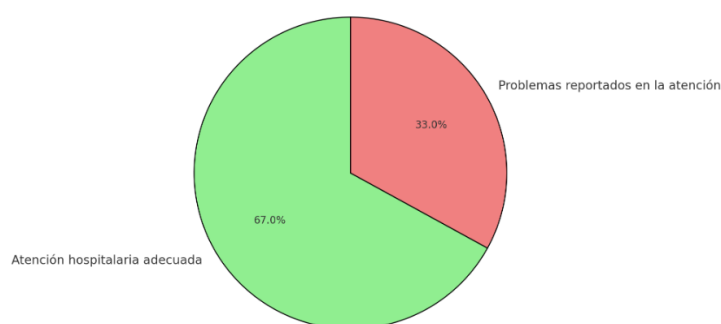
La calidad de la atención en los hospitales públicos es deficiente en diversos países, afectando principalmente a los grupos más vulnerables, como personas en situación de pobreza, aquellos con menor nivel educativo y quienes padecen enfermedades estigmatizadoras. En muchos casos, los diagnósticos incorrectos y la atención lenta para enfermedades graves reducen significativamente las probabilidades de supervivencia. La falta de coordinación entre plataformas asistenciales y las experiencias negativas en atención, respeto y duración de citas exacerban esta problemática (Kruk et al., 2018).

Este desafío está estrechamente ligado al Objetivo de Desarrollo Sostenible 3, que busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. La mejora de la calidad de la atención es esencial para alcanzar este objetivo y asegurar que las personas, especialmente las más vulnerables, reciban el cuidado necesario para mejorar sus perspectivas de salud y bienestar.

El informe de The Lancet Global Health Commission resalta que una de cada tres personas en países de bajos y medianos ingresos (PBMI) reporta experiencias negativas relacionadas con la atención en salud. Estas experiencias abarcan aspectos clave como la calidad de la atención, el respeto, la comunicación y la duración de las consultas, las cuales en muchos casos no superan los cinco minutos. En situaciones extremas, los pacientes han denunciado un trato irrespetuoso o incluso insultante, afectando principalmente a los grupos más vulnerables, como las personas que viven en pobreza, con menor nivel educativo o enfermedades estigmatizadas.

En el siguiente gráfico, se visualiza que el 33% de los pacientes en estos países enfrentan problemas significativos en su atención hospitalaria, lo que refleja la urgencia de implementar mejoras sustanciales en el sistema de salud pública para garantizar un acceso equitativo y una atención de calidad para todos.

Figura 1. Porcentaje de personas que experimentaron problemas en su atención hospitalaria en países de bajos y medianos ingresos (PBMI)



Además, en nuestro país la comunicación médico-paciente es un componente crítico en la atención de salud, ya que una comunicación inadecuada debilita el enfoque integral hacia los pacientes, disminuye la empatía y puede llevar al fracaso de los tratamientos. Mejorar la comunicación en el contexto médico puede influir positivamente en la satisfacción del usuario, permitiendo obtener diagnósticos más precisos y fortalecer el vínculo entre médicos y pacientes. Esta relación es crucial para mejorar los resultados de salud y la adherencia a las recomendaciones (Domínguez-Samamés et al., 2022).

Al respecto, el siguiente gráfico permite visualizar el índice de satisfacción del usuario con respecto a la atención recibida en el Servicio de Medicina del Centro de Salud Surquillo de donde se muestra que la percepción predominante es “baja” para la satisfacción.

Figura 2. Índice de satisfacción del usuario con respecto a la atención recibida en el Servicio de Medicina del Centro de Salud Surquillo

Comunicación médico - paciente	Satisfacción del usuario							
	Baja		Regular		Alta		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Deficiente	38	58,5	8	22,2	2	10,0	48	39,7
Mediana	21	32,3	16	44,4	6	30,0	43	35,5
Eficiente	6	9,2	12	33,3	12	60,0	30	24,8
TOTAL	65	100,0	36	100,0	20	100,0	121	100,0

χ^2 : 31,561; $p < 0,005$

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

El objetivo de la presente tesis es desarrollar una plataforma capaz de clasificar reseñas de pacientes de hospitales en las categorías de “Satisfecho” e “Insatisfecho” y elaborar a partir de los resultados un reporte informativo aplicando web scraping, el NRC Word-Emotion Association Lexicon e inteligencia de negocios, con la finalidad de que sirva como una herramienta de apoyo para la mejora de la calidad de atención en los hospitales públicos, facilitando los gestores hospitalarios el acceso a información relevante y procesada sobre las experiencias de atención.

1.4.2 Objetivos específicos

Para poder cumplir con el objetivo general del presente trabajo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- **OE1: Analizar** las diferentes tecnologías y métodos aplicados en la recolección y análisis de opiniones de usuarios de servicios hospitalarios.
- **OE2: Construir** un dataset en español de 1200 reseñas de usuarios de hospitales públicos que han publicado de forma voluntaria y pública su opinión en la página de Google Maps utilizando web scraping.
- **OE3: Desarrollar e implementar** un algoritmo que utilice el NRC Word-Emotion Association Lexicon para la clasificación de reseñas de usuarios hospitalarios en las categorías de “Satisfecho” e “Insatisfecho”.

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: Viñeta + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: Viñeta + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

- **OE4: Desarrollar** la plataforma de análisis de opiniones hospitalarias aplicando el algoritmo diseñado, permitiendo el procesamiento de experiencias de usuarios y la generación de un reporte informativo.
- **OE5: Validar** la propuesta de la plataforma mediante su implementación utilizando el dataset elaborado, evaluando su eficacia en la clasificación de las reseñas de los usuarios hospitalarios y en la generación de un reporte informativo que permita mejorar la identificación de las áreas críticas de mejora en la calidad de atención.

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: Viñeta + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

1.5 Organización de la tesis

En el Capítulo 1, se abordará

En el Capítulo 2, se abordará

En el Capítulo 3, se abordará

En el Capítulo 4, se abordará

En el Capítulo 5, se abordará

Capítulo 2: Marco teórico

2.1. Satisfacción del usuario

La satisfacción del usuario puede considerarse como un indicador crucial de la evaluación del rendimiento, ya que está directamente relacionada con el uso del sistema. Como señala Rey Martín (2000), "hay un nivel de satisfacción por debajo del cual los usuarios dejan de utilizar el servicio y buscan alternativas que satisfagan sus necesidades de información" (p. 153). Rey Martín también destaca que la satisfacción del usuario "debe ser vista no solo como un indicador del rendimiento, sino también como un indicador de la calidad del servicio y un instrumento para anticipar cambios en la biblioteca y el mundo de la información" (p. 153).

2.2. Calidad de atención

La calidad de la atención "se basa en conocimientos profesionales basados en la evidencia y es fundamental para lograr la cobertura sanitaria universal" (Organización Mundial de la Salud [OMS], n.d.). La OMS también define que los servicios de salud de calidad deben ser eficaces, seguros y centrados en las personas, asegurando además que sean oportunos, equitativos, integrados y eficientes.

2.3. Gestión hospitalaria

La gestión hospitalaria se refiere a la administración y coordinación de los recursos y actividades en un entorno hospitalario con el objetivo de proporcionar atención de calidad, eficiente y segura a los pacientes. Según el estudio de Faridfar, Asl, Hessam y Mahfoozpour (2020), la independencia en la gestión hospitalaria es un factor crucial para mejorar la eficacia de los servicios de salud. En su investigación, se identificaron varios factores que afectan la autonomía de la gestión en hospitales, tales como la estructura organizativa, la toma de decisiones y los recursos disponibles.

Los hospitales gubernamentales han sido gestionados de diversas maneras para aumentar su eficiencia, y cada enfoque presenta ventajas y desventajas. El estudio de Faridfar et al.

destaca que una gestión independiente puede contribuir significativamente a la efectividad de los servicios hospitalarios. La investigación se llevó a cabo mediante una encuesta descriptiva que incluyó a decanos universitarios, directores de hospitales, y profesionales del sector, utilizando cuestionarios para recolectar datos. Los resultados indicaron que, aunque la puntuación media en varios dominios no mostró diferencias significativas basadas en la experiencia o el nivel educativo, la independencia en la gestión hospitalaria puede mejorar tanto la eficacia en la prestación de servicios como la satisfacción de pacientes y personal (Faridfar et al., 2020).

2.4. Minería de opiniones

La minería de opiniones es una subdisciplina emergente dentro de la lingüística computacional que se enfoca en extraer y analizar las opiniones expresadas en diversas plataformas web. Esta técnica se ha vuelto crucial en la era digital debido al crecimiento exponencial de las redes sociales y la producción masiva de contenido generado por los usuarios. La minería de opiniones permite a las organizaciones, gobiernos y empresas obtener una comprensión más profunda de las percepciones y actitudes del público al analizar grandes volúmenes de datos textuales provenientes de blogs, foros, redes sociales y otros medios en línea.

En el contexto actual, la minería de opiniones se ha convertido en una herramienta vital para abordar la sobrecarga de información y para extraer sentido de las conversaciones masivas en las redes sociales, que suelen ser desiguales y de rápida evolución. Según el estudio de Nigro (2020), esta técnica permite identificar problemas emergentes y proporcionar un análisis detallado del sentimiento, que incluye la subjetividad, la polaridad (positiva o negativa) y la intensidad del sentimiento expresado en un texto.

La minería de opiniones también juega un papel importante en la gobernanza y el acceso abierto a la información. A medida que más gobiernos y organizaciones publican sus datos para el acceso público, la capacidad para analizar estos datos en tiempo real se vuelve esencial para tomar decisiones informadas. La minería de opiniones ayuda a organizar y dar sentido a estos datos, facilitando la comprensión de la opinión pública y contribuyendo a una mayor transparencia y eficacia en la gestión de políticas y servicios.

Las aplicaciones de la minería de opiniones son diversas. Por ejemplo, el software de mapeo de argumentos ayuda a estructurar lógicamente las opiniones y a vincular argumentos con evidencia, lo cual es particularmente útil en el ámbito político y en la investigación de la deliberación en línea. Además, las herramientas de análisis de contenido automatizado permiten procesar grandes cantidades de datos cualitativos, identificando comentarios relevantes y asignando connotaciones de sentimiento, lo que facilita la comprensión de las opiniones y actitudes del público (Nigro, 2020).

2.5. Business Intelligence

Business Intelligence (BI) es un conjunto de tecnologías, aplicaciones y prácticas que se utilizan para recolectar, integrar, analizar y presentar información empresarial. El objetivo principal del BI es apoyar la toma de decisiones mediante el análisis de datos históricos y actuales, transformando la información cruda en conocimiento significativo y útil para la gestión. En el sector salud, la implementación de BI puede mejorar significativamente la eficiencia, la calidad del cuidado y la gestión de los recursos.

En el sector salud, tanto público como privado, BI se aplica para optimizar la administración de los servicios de salud, mejorar la calidad de la atención y reducir costos. Según Palacios-Tapia et al. (2020), el sector salud enfrenta desafíos significativos relacionados con la eficiencia y la infraestructura. La implementación de soluciones de BI puede abordar estos problemas al permitir la consolidación de datos de diferentes fuentes y proporcionar una visión integral del historial médico del paciente. Esto no solo facilita la toma de decisiones informadas sobre tratamientos y procedimientos, sino que también permite una mejor gestión de los recursos y una reducción en los costos operativos relacionados con el uso de papel y otros procesos administrativos.

El uso de BI en salud incluye la creación de sistemas integrados que consolidan la información de hospitales, clínicas y otros proveedores de servicios de salud. Esta integración permite a los profesionales médicos acceder a un historial completo del paciente, lo que puede mejorar la calidad de la atención y contribuir a la prevención de condiciones futuras. Además, la implementación de BI puede ayudar a los gestores de salud a identificar tendencias y patrones en los datos, lo que facilita la planificación estratégica y la asignación eficiente de recursos (Palacios-Tapia et al., 2020).

2.6 Web Scraping

Web Scraping se define en términos generales como el proceso en el cual se extrae información de interés de la Web de forma sistemática; siendo la Web un agente de software (Glez-Peña et al., 2013). Según Poojitha, T. y Ramez, E. (2021), este proceso permite darle estructura a la información que se requiere y permite almacenarla en un archivo para posteriormente cargarla en una base de datos. Además, indican que es el método más eficiente para tratar con grandes volúmenes de datos cuando la información que se necesita no se encuentra publicada en datasets de acceso público. Por último, proponen que el proceso de Web Scraping inicia con la selección de las páginas web de interés y se envía una solicitud HTTP para posteriormente extraer la información requerida del DOM, Xpath, entre otros. Se hace énfasis en la extensa cantidad de bibliotecas y herramientas para implementar Web Scraping, siendo de las más relevantes las bibliotecas Requests, Selenium y BeautifulSoup en el entorno del lenguaje de programación de Python; mientras que para el entorno de R, destaca la biblioteca Rvest.

2.7 NRC Word-Emotion Association Lexicon

Pauli, P. (2019) indica que el Lexicón, también conocido como método basado en diccionario, es aquel que utiliza un grupo de palabras previamente etiquetadas con la polaridad del sentimiento al que se relaciona. En su definición del Lexicón, indica que este método se caracteriza por dividir en partes más pequeñas el texto a clasificar y se busca en los diccionarios de sentimiento. Asevera también que este tipo de técnica posibilita la obtención de sistemas de clasificación aplicables en diversos rubros.

El NRC Word-Emotion Association Lexicon contiene una lista de palabras en inglés junto con sus asociaciones a ocho emociones básicas, las cuales son miedo, anticipación, confianza, sorpresa, tristeza, alegría y disgusto. Además de su asociación con emociones, se menciona si se relaciona con el sentimiento negativo o positivo. Este Lexicon fue creado por el Dr. Saif M. Mohammad y el Dr. Peter Turney y publicado el 10 de julio del 2011. Contiene 14, 182 palabras y un puntaje de asociación 0 o 1, no asociado o asociado respectivamente.

Capítulo 3: Estado del arte

Hacer un párrafo indicando lo que contiene este capítulo.

3.1 Metodología de la investigación

3.1.1 Planificación de la revisión

ID	Pregunta	Categoría
PI1	¿Cuáles son los principales factores que impactan en la calidad en los hospitales?	Factores
PI2	¿Qué tecnologías se han aplicado para mejorar la gestión hospitalaria?	Tecnologías
PI3	¿Qué técnicas de minería de opiniones han sido utilizadas para la recolección de reseñas de usuarios ?	Técnicas
PI4	¿Cuáles son las herramientas más eficaces en la clasificación de opiniones de usuarios en diferentes categorías?	Herramientas

Tabla con formato

Bases de datos

Google Académico, Scopus, IEEE, Scielo, Otros

Sentencia de búsqueda

Se utilizó la siguiente secuencia de búsqueda: TITLE-ABS-KEY ("User satisfaction platform for hospital care" OR "Opinion mining in healthcare" OR "Patient satisfaction

analysis in public hospitals" OR "Text mining techniques in healthcare user experience" OR "Sentiment analysis in hospital care"). Adicionalmente, se usaron combinaciones con las siguientes palabras clave: "machine learning classification user satisfaction hospital", "lexicon user satisfaction health", "dashboard user satisfaction hospital", "business intelligence user satisfaction hospital", "business intelligence healthcare quality", "mining opinion healthcare system", "data mining healthcare system" y "dashboard quality hospital".

Estas sentencias se aplicaron sobre el título, resumen y palabras clave. Luego, se implementaron los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Artículos de investigación (Research) y revisión (Review) que presenten propuestas relacionadas con el uso de minería de opiniones para la recolección de reseñas de usuarios, análisis de sentimientos de los usuarios de servicios de salud o relacionados o herramientas de clasificación de opiniones de usuarios en diferentes categorías.• Artículos publicados en inglés, portugués o español.• Artículos publicados entre 2020 y 2024, para asegurar la inclusión de investigaciones recientes y relevantes.• Preferentemente artículos de acceso abierto, o aquellos disponibles a través de repositorios institucionales o bases de datos accesibles.• Dan respuesta a una o más preguntas del presente estudio.	<ul style="list-style-type: none">• Artículos que no aborden los temas del uso de minería de opiniones para la recolección de reseñas de usuarios, análisis de sentimientos de los usuarios de servicios de salud o relacionados o herramientas de clasificación de opiniones de usuarios en diferentes categorías.• Artículos publicados antes de 2018 o que no aporten una perspectiva actualizada sobre las técnicas utilizadas en el análisis de satisfacción de usuarios en salud.• Artículos que no estén disponibles en inglés, español o portugués.• Artículos que no sean de acceso abierto o que no estén disponibles a través de repositorios accesibles.• Tesis, trabajos de investigación, libros

Tabla con formato

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

3.1.2 Desarrollo de la revisión

Se consultaron tres bases de datos y recursos académicos reconocidos, con el objetivo de identificar estudios relevantes que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Los recursos utilizados fueron IEEE Xplore, Scielo y Google Académico. A continuación, se presentan los resultados obtenidos expresados en términos de estudios potencialmente elegibles y aquellos que finalmente fueron seleccionados para su inclusión en la revisión.

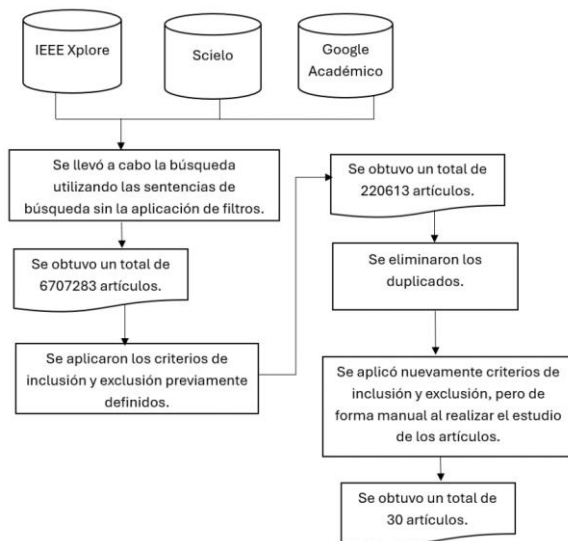
Recursos	Estudios potencialmente elegibles	Estudios seleccionados
IEEE Xplore	5	1
Scielo	8	1
Google Académico	220600	28
Total	220613	30

Tabla 2. Resultados de la revisión

Diagrama del proceso de búsqueda

El siguiente diagrama evidencia de manera detallada el proceso que se siguió para la búsqueda y selección de los 30 estudios relevantes utilizados en esta investigación. Este proceso incluyó la definición de criterios de búsqueda, la consulta de bases de datos científicas, la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos y la revisión final para asegurar la relevancia y calidad de los papers seleccionados.

Figura 3. Diagrama del proceso de búsqueda de artículos para la revisión del Estado del Arte



3.1.3 Resultados de la revisión

Tras un exhaustivo proceso de búsqueda y selección, se identificaron los 30 estudios más relevantes para el desarrollo de esta investigación.

Resultados

ID	Título	Referencia	Categoría
P01	Evaluating Healthcare Benefits of Senior Citizens through Opinion Mining	https://ieeexplore.ieee.org/document/10660682	Técnicas, Herramientas
P02	Calidad de atención y satisfacción del usuario externo del centro de salud de zona rural peruana	https://revista.cep.org.pe/index.php/RECIEN/article/view/14/12	Factores
P03	Mining patient opinion to evaluate the service quality in healthcare: a deep-learning approach	https://link.springer.com/article/10.1007/s12652-019-01434-8	Técnicas, Tecnologías, Herramientas
P04	Sentiment Analysis in Healthcare: A Brief Review	https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-34614-0_7	Técnicas, Tecnologías, Herramientas
P05	Automating Large-scale Health Care Service Feedback Analysis: Sentiment Analysis and Topic Modeling Study	https://medinform.jmir.org/2022/4/e29385/	Técnicas, Tecnologías, Herramientas
P06	Integrating Telehealth for Strengthening Health Systems in the Context of the COVID-19	https://www.mdpi.com/1660-4601/20/11/5980	Tecnologías, Factores

Tabla con formato

	Pandemic: A Perspective from Peru		
P07	Telemedicine Prototype to Improve Medical Care and Patient and Physician Safety in Lima-Peru	https://www.researchgate.net/profile/Margarita-Retuerto/publication/363155957_Telemedicine_Prototype_to_Improve_Medical_Care_and_Patient_and_Physician_Safety_in_Lima-Peru/links/6423011d66f8522c38dc076b/Telemedicine-Prototype-to-Improve-Medical-Care-and-Patient-and-Physician-Safety-in-Lima-Peru.pdf	Tecnologías, Factores
P08	Perceived satisfaction and humanized nursing care in surgical patients public hospital of Peru	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130862124000718?pes=vor	Factores
P09	Perceived quality and its relationship with patient satisfaction in hemodialysis treatment in a public hospital in Peru	https://www.enfermerianefrologica.com/revista/article/view/4518	Factores
P10	Satisfaction of healthcare workers and patients regarding telehealth service in a hospital in Peru	https://www.scielo.org/article/rp-mesp/2022.v39n4/415-424/en/	Tecnologías, Factores
P11	AT: Asynchronous Teleconsultation for Healthcare Facilities in Rural Areas of Peru.	https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A4%3A29754212/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A175884162&crl=c	Tecnologías, Factores
P12	A Study of Mobile Medical App User Satisfaction Incorporating Theme Analysis and Review Sentiment Tendencies	https://www.mdpi.com/1660-4601/19/12/7466	Técnicas, Tecnologías, Herramientas
P13	A user satisfaction model for mobile government services: a literature review	https://peerj.com/articles/cs-1074/#	Tecnologías, Herramientas
P14	Advances of Sentiment Analysis Applications in Obstetrics/Gynecology and Midwifery	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8563056/	Técnicas, Herramientas
P15	Applications of sentiment analysis and machine learning techniques in disease outbreak prediction – A review	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321032764	Técnicas, Tecnologías
P16	Utilização de modelos de aprendizado de máquina para a classificação da satisfação de usuários nos aeroportos do Brasil	https://doi.org/10.47456/bjpe.v10i2.44374	Modelos de aprendizaje automático
P17	Exploring healthcare/health-product ecommerce satisfaction: A text mining and machine learning application	https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.043	Herramientas
P18	Exploring the factors that affect user experience in mobile-health applications: A text-mining and machine-learning approach	https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113484	Técnicas, Herramientas

P19	Business intelligence in the healthcare industry: The utilization of a data-driven approach to support clinical decision making	https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102482	Tecnologías
P20	Development, Implementation, and User Evaluation of COVID-19 Dashboard in a Third-Level Hospital in Iran	https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0041-1740188.pdf	Tecnologías
P21	A Learning Health-Care System for Improving Renal Health Services in Peru Using Data Analytics	https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i14.41949	Tecnologías
P22	Development of a patients' satisfaction analysis system using machine learning and lexicon-based methods	https://doi.org/10.1186/s12913-023-09260-7	Herramientas
P23	Classification of Healthcare Service Reviews with Sentiment Analysis to Refine User Satisfaction	https://doi.org/10.32985/ijeces.13.4.8	Técnicas, Herramientas
P24	Applications of Artificial Intelligence and Big DataAnalytics in m-Health: A Healthcare System Perspective	https://doi.org/10.1155/2020/8894694	Tecnologías
P25	Chatbot for Health Care and Oncology Applications Using Artificial Intelligence and Machine Learning: Systematic Review	https://cancer.jmir.org/2021/4/e27850/	Tecnologías
P26	Mining Physicians' Opinions on Social Media to Obtain Insights Into COVID-19: Mixed Methods Analysis	https://doi.org/10.2196/19276	Técnicas, Herramientas
P27	An Empirical Study on Sentimental Drug Review Analysis Using Lexicon and Machine Learning-Based Techniques	https://doi.org/10.1007/s42979-023-02384-x	Técnicas, Herramientas
P28	Sistema digital para el informe de turno de la Supervisión de Enfermería de un hospital	https://doi.org/10.22463/17949831.4264	Tecnologías
P29	Implementation and impact of a surgical dashboard on pediatric tonsillectomy outcomes: A quality improvement study	https://doi.org/10.1002/lio2.1315	Tecnologías
P30	Exploring Consumers' Negative Electronic Word-of-Mouth of 5 Military Hospitals in Taiwan Through SERVQUAL and Flower of Services: Web Scraping Analysis	https://formative.jmir.org/2024/1/e54334/PDF	Técnicas

En esta sección se resumen y analizan diversos estudios revisados, destacando sus enfoques, metodologías y principales resultados. El análisis busca identificar hallazgos relevantes que puedan aportar al desarrollo de la propuesta planteada en esta tesis.

3.1.3.1 Artículo P01

Título: Evaluating Healthcare Benefits of Senior Citizens through Opinion Mining

Aporte: Este artículo investiga la satisfacción de los ciudadanos mayores con los beneficios de atención médica en Butuan City, Filipinas, usando técnicas de análisis de sentimientos (NLP, VADER). Destaca cómo la minería de opiniones puede revelar áreas críticas en los servicios de salud para mejorar la atención geriátrica, ofreciendo información clave para políticas de salud más centradas en las necesidades de los ancianos.

Proceso: Los datos fueron recolectados mediante encuestas a 4,500 ciudadanos mayores, tanto en papel como a través de formularios en línea. Se aplicaron técnicas de preprocesamiento de texto, como tokenización y lematización, y el algoritmo VADER de análisis de sentimientos se empleó para clasificar las opiniones en categorías de sentimiento positivo, negativo o neutral. Los datos se almacenaron en archivos CSV para un análisis posterior.

Resultados: El análisis de sentimientos mostró que el 59.5% de los participantes expresaron satisfacción con los servicios de salud, mientras que el 24.5% manifestó insatisfacción, principalmente por problemas relacionados con la accesibilidad y largos tiempos de espera. Estos hallazgos destacan las áreas de mejora para la atención sanitaria de ancianos y sugieren que los servicios son generalmente bien recibidos, pero aún enfrentan desafíos significativos que podrían abordarse para optimizar la experiencia del usuario.

3.1.3.3 Artículo P02

Título: Calidad de Atención y Satisfacción del Usuario Externo del Centro de Salud de Zona Rural Peruana

Aporte: El aporte de esta investigación radica en evaluar la calidad de atención y la satisfacción del usuario externo en un centro de salud ubicado en una zona rural de Perú, en este caso, Cañaris. Esta evaluación permite identificar factores claves como la

comunicación entre el personal de salud y los usuarios, especialmente en el contexto de una población quechua hablante, y las limitaciones de infraestructura y equipamiento. A partir de los resultados, se proponen estrategias concretas para mejorar la gestión de la calidad en la atención, lo cual beneficiará tanto a los usuarios como a la efectividad del centro de salud. Además, los hallazgos contribuirán al desarrollo de mejores políticas públicas en el ámbito de la salud rural.

Proceso: La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, caracterizado por la recolección de datos y la prueba de hipótesis a través de un análisis estadístico riguroso. La población estudiada consistió en 240 usuarios adultos, de ambos sexos, atendidos en consulta externa del Centro de Salud de Cañarís durante los meses de mayo y junio de 2019. A estos usuarios se les evaluó la calidad de la atención que recibieron mediante encuestas que consideraban diversas dimensiones como fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y aspectos tangibles.

Resultados: Los resultados muestran que, en términos de fiabilidad, solo el 34.5% de los usuarios calificaron la atención como aceptable, mientras que el 58.1% señaló que está por mejorar. En la dimensión de capacidad de respuesta, un 40.5% indicó que la atención es aceptable, pero un 45.9% consideró que necesita mejoras. En cuanto a seguridad, el 44.6% la consideró aceptable, pero el 48% opinó que está por mejorar. La empatía también se valoró como aceptable por el 33.1% de los encuestados, aunque el 59.5% dijo que está por mejorar. Finalmente, los aspectos tangibles, como la infraestructura, fueron vistos como aceptables por el 34.5%, pero el 40.5% de los usuarios cree que necesitan mejoras.

Además, con relación a la satisfacción general, el 74.3% de los usuarios expresó satisfacción con la atención recibida, mientras que el 68.9% de los usuarios estaban satisfechos con la credibilidad y la fidelización de los servicios. Sin embargo, el estudio subraya que aún hay un margen significativo para mejorar la calidad de los servicios en estas áreas clave.

3.1.3.2 Artículo P03

Título: Mining patient opinion to evaluate the service quality in healthcare: a deep-learning approach

Aporte: Este estudio propone un enfoque innovador para evaluar la calidad del servicio hospitalario mediante el análisis de opiniones de pacientes. Combina técnicas de minería de opiniones y aprendizaje profundo, integrando datos textuales y visuales para mejorar la precisión en la clasificación de reseñas. Este enfoque multimodal es pionero, ya que no solo analiza textos, sino también imágenes asociadas con las experiencias de los pacientes, lo que ofrece una perspectiva más rica y detallada de su satisfacción.

Proceso: El estudio recopiló un gran conjunto de datos de reseñas de pacientes sobre médicos y hospitales en Yelp, incluyendo texto y fotos publicadas por los usuarios. Utilizó un enfoque multimodal, que aplica modelos de aprendizaje profundo como LSTM para el análisis de texto y CNN-ResNet para procesar imágenes. Se fusionaron los resultados de ambos modelos para evaluar la calidad del servicio hospitalario, clasificando las reseñas en "alta" o "baja" calidad. Se compararon los resultados del enfoque combinado frente a enfoques que solo usan texto o imágenes por separado.

Resultados: El estudio muestra que la combinación de texto e imágenes mejora significativamente la precisión de la clasificación de reseñas. En comparación con los análisis que solo utilizan texto, la fusión multimodal mejora la precisión en un 12.64%, alcanzando un 97.75% en precisión total. Este enfoque demuestra que las imágenes aportan un valor añadido al análisis de opiniones, al proporcionar evidencia visual que complementa el texto y ayuda a evaluar de manera más precisa la calidad del servicio.

3.1.3.4 Artículo P04

Título: Sentiment Analysis in Healthcare: A Brief Review

1. Aporte: Este estudio realiza una revisión de las técnicas de análisis de sentimientos aplicadas al campo de la salud. Ofrece una visión general de cómo el análisis de sentimientos, una subdisciplina de la minería de datos, puede ser utilizado para evaluar las opiniones de los pacientes sobre servicios de salud, medicamentos y otros aspectos médicos. El análisis de sentimientos es crucial para mejorar la calidad del cuidado médico

al procesar grandes volúmenes de datos generados en redes sociales, blogs, y sitios de reseñas de servicios médicos.

2. Proceso: Se reevaluaron diferentes enfoques de análisis de sentimientos en la atención médica: Para el primero se utilizan diccionarios polarizados para determinar la orientación positiva o negativa de las opiniones en texto. En el segundo se incluyeron técnicas supervisadas como Naive Bayes, Support Vector Machines, y Logistic Regression con el fin de clasificar el sentimiento en positivo, negativo o neutro. Por último, se usaron de Redes Neuronales Convolucionales y Redes de Memoria a Largo Plazo mencionando estas técnicas como un avance importante en la clasificación de sentimientos al capturar mejor las dependencias contextuales en los textos médicos.

3. Resultados: El estudio concluye que las técnicas de aprendizaje profundo, como CNN y LSTM, superan a los enfoques más tradicionales como los basados en léxicos y aprendizaje automático en términos de precisión y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos no estructurados. Sin embargo, los enfoques basados en léxicos son útiles para problemas de bajo costo computacional. Los resultados también muestran que el análisis de sentimientos tiene el potencial de proporcionar retroalimentación valiosa para mejorar la calidad de los servicios de salud y aumentar la satisfacción del paciente.

3.1.3.5 Artículo P05

Título: Automating Large-scale Health Care Service Feedback Analysis: Sentiment Analysis and Topic Modeling Study

Aporte: Este estudio aporta una solución automatizada para analizar grandes volúmenes de reseñas de pacientes sobre los servicios de salud del NHS mediante técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural, específicamente el análisis de sentimientos y modelado de temas. Ofrece una plataforma interactiva que visualiza los resultados, ayudando a identificar áreas clave de mejora en los servicios.

Proceso: El proceso se dividió en tres fases clave. En primer lugar se empleó el modelo TextBlob para clasificar las reseñas en positivas, negativas o neutrales. Se asignó una puntuación de sentimiento entre -1 (muy negativo) y 1 (muy positivo) a cada reseña. Posteriormente, se utilizó el algoritmo Latent Dirichlet Allocation para identificar temas

clave dentro de las reseñas, agrupando las palabras más frecuentemente mencionadas en temas como "buen personal" o "tiempos de espera". Finalmente, se combinaron los resultados del análisis de sentimientos con los temas para crear subgrupos de temas con sentimientos positivos y negativos, permitiendo un análisis más detallado.

Resultados: El modelo de análisis de sentimientos basado en TextBlob logró identificar correctamente la polaridad de las reseñas. Los temas más comunes incluyeron "buen personal" (positivo) y "tiempos de espera" (negativo). La herramienta de visualización permite analizar cómo varían los sentimientos y los temas a lo largo del tiempo, destacando una disminución general en el sentimiento positivo durante los meses de invierno. Esta combinación de técnicas facilita la identificación de problemas críticos, como la insatisfacción con el proceso de citas.

3.1.3.6 Artículo P06

Título: Integrating Telehealth for Strengthening Health Systems in the Context of the COVID-19 Pandemic: A Perspective from Peru

Aporte: El estudio analiza la implementación y expansión de la telesalud en Perú durante la pandemia de COVID-19. Resalta cómo la normativa cambió rápidamente para adoptar las nuevas tecnologías como la telemedicina, permitiendo la continuidad de atención en áreas remotas y promoviendo el uso de tecnología para consultas, monitoreo y diagnóstico a distancia. Identifica los desafíos como la conectividad a Internet, la interoperabilidad con los registros médicos y las brechas tecnológicas existentes para la adopción de nuevas tecnologías.

Proceso: Se realizó una revisión narrativa sobre la evolución de las normativas y la implementación de proyectos de telesalud en Perú. El estudio incluyó el análisis de proyectos públicos y privados implementados durante la pandemia, cubriendo áreas como salud mental, oncología, y nutrición. Se basaron en revisiones de literatura científica y documentos legales clave.

Resultados: Los resultados mostraron que la telesalud fue fundamental para mantener la atención médica durante la pandemia, con especial éxito en áreas rurales y poblaciones de bajos recursos. Sin embargo, persistieron barreras importantes, como la falta de acceso a Internet en zonas rurales, la brecha digital, y la carencia de capacitación tanto para los

pacientes como para los profesionales de salud. A pesar de estas limitaciones, las herramientas digitales demostraron ser eficaces para proporcionar continuidad en la atención médica.

3.1.3.17 Artículo P17

Título: Exploring healthcare/health-product ecommerce satisfaction: A text mining and machine learning application

Aporte: En el presente artículo se realiza un análisis de opiniones a 186,057 reseñas sobre 619 empresas pertenecientes al rubro del comercio electrónico en el campo de los productos utilizando minería de texto, aprendizaje automático y econometría para identificar los aspectos principales y las emociones relevantes para reflejar y predecir la satisfacción del cliente. Se sugiere con el desarrollo de este análisis una metodología automatizada para la obtención de información; además de servir como ayuda a los gestores del rubro del comercio electrónico para mejorar su servicio.

Proceso o validación:

Se recopilaron 186,057 opiniones publicadas entre 2008 y 2018 cuyo indicador de satisfacción del cliente tenía una escala de 1 a 5 puntos de la página trustpilot.com sobre empresas de comercio electrónico de productos o servicios sanitarios. En la siguiente fase se utilizó el lexicon NRC Word-Emotion Association Lexicon conocido como EmoLex para el análisis basado en el consumidor para la obtención de los sentimientos y emociones presentes en cada opinión. Se realizó un análisis de subcategorías y se utilizó el método de bolsa de palabras para encontrar sentimientos por atributo. En la siguiente fase orientada a la generación de modelos explicativos se llevó a cabo la revisión de los textos utilizando regresión lineal y modelos logísticos que esperan relaciones no lineales y que tiene como variable la calificación categórica. Además, se utilizó regresión lineal, XGBoost, Random Forest y árbol de decisiones como métodos para analizar comparativo del poder explicativo de los modelos de aprendizaje automático. Se usó la predicción respecto a las puntuaciones generales de sentimiento y emociones.

Resultado:

Las emociones como la ira y el disgusto influyeron de forma negativa la satisfacción, mientras que la alegría tuvo un efecto positivo. En términos de los aspectos del servicio, los más importantes fueron el producto y el servicio en categorías como belleza y bienestar, mientras que el tiempo fue crucial en farmacias y tratamientos oculares. Los modelos predictivos demostraron que las emociones y los sentimientos extraídos de las reseñas pueden predecir con precisión la satisfacción del cliente.

3.1.3.19 Artículo P19

Título: Business intelligence in the healthcare industry: The utilization of a data-driven approach to support clinical decision making

Aporte: Este artículo desarrolla un modelo de sistema de soporte de decisiones (DSS) que compara los costes de diversas estrategias de tratamiento para las mujeres con mutación BRCA y cáncer de mama que se basa en la explotación de datos a través de Business Intelligence a fin de demostrar que su aplicación supera las prácticas tradicionales cuyo soporte principal es la experiencia para la gestión de procesos dentro del ámbito sanitario.

Proceso o validación:

El trabajo utiliza la Metodología de la Investigación de la Ciencia del Diseño. Se comenzó identificando los problemas; luego se definieron los objetivos para posteriormente diseñar y desarrollar el modelo DSS. Para esto se desarrolló el modelo DSS basado en la experiencia mediante la recopilación de datos a través de entrevistas con un equipo de médicos y por otro lado, el modelo DSS basado en la explotación de datos utilizando una base de datos. Para demostrar, evaluar y comunicar que el modelo DSS basado en la explotación de datos es superior que el modelo basado en la experiencia, se realizó una simulación de Monte Carlo en el entorno @Risk para Excel con 1000 iteraciones. Se compararon los ahorros respecto a los costos obtenidos al usar las dos versiones para comparar los rendimientos. Se evaluó el modelo analizando la distribución de la probabilidad del ahorro de costes en términos estadísticos utilizando intervalos de confianza.

Resultado:

El modelo basado en la explotación de datos utilizando Business Intelligence demostró ser más preciso en la estimación de costos que el modelo basado en experiencia del personal médico. Este enfoque basado en datos permite ahorros en costos y optimización de recursos, lo que mejora las decisiones al brindar a los médicos un panorama mucho más amplio de todas las vías posibles de solución y los costos relacionados a cada una de ellas. Además, se observó que aplicar Business Intelligence a una población más amplia incrementa los beneficios económicos.

3.1.3.20 Artículo P20

Título: Development, Implementation, and User Evaluation of COVID-19 Dashboard in a Third-Level Hospital in Iran

Aporte:

En el presente artículo se desarrolla e implementa un dashboard que permite una adecuada e informada toma de decisiones por parte de los gerentes hospitalarios basándose en la evidencia presentada a través de la visualización de datos y la presentación visual de la información en el contexto de la gestión de COVID-19 en un hospital de Mashhad, Irán.

Proceso o validación:

El estudio descriptivo se llevó a cabo en el 2020 en tres etapas y utilizó una metodología centrada en el usuario cuyas fases son las de especificación del contexto de aplicación, especificación de requisitos, creación de soluciones de diseño y evaluación de diseños. Se realizó la recopilación de datos utilizando la técnica de grupo de discusión, panel de expertos, técnicas de grupo nominal, entrevistas y encuestas. El boceto de dashboard se realizó utilizando la aplicación de escritorio Power Bi y se obtuvieron los comentarios de los usuarios con el uso del método de grupo focal y se incluyó en el dashboard. El sistema se integró con el sistema de información hospitalaria para la recopilación automática de datos, y se ejecutaron mejoras con base a la retroalimentación de los usuarios.

Resultado:

Los usuarios expresaron alta satisfacción con el formato propuesto, la facilidad de uso y la precisión del dashboard. El sistema permitió la visualización eficiente de datos importantes, mejorando la toma de decisiones en el contexto de la gestión hospitalaria

durante la pandemia COVID-19. Entre los principales indicadores evaluados estaban el número de camas disponibles, pacientes en cuidados intensivos y tiempos de respuesta de pruebas.

3.1.3.23 Artículo P23

Título: Classification of Healthcare Service Reviews with Sentiment Analysis to Refine User Satisfaction

Aporte: Se desarrolla una aplicación que implementa el análisis de sentimiento para estudiar el nivel de satisfacción del consumidor en el campo de los servicios sanitarios. Las opiniones de los usuarios se clasifican en positivo, negativo y neutral y a la vez se organizan en diversas categorías de servicio. El sistema incluye una interfaz gráfica que registra los resultados analíticos y se desarrolló con el objetivo de permitir que los pacientes elijan el centro médico de su preferencia y para que la administración de la atención sanitaria mejore la calidad que brinda.

Proceso o validación:

Se seleccionaron cinco hospitales y clínicas para la extracción de opiniones. En la primera fase se llevó a cabo la extracción de datos web utilizando web scraping y el mecanismo de la técnica de rastreo del lenguaje de marcado de hipertexto HTML para la extracción de la información necesaria. Se utilizaron los módulos de BeautifulSoup y Selenium WebDriver. En la siguiente fase se llevó a cabo el modelado de temas mediante el algoritmo de aprendizaje automático no supervisado Dirichlet latente LDA. Después, se llevó a cabo el análisis de sentimientos implementando el modelo de diccionario de razonamiento de sentimientos Valence Aware Dictionary for Sentiment Reasoning (VADER) para determinar la polaridad promedio de los temas de servicio mediante una puntuación y por último, se ejecutó un procesamiento de texto para la identificación de palabras clave. Finalmente, los resultados se presentan en una interfaz gráfica (GUI). Para la validación del modelo, se investigó la eficacia del modelo VADER para clasificar la naturaleza de la polaridad utilizando los criterios de precisión, recuperación, puntuación F y exactitud.

Resultado:

El sistema alcanzó una precisión del 69% en la clasificación de opiniones mediante análisis de sentimientos. Esto significa que el modelo VADER es eficiente para

identificar los sentimientos de los usuarios que han comentado. Se concluye que el sistema desarrollado brinda retroalimentación precisa para cuidar la calidad de los servicios sanitarios ofrecidos por los centros de salud evaluados.

3.1.3.26 Artículo P26

Título: Mining Physicians' Opinions on Social Media to Obtain Insights Into COVID-19: Mixed Methods Analysis

Aporte: Este estudio realiza un análisis de opiniones en redes sociales, específicamente Twitter, para extraer información compartida por profesionales médicos sobre la pandemia de COVID-19. El objetivo principal es identificar temas, opiniones y recomendaciones clave que ayuden a gestionar la pandemia de manera más efectiva. Se utilizó un enfoque de métodos mixtos. Se utilizó un query de búsqueda en Crimson Hexagon para la recopilación de opiniones; un análisis cualitativo a través del método de la codificación cualitativa utilizando la herramienta NVivo que se basa en la asignación de etiquetas a un conjunto de datos y por último la identificación de opiniones relevantes basadas en el algoritmo de aprendizaje supervisado ReadMe, análisis de sentimientos y minería de opiniones.

Proceso:

El enfoque metodológico fue mixto. Se llevaron a cabo tres fases: recolección de datos, identificación de temas y categorías y por último la detección e identificación de opiniones relevantes. Se utilizó Crimson Hexagon como herramienta de análisis de redes sociales para la recopilación de los datos en Twitter y análisis cualitativo utilizando NVivo. Además, se utilizó el algoritmo de aprendizaje automático supervisado ReadMe y análisis de sentimientos para la identificación de opiniones relevantes. Se recopilaron 10,096 tweets en inglés de 119 médicos entre diciembre de 2019 y abril de 2020. Los tweets se clasificaron en ocho categorías temáticas mediante técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado: recomendaciones, desinformación, sistema de salud, síntomas, inmunidad, pruebas, y transmisión.

Resultado:

Se identificó que el 28% de los tweets recopilados tenían como enfoque principal las acciones y recomendaciones para el control de la pandemia. El 20% de las opiniones

incitaron a tomar precaución frente a la información engañosa. Otros tweets que representaron solo el 9% del total se centraron en el conocimiento y la información pública general sobre el virus y a la vez el 9% enfatizó en el sistema de atención de salud y sus trabajadores. Los tweets restantes se basaron en exponer información relacionada a sintomatología del virus (8%), inmunidad (7%), pruebas (6%) e infección y transmisión del virus (5%). Se concluye que redes sociales como Twitter son valiosas para la compartición de información útil e importante relacionada a la pandemia por parte de los profesionales de la salud.

3.1.3.28 Artículo P28

Título: Sistema digital para el informe de turno de la Supervisión de Enfermería de un hospital

Aporte: Supervisores Enfermería WEB es una plataforma digital que realiza el reporte de la supervisión de enfermería en el Departamento de Enfermería del Hospital R.A. Calderón Guardia de Costa Rica considerando los indicadores de gestión propuestos durante el periodo que abarca desde noviembre del 2019 a diciembre del 2021. El objetivo del sistema fue el de favorecer la trazabilidad de la información.

Proceso o validación:

El sistema se desarrolló considerando las etapas de Planificación, Desarrollo, Validación e Implementación. En la planificación se llevó a cabo la fase exploratoria en donde se realizó una reunión con representantes de subdirección, jefe de área y tres supervisoras; por otro lado, se llevó a cabo la fase de solicitud de apoyo al Centro de Gestión Informática. En esta etapa se revisaron los indicadores existentes en el informe escrito y se clasificaron en generales y específicos. Por otro lado, la etapa del desarrollo del sistema digital duró 10 meses y se registraron 550 actividades para diseñar y ajustar el sistema. Para la validación, se requirieron 10 meses y constó de dos fases, la de “Prueba de campo” en donde ocho supervisores validaron el sistema y la otra fase denominada “Prueba en ambiente de producción” que inició con 15 supervisores que utilizaban el reporte escrito y a la vez utilizaban la plataforma digital. Por último, en la etapa de implementación se utilizó la versión 1.4 del sistema en diciembre del 2021 y todo el grupo de supervisores del departamento de enfermería utilizaban el sistema para la elaboración del reporte.

Resultado:

Se concluye que el sistema desarrollado y denominado “Supervisores Enfermería WEB” cumple con lo requerido en el campo de la ciber-salud al integrar los datos y facilitar la gestión clínica, administrativa, investigación y docencia. Es una herramienta digital que permite el intercambio y almacenamiento de datos e información. Se enfatiza la importancia y relevancia de la participación de los profesionales de la salud y se resalta que la plataforma estandariza la información, unifica criterios y genera evidencia de la labor dentro del área de enfermería favoreciendo así el control de calidad dentro del centro de salud y agilizando los procesos existentes. Este sistema es extrapolable a la red de salud.

3.1.3.29 Artículo P29

Título: Implementation and impact of a surgical dashboard on pediatric tonsillectomy outcomes: A quality improvement study

Aporte:

Se desarrolló un dashboard quirúrgico utilizando el software de Tableau para monitorear y analizar datos a través de visualizaciones gráficas que brindan información relevante de carácter demográfico e información crítica sobre los postoperatorios clave en niños que han sido sometidos a un procedimiento de amigdalectomía. El dashboard recopila datos en tiempo real y analiza los criterios de las guías clínicas facilitando así la toma de decisiones informadas y la identificación de áreas que requieren mejora en el proceso postoperatorio.

Proceso o validación:

Se utilizó un registro prospectivo de 6767 amigdalectomías pediátricas realizadas entre 2020 y 2023 en tres hospitales pertenecientes a la institución Children’s Health se creó un dashboard en Tableau para la visualización de información relevante relacionada a la demografía y al postoperatorio. Utilizando la data del dashboard, se llevó a cabo un estudio de cohorte retrospectivo en donde se categorizó el nivel de riesgo de los pacientes del grupo y posteriormente se utilizó regresión logística para la identificación de factores

que impactan en el reingreso al área de emergencias o llamadas espontáneas al área de enfermería. Se aplicaron tres iniciativas de mejora de calidad, incluyendo educación parental, notas escolares postoperatorias, y administración de dexametasona.

Resultado:

Los resultados mostraron que los pacientes de alto riesgo tenían más probabilidad de regresar al área de emergencias o realizar llamadas no planificadas a la enfermería. Las iniciativas de mejora, como la educación parental y la documentación de dexametasona, disminuyen las readmisiones y llamadas. El dashboard facilitó el análisis retrospectivo y el seguimiento de los resultados a largo plazo ya que es capaz de extraer eficientemente un gran volumen de datos del registro médico. Las visualizaciones de Tableau son personalizables, lo que permite que el dashboard pueda compartirse con un equipo multidisciplinario y permitir la integración de datos de múltiples fuentes en un solo sistema. Por último, se concluye la eficiencia del dashboard quirúrgico al destacar su disponibilidad inmediata, ya que recopila datos en tiempo real y se actualiza de forma continua asegurando que la información esté protegida y utilizable.

Referencias bibliográficas

- Abualigah, L., Alfar, H. E., Shehab, M., & Hussein, A. M. A. (2020). Sentiment Analysis in Healthcare: A Brief Review. *Studies in Computational Intelligence*, 874, 129–141. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34614-0_7
- Alexander, G., Bahja, M., & Butt, G. F. (2022). Automating Large-scale Health Care Service Feedback Analysis: Sentiment Analysis and Topic Modeling Study. *JMIR medical informatics*, 10(4), e29385. <https://doi.org/10.2196/29385>
- Barbounaki, S. G., & Gourounti, K. (2021). Advances of Sentiment Analysis Applications in Obstetrics/Gynecology and Midwifery. *Materia Socio-Medica*, 33(3), 225. <https://doi.org/10.5455/MSM.2021.33.225-230>
- Barriga-Chambi, F., Ccami-Bernal, F., Alarcon-Casazuela, A. L., Copa-Uscamayta, J., Yauri-Mamani, J., Oporto-Arenas, B., & Quispe-Juli, C. U. (2023). Satisfaction of healthcare workers and patients regarding telehealth service in a hospital in Peru. *Revista Peruana*

de Medicina Experimental y Salud Pública, 39(4), 415–424.
<https://doi.org/10.17843/RPMESP.2022.394.11287>

Curioso, W. H., Coronel-Chucos, L. G., & Henríquez-Suarez, M. (2023). Integrating Telehealth for Strengthening Health Systems in the Context of the COVID-19 Pandemic: A Perspective from Peru. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2023, Vol. 20, Page 5980, 20(11), 5980.
<https://doi.org/10.3390/IJERPH20115980>

Desmal, A. J., Hamid, S., Othman, M. K., & Zolait, A. (2022). A user satisfaction model for mobile government services: a literature review. *PeerJ Computer Science*, 8, e1074.
<https://doi.org/10.7717/PEERJ-CS.1074/SUPP-3>

Domínguez-Samamés, R., Romero-Albino, Z., & Cuba-Fuentes, M. S. (2022). Comunicación médico-paciente y satisfacción del usuario en un centro de primer nivel de atención de Lima Metropolitana, Perú. *Revista Medica Herediana*, 33(1), 35–40.
<https://doi.org/10.20453/RMH.V33I1.4166>

Huaman-Carhuas, L., Melo-Flores, C. M., & Gutiérrez-Carranza, M. D. (2023). Calidad percibida y su relación con la satisfacción del paciente en tratamiento con hemodiálisis en un hospital público de Perú. *Enfermería Nefrológica*, 26(2), 159–166.
<https://doi.org/10.37551/S2254-28842023016>

Kruk, M. E., Gage, A. D., Arsenault, C., Jordan, K., Leslie, H. H., Roder-DeWan, S., Adeyi, O., Barker, P., Daelmans, B., Doubova, S. V., English, M., Elorrio, E. G., Guanais, F., Gureje, O., Hirschhorn, L. R., Jiang, L., Kelley, E., Lemango, E. T., Liljestrand, J., ... Pate, M. (2018). High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: time for a revolution. *The Lancet Global Health*, 6(11), e1196–e1252.
[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30386-3/ASSET/1BCF66AE-B154-46A0-86BE-6C87B458B577/MAIN.ASSETS/GR11.JPG](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30386-3/ASSET/1BCF66AE-B154-46A0-86BE-6C87B458B577/MAIN.ASSETS/GR11.JPG)

Lai, S. T., & Mafas, R. (2022). Sentiment Analysis in Healthcare: Motives, Challenges & Opportunities pertaining to Machine Learning. *IEEE International Conference on Distributed Computing and Electrical Circuits and Electronics, ICDCECE 2022*.
<https://doi.org/10.1109/ICDCECE53908.2022.9792766>

- Mauricio, D., Bendita, W., Flores, R., Castañeda, P., Chuquimbalqui-Maslucán, R., Rojas-Mezarina, L., & Maculan, N. (2024). AT: Asynchronous Teleconsultation for Healthcare Facilities in Rural Areas of Peru. *International journal of online and biomedical engineering*, 20(4), 69. <https://doi.org/10.3991/IJOE.V20I04.44511>
- Paredes Larios, C. del P. (2020). *CALIDAD DE ATENCIÓN Y SATISFACCIÓN DEL USUARIO EXTERNO DEL CENTRO DE SALUD DE ZONA RURAL PERUANA*.
- Retuerto, M. G., Lujan, J. B., Tume, K. E., & Andrade-Arenas, L. (2022). Telemedicine Prototype to Improve Medical Care and Patient and Physician Safety in Lima-Peru. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 70, 83–96. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V70I8P208>
- Shah, A. M., Yan, X., Shah, S. A. A., & Mamirkulova, G. (2020). Mining patient opinion to evaluate the service quality in healthcare: a deep-learning approach. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11(7), 2925–2942. <https://doi.org/10.1007/S12652-019-01434-8/FIGURES/3>
- Silab, R. N., Saladaga, M. J. B., Villacura, J. P., Bustillo, J. C. M., Abalorio, C. C., & Trillo, J. C. (2024). *Evaluating Healthcare Benefits of Senior Citizens through Opinion Mining*. 266–270. <https://doi.org/10.1109/ICIPCN63822.2024.00050>
- Singh, R., & Singh, R. (2023). Applications of sentiment analysis and machine learning techniques in disease outbreak prediction – A review. *Materials Today: Proceedings*, 81(2), 1006–1011. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.04.356>
- Urure Velazco, I. N., Pacheco Villa García, L. A., Llerena Ururi, K. L., & Berrocal Pacheco, P. L. (2024). Satisfacción percibida y cuidado humanizado de enfermería en pacientes quirúrgicos en un hospital público del Perú. *Enfermería Clínica*. <https://doi.org/10.1016/J.ENFCLI.2024.06.008>
- Zhai, Y., Song, X., Chen, Y., & Lu, W. (2022). A Study of Mobile Medical App User Satisfaction Incorporating Theme Analysis and Review Sentiment Tendencies. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol. 19, Page 7466, 19(12), 7466. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19127466>

- Awais, M., Batool, S., Mehmood Mirza, A., Sajid, A., Shahzad Khokhar, A., & Zafar, A. (2020). Patient's Feedback Platform for Quality of Services via "Free Text Analysis" in Healthcare Industry. *EMITTER International Journal of Engineering Technology*, 8(2), 316–325. <https://doi.org/10.24003/EMITTER.V8I2.502>
- Ayoví Valdez, L. T. (2021). *Calidad de la atención y su influencia en la satisfacción de los usuarios que acuden al servicio de emergencia del Hospital Básico Esmeraldas*. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/39116>
- Basile, L. J., Carbonara, N., Pellegrino, R., & Panniello, U. (2023). Business intelligence in the healthcare industry: The utilization of a data-driven approach to support clinical decision making. *Technovation*, 120, 102482. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2022.102482>
- Chatterjee, S., Goyal, D., Prakash, A., & Sharma, J. (2021). Exploring healthcare/health-product ecommerce satisfaction: A text mining and machine learning application. *Journal of Business Research*, 131, 815–825. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2020.10.043>
- Dang, Q. C. L., Román, E., Donner, K., Carsey, E., Mitchell, R. F., Chorney, S. R., & Johnson, R. F. (2024). Implementation and impact of a surgical dashboard on pediatric tonsillectomy outcomes: A quality improvement study. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 9(5), e1315. <https://doi.org/10.1002/LIO2.1315>
- Del, S., Gómez G.Wuilman, U. ., Dávila, E., Fanny, L. L., Campins, J., Rafael, R. R., Colmenarez, A., & Stefanny, D. D. (2017). Satisfacción del usuario en la emergencia del Hospital Central de Maracay. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 88–98. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.V21.N2.15151>
- Deming, W. E., Nicolau Medina, J., & Gozalbes Ballester, M. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. 412. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=123126>

- Domínguez-Samamés, R., Romero-Albino, Z., & Cuba-Fuentes, M. S. (2022). Comunicación médico-paciente y satisfacción del usuario en un centro de primer nivel de atención de Lima Metropolitana, Perú. *Revista Medica Herediana*, 33(1), 35–40. <https://doi.org/10.20453/RMH.V33I1.4166>
- Fazaeli, S., Khodaveisi, T., Khorsand Vakilzadeh, A., Yousefi, M., Ariaifar, A., Shokoohizadeh, M., & Mohammad-Pour, S. (2021). Development, Implementation, and User Evaluation of COVID-19 Dashboard in a Third-Level Hospital in Iran. *Clin Inform*, 12, 1091–1100. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1740188>
- Febres-Ramos, R. J., & Mercado-Rey, M. R. (2020). Patient satisfaction and quality of care of the internal medicine service of Hospital Daniel Alcides Carrión. Huancayo - Perú. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(3), 397–403. <https://doi.org/10.25176/RFMH.V20I3.3123>
- Glez-Peña, D., Lourenço, A., López-Fernández, H., Reboiro-Jato, M., & Fdez-Riverola, F. (2014). Web scraping technologies in an API world. *Briefings in Bioinformatics*, 15(5), 788–797. <https://doi.org/10.1093/BIB/BBT026>
- Jaráiz, E., Lagares, N., & Pereira, M. (2013). Los componentes de la satisfacción de los pacientes y su utilidad para la gestión hospitalaria. *Revista Española de Ciencia Política*, 32, 161–181. <https://recyt.fecyt.es/index.php/recp/article/view/37592>
- Kruk, M. E., Gage, A. D., Arsenault, C., Jordan, K., Leslie, H. H., Roder-DeWan, S., Adeyi, O., Barker, P., Daelmans, B., Doubova, S. V., English, M., Elorrio, E. G., Guanais, F., Gureje, O., Hirschhorn, L. R., Jiang, L., Kelley, E., Lemango, E. T., Liljestrand, J., ... Pate, M. (2018). High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: time for a revolution. *The Lancet Global Health*, 6(11), e1196–e1252. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30386-3/ASSET/1BCF66AE-B154-46A0-86BE-6C87B458B577/MAIN.ASSETS/GR11.JPG](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30386-3/ASSET/1BCF66AE-B154-46A0-86BE-6C87B458B577/MAIN.ASSETS/GR11.JPG)
- Leong, K. H., & Dahnil, D. P. (2022). Classification of Healthcare Service Reviews with Sentiment Analysis to Refine User Satisfaction. *International Journal of*

- Electrical and Computer Engineering Systems*, 13(4), 323–330.
<https://doi.org/10.32985/IJECES.13.4.8>
- Mohammad, S. M., & Turney, P. D. (2010). *Emotions Evoked by Common Words and Phrases: Using Mechanical Turk to Create an Emotion Lexicon* (pp. 26–34). <https://aclanthology.org/W10-0204>
- Mohammad, S. M., & Turney, P. D. (2013). Crowdsourcing a Word-Emotion Association Lexicon. *Computational Intelligence*, 29(3), 436–465.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8640.2012.00460.x>
- Nicolescu, L., & Tudorache, M. T. (2022). Human-Computer Interaction in Customer Service: The Experience with AI Chatbots—A Systematic Literature Review. *Electronics* 2022, Vol. 11, Page 1579, 11(10), 1579.
<https://doi.org/10.3390/ELECTRONICS11101579>
- Pauli, P. A. (2019). *Análisis de sentimiento: comparación de algoritmos predictivos y métodos utilizando un lexicon español*.
<http://ri.itba.edu.ar/handle/123456789/1782>
- Rahim, A. I. A., Ibrahim, M. I., Musa, K. I., Chua, S. L., & Yaacob, N. M. (2021). Patient Satisfaction and Hospital Quality of Care Evaluation in Malaysia Using SERVQUAL and Facebook. *Healthcare* 2021, Vol. 9, Page 1369, 9(10), 1369.
<https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE9101369>
- Thota, P., & Ramez, E. (2021). Web Scraping of COVID-19 News Stories to Create Datasets for Sentiment and Emotion Analysis. *ACM International Conference Proceeding Series*, 306–314. <https://doi.org/10.1145/3453892.3461333>
- Vargas-Bermudez1, Z., & De Correspondencia, A. (2024). Sistema digital para el informe de turno de la Supervisión de Enfermería de un hospital. *Revista Ciencia y Cuidado*, 21(1), 68–84. <https://doi.org/10.22463/17949831.4264>
- Wahbeh, A., Nasralah, T., Al-Ramahi, M., & El-Gayar, O. (2020). Mining Physicians' Opinions on Social Media to Obtain Insights Into COVID-19: Mixed Methods Analysis. *JMIR public health and surveillance*, 6(2), e19276.
<https://doi.org/10.2196/19276>