



EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS ADVERSOS ASOCIADOS A INFECCIONES DE LA ATENCIÓN EN SALUD EN LA UCI

Mónica Marcela Rojas Garzón

Yulie Astrid Eulegelo Osorio

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en:

GERENCIA DE LA CALIDAD Y GESTIÓN CLÍNICA

Nombre del asesor que dirigió el trabajo:

Ana María León Forero

UNDACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS EN SALUD

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y GESTIÓN CLÍNICA

BOGOTÁ D.C 2023



Contenido

Resumen	5
Introducción	7
Justificación	11
Presentación del problema.	14
Formulación del problema.	18
Objetivo.	19
Objetivo General.	19
Marco Referencial.	20
Marco Teórico.	20
Marco Legal.	25
Marco Institucional.	30
Metodología	32
Metodo	32
Diseño	32
Población y muestra	33
Categorías de estudio	33
Técnicas de recolección de información	34
Técnicas de análisis de la información.	35
Implicaciones éticas	35
Resultados.	38
Matriz de Integración de Resultados	38
Programa de Mejora Continua.	45
Recomendaciones para la toma de decisiones gerenciales.	51
Conclusiones.	53
Bibliografía/Webgrafía	54
Anexos	60
Instrumento 1 matriz DOFA	60
Instrumento 2 lista de chequeo	63
Instrumento 3 Matriz de riesgo	64



Índice de Tablas.

TABLA 1. Normograma	25
TABLA 2. Matriz integradora de resultados	38
TABLA 3. Planeación de ciclo de mejora continua.	47



Índice de Gráficas.

Gráfica 1: Flujograma Metodología

37



Resumen

En el estudio de caso se exploró el uso de la Inteligencia Artificial (IA) como herramienta para mejorar el proceso de identificación de las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud en el servicio de medicina crítica.

Se seleccionó una UCI de un Hospital universitario en la ciudad de Bogotá, en el proceso convencional la organización identificó errores en la calidad de los datos, subregistro, demoras en la detección con la inoportunidad del inicio del tratamiento antibiótico y una afectación en la seguridad del paciente.

El hospital define la aplicación de Procesamiento de Lenguaje Natural (PNL) a partir de los registros electrónicos: las evoluciones médicas, notas de enfermería, resultados de laboratorio y órdenes médicas para el análisis de datos no estructurados con mayor velocidad y precisión.

Posterior a la implementación y en un periodo de tres meses se realizó la recolección de los datos con la aplicación de lista de chequeo, matriz de riesgo y el análisis DOFA, para determinar la mejora en el proceso. Desde las categorías exploradas se identifican beneficios con el uso del PNL como el tiempo de evaluación 10 segundos por registro, la precisión y la seguridad en la información. Los aspectos a intervenir contemplan la falta de conocimiento de los profesionales sobre IA, errores en la codificación de los diagnósticos médicos y la falta de planeación para la sostenibilidad de la herramienta. Con base en los hallazgos se genera un plan de mejora con enfoque gerencial orientado a la innovación y la gestión clínica.

Palabras Clave:

Innovación, Infecciones asociadas a la atención en salud, seguridad del paciente, procesamiento del lenguaje natural, Inteligencia artificial.



Summary

The case study explored the use of Artificial Intelligence (AI) as a tool to improve the process of identifying Health Care Associated Infections in the critical care service.

An ICU was selected from a university hospital in the city of Bogotá. In the conventional process, the organization identified errors in the quality of the data, under-registration, delays in detection with the inopportunity of starting antibiotic treatment and an impact on the safety of the patient.

The hospital defines the application of Natural Language Processing (NLP) from electronic records: medical progress, nursing notes, laboratory results and medical orders for the analysis of unstructured data with greater speed and precision.

After the implementation and in a period of three months, data collection was carried out with the application of checklist, risk matrix and WOST, to determine the improvement in the process. From the categories explored, benefits are identified with the use of NLP such as evaluation time of 10 seconds per record, precision, and information security. The aspects to intervene include the lack of knowledge of professionals about AI, errors in the coding of medical diagnoses and the lack of planning for the sustainability of the tool. Based on the findings, an improvement plan is generated with a managerial approach oriented towards innovation and clinical management.

Keywords:

Innovation, Health Care Associated Infections, patient safety, natural language processing, artificial intelligence.



Introducción

La seguridad del paciente es una prioridad en la atención en salud. La identificación temprana de los eventos adversos, su adecuada gestión y el enfoque de riesgo contribuyen a la disminución en la incidencia y a la cultura de la seguridad. En nuestro país, el reporte de incidentes y eventos adversos no se presenta en la totalidad de los casos. Se evidencia la falta de documentación hasta en un 95%, esta cifra resulta ser muy significativa en la generación de impacto negativo en la morbilidad y la mortalidad hospitalaria, a pesar de las estrategias y los mecanismos establecidos en la Política Nacional de la seguridad del paciente.

Es importante mencionar que la notificación no solo depende de la conciencia del error, sino también de la buena voluntad de notificarlo. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018).

Otros aspectos que afectan el adecuado reporte se relacionan con el tipo de actividad, el conocimiento, las herramientas, el factor humano y el volumen de incidentes y eventos a notificar.

Las Infecciones Asociadas a la atención en salud (IAAS) representan los eventos adversos más frecuentes durante la atención sanitaria. La Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere que los aspectos que demandan mayor intervención son la vigilancia epidemiológica y el diagnóstico correcto, debido a que son la base para la implementación de acciones para disminuir este tipo de eventos.

En las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI), se ha documentado que hasta un 30% de los pacientes presentan IAAS, con una incidencia de 2 a 20 veces más alta en los países de ingresos bajos y medios, comparados con los países de ingresos altos. La tasa acumulada para las infecciones asociadas a dispositivos (IAD) la Neumonía asociada a la Ventilación mecánica (NAV) es de 7.9, para catéteres urinarios 3.5 y 4.1 para catéteres centrales por cada 1000 días de dispositivo. (Markwart R, et al. 2020)



En Colombia, la vigilancia de las infecciones asociadas a dispositivos, la lidera el Instituto Nacional de salud (INS), en el protocolo se definen las responsabilidades por niveles. Las Instituciones prestadoras de salud representan las Unidades Primarias Generadoras de Datos, entre la función más importante está: identificar, confirmar, notificar y analizar todos los nuevos casos de IAD y sus posibles agentes causales. Estos casos, se deben notificar en la misma semana epidemiológica en la cual son confirmados diligenciando las fichas diseñadas por evento. (Instituto Nacional de Salud, 2022)

Esta tarea corresponde a una actividad de revisión manual de las historias clínicas, con la verificación de la calidad de información como identificación, edad, servicio, sexo, fecha de ingreso a IPS, fecha de ingreso a UCI (datos repetidos, coincidencia y concordancia) y el cumplimiento de los criterios diagnósticos. Por la complejidad de la tarea y el volumen de registros clínicos a evaluar, en la práctica clínica diaria se puede presentar una detección inoportuna, la elección del tratamiento inadecuado, costos elevados en la atención, aumento de la resistencia bacteriana y otras complicaciones. (Ministerio de salud y protección social, 2018).

En la era de la calidad 4.0, el sector salud se encuentra inmerso en una transformación sin precedentes. La globalización, el auge de la tecnología y el crecimiento de la industria promueven la toma de decisiones a nivel organizacional con la convergencia de múltiples disciplinas. (Benites C. et al 2022)

La adopción de la Inteligencia Artificial emerge como una herramienta disruptiva que ofrece un potencial para mejorar la atención médica y la seguridad del paciente. En particular, el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) aplicado a los registros clínicos se ha convertido en un punto focal de innovación de la inteligencia clínica.

Los registros clínicos son una fuente valiosa de información, los datos no estructurados representan un desafío en su interpretación de manera eficiente.



La oportunidad de solucionar estos problemas con la implementación de PLN en la mejora de los procesos críticos se sustenta en la extracción de datos valiosos de manera ágil, escalable y fácil de adaptar en escenarios volátiles y complejos como la atención hospitalaria. Específicamente los beneficios en la práctica diaria se centran en la identificación temprana de problemas clínicos, prevenir los errores médicos y la toma de decisiones informadas en la selección del tratamiento oportuno y adecuado.

Por su parte, la automatización de las tareas y el rediseño de procesos, reducen la carga de trabajo manual al personal asistencial, apoyan su desempeño, y disminuyen los errores humanos. Adicionalmente ofrece la posibilidad de adquirir conocimiento y aprovechar estas tecnologías como elementos dinamizadores de las profesiones con personas preparadas para promover el cambio hacia una cultura digital.

Para la IPS, generar un ecosistema de datos orientado a mejorar el control y la prevención de las IAAS con resultados positivos en la morbilidad, mortalidad hospitalaria y los costos atribuibles, así como centrar al equipo de salud en la atención directa con reportes de satisfacción de los pacientes en términos de seguridad y calidad.

Este estudio de caso se genera posterior a la implementación de PNL en la detección de IAAS en la UCI, como resultado de un análisis de la organización del proceso previo con oportunidades de intervención.

La seguridad del paciente ha venido teniendo una transformación cultural de acuerdo con los avances que se han logrado para mejorar la calidad de la atención en salud, cada vez con un mayor rigor científico y con mejores condiciones para la prestación de los servicios (Rocco & Garrido, 2017).



La innovación en el sector de la salud es un componente esencial para mejorar la calidad de la atención. En este contexto, la implementación de tecnologías de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) en los registros clínicos se ha convertido en un área de investigación y desarrollo de la actual era digital. Esta herramienta representa una rama de la inteligencia artificial que permite a los sistemas de salud aprovechar datos no estructurados, como notas de enfermeras y médicos, historias clínicas y otras narrativas, para obtener información valiosa que puede ser utilizada en la detección temprana, prevención y la gestión de enfermedades.

Es de gran relevancia el desarrollo de este tipo de investigaciones, ya que permiten exponer a los profesionales en salud, la importancia en la innovación e implementación de tecnologías para agilizar las actividades en la atención en salud.

Por ende este estudio de caso nos permite determinar la mejora en el proceso de identificación de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud en la UCI, se espera que la investigación sirva como un recurso valioso para nuevas implementaciones.



Justificación

Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) representan uno de los mayores problemas para la seguridad del paciente, afectando directamente la calidad en la prestación de servicios, igualmente generan una gran carga económica a las instituciones prestadoras de servicios de salud debido al aumento de la estancia hospitalaria, re-intervenciones, consumo de antimicrobianos y para los pacientes discapacidad a largo plazo, mortalidad evitable, entre otros. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018).

Algunos estudios han evidenciado que la carga de IAAS es mayor en países de ingresos bajos en comparación con los países del primer mundo, aunque la carga a nivel mundial sigue siendo desconocida debido a la dificultad en la recopilación de información. Según datos de la OMS, las IAAS afectan a uno de cada veinte pacientes hospitalizados lo que quiere decir que cerca de 4,1 millones de pacientes son afectados, de los cuales aproximadamente 37.000 pacientes mueren cada año. En algunas investigaciones se ha demostrado que las IAAS son prevenibles mediante la generación de programas de prevención, vigilancia y control, y de implementación de acciones básicas tales como la higiene de manos, aislamiento hospitalario, entre otras. (Ministerio de Salud y Protección Social 2018)

A pesar de los esfuerzos en la prevención y el control de las IAAS, la detección temprana sigue siendo un desafío. En la actualidad, la identificación se basa en la revisión manual de registros médicos y la interpretación de datos clínicos por parte de profesionales de la salud. Esto puede llevar a demoras en el diagnóstico, falta de reporte para la vigilancia, elección del tratamiento inadecuado, aumento de la resistencia antimicrobiana, elevados costos en la atención y complicaciones asociadas al cuidado. Por otro lado, la ausencia de formulación de políticas institucionales y gubernamentales que impacten el problema



a partir de la transparencia de los datos y la disponibilidad de información en tiempo real para la toma de decisiones, son elementos asociados a los costos de no calidad para el sistema de salud.

La inteligencia artificial (IA) y el procesamiento del lenguaje natural (PNL) han avanzado significativamente en los últimos años, ofreciendo la capacidad de procesar grandes cantidades de datos clínicos de manera rápida y precisa. Estas tecnologías pueden analizar la información de manera eficiente a partir de la extracción de datos no estructurados de los registros médicos electrónicos, notas de enfermería, resultados de laboratorio y otra información relevante para identificar patrones de riesgo de posibles IAAS. La innovación en salud es un recurso que cobra cada vez más importancia en los procesos que benefician a los pacientes en términos de calidad, seguridad y eficiencia.

El desarrollo y la implementación de la IA son limitados en las unidades de cuidado crítico, aunque más de la mitad de líderes sanitarios esperan que la adopción generalizada se tome menos de cinco años. La falta de datos e infraestructuras adecuadas, las consideraciones éticas y legales han obstaculizado la integración clínica y la implementación de estas soluciones tecnológicas. (Poyang, 2020 como se citó en Senthilkumar, 2023). Sin embargo, las iniciativas de empresas que adopten tecnologías en función de resolver problemas frecuentes, con impacto en la morbilidad y mortalidad de los pacientes en combinación con la capacidad técnica del equipo de salud contribuyen de manera específica en la mejora de la calidad de vida, con resultados importantes a nivel social orientados a mejorar la productividad, los años de vida saludable y la disminución de la carga de la enfermedad.

En Colombia, en el contexto de las Unidades de cuidado intensivos (UCI) no existen investigaciones sobre la aplicación de la inteligencia artificial y el PNL en la detección de IAAS, lo que genera una brecha en el conocimiento y plantea la necesidad de explorar cómo estas tecnologías pueden adaptarse y ser efectivas en nuestro entorno.



En la UCI seleccionada es factible la realización de la investigación, la información se encuentra disponible y con posibilidad de acceso directo para el desarrollo del estudio de caso. No es necesario invertir recursos financieros adicionales porque se plantea a partir de la implementación de una estrategia definida por la organización para la mejora de un proceso clínico. Resulta interesante para la IPS debido a que se encuentra en el despliegue de la transformación digital en procesos misionales de alto impacto, con la finalidad de generar resultados clínicos y administrativos orientados a las mejoras en la detección, calidad en la atención, reducción de costos y la seguridad del paciente. Por lo tanto, se hace necesario explorar los beneficios de la automatización del proceso y las situaciones presentes durante la implementación que pueden afectar la aplicabilidad o funcionamiento de la herramienta. Como se mencionó previamente en el contexto local, el estudio tiene un enfoque novedoso debido a que no existen investigaciones relacionadas con el tema de estudio. Consideramos que puede aportar una perspectiva innovadora y aplicable en la gestión de las instituciones prestadoras de salud para la optimización de sus procesos con la adaptación de la tecnología en un entorno clínico específico. Desde el punto de vista ético demuestra un beneficio para los pacientes y la sociedad con un marco de cumplimiento de los principios rectores de la seguridad y la protección de la información.

En resumen, la investigación propuesta es relevante para los grupos de interés como son: las entidades administradoras de plan de beneficios (EAPB), las instituciones prestadoras de salud (IPS), la academia y los responsables de la toma de decisiones en salud. Para este caso, desde la experiencia de aplicación de la IA en una IPS universitaria de alto nivel de complejidad en un proceso clínico en la UCI, permite describir la aplicación de una solución tecnológica en un contexto real y servir como base para futuras implementaciones e investigaciones de este tipo de iniciativas en la transformación digital de las organizaciones alineadas con la calidad en la atención.



Presentación del problema.

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) representan el evento adverso más frecuente, los costos elevados para el sistema, y el impacto en la morbilidad y mortalidad las hacen un tema prioritario de intervención en salud. La incidencia del 90% del total de las infecciones, entre estas, las neumonías y las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter se les atribuye el 60% de la mortalidad por IAAS, solo en EE.UU representan la primera causa de muerte. La Organización mundial de la salud (OMS), en su informe de causa de enfermedad por IAAS reporta una prevalencia entre el 5,7% y 19,1% en los hospitales de mediana y alta complejidad. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023).

En Latinoamérica, con respecto a las infecciones por bacterias resistentes, la resistencia bacteriana es generalizada y es una limitación para el tratamiento adecuado de pacientes infectados tanto del área hospitalaria como en la comunidad. Para el caso de Suramérica, existe una mayor prevalencia de *Klebsiella pneumoniae* BLEE entre 45,4% y 51,9%, y por *Escherichia coli* (E.coli) entre 8,5% y 18,1%. Como factores relacionados con infecciones por bacterias multirresistentes se reportan la hospitalización prolongada, enfermedades crónicas, intervenciones quirúrgicas, hospitalización en unidades de cuidado intensivos (UCI), inserción de dispositivos médicos, incumplimiento de las normas de aislamiento y el uso inadecuado de antibióticos. (Camargo Mendoza, J. P., & Ariza Rodríguez, D. E 2023.)

Colombia inició el abordaje de esta problemática en el 2008 donde el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) desarrolló un modelo de vigilancia de salud pública que soporta la problemática de las IAAS, la resistencia a los antimicrobianos y el consumo de antibióticos para el país. Los eventos considerados trazadores para la vigilancia son: infecciones asociadas a dispositivos (IAD), infecciones



asociadas a procedimientos médico quirúrgicos (IAPMQ), brotes de IAAS, consumo de antibióticos (CAB) y resistencia de los antimicrobianos. (Ministerio de salud y protección social, 2018).

Al analizar el comportamiento en el 2023 de la notificación de IAD en la UCI, hasta mayo se han reportado 2299 casos, para el comportamiento por ente territorial en la UCI adultos se observó que en Cesar, Cauca y Casanare reportaron las tasas más altas para infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITS AC), Quindío para Infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter (ISTU AC), Huila y Caldas para Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV). (Instituto Nacional de Salud, 2023)

La notificación al Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) se realiza por parte de las instituciones prestadoras de salud (IPS) y la cobertura alcanza el 97%. Este proceso requiere de la información contenida en las fichas de reporte de casos individual, semanal y la ficha colectiva de reporte: el tiempo de exposición al riesgo de frecuencia mensual. (Instituto Nacional de Salud, 2023)

La Identificación y el reporte de las IAAS pueden tener problemas en la calidad de los datos y un subregistro de la incidencia en la institución, debido a que esta no es la única actividad que cumple el referente de infecciones y bajo su responsabilidad también se encuentra la búsqueda activa de las IAAS, las estrategias de prevención, educación, vigilancia y control, la estrategia multimodal de lavado de manos y el seguimiento al cumplimiento del programa de optimización de antimicrobianos (PROA) entre otras.

La inteligencia artificial (IA) es quizás la mayor revolución tecnológica del siglo XXI. Sus inicios se pueden situar a finales de los años 50, cuando el célebre matemático inglés Alan Turing empezó a preguntarse sobre qué condiciones se necesitaban para considerar inteligente a una máquina". En la actualidad, prácticamente ningún desarrollo tecnológico escapa al uso o influencia de la IA. La podemos encontrar en situaciones cotidianas como la cafetera que nos prepara un capuchino o algunas más



sofisticadas, como un robot que realiza una cirugía compleja a un paciente que posee una condición cardíaca crítica. (Ruiz, R. B., & Velásquez, J. D. 2023)

Los modelos computacionales se encuentran bien desarrollados y su éxito en la implementación en medicina depende de la integración con grupos clínicos, administrativos e informáticos que tengan claros los procesos que vinculan cada uno de estos saberes en torno a una nueva forma de resolver problemas. Una de las metodologías que ha tenido mayor participación en problemas de salud es el Procesamiento del lenguaje natural (PLN), se compone de diferentes métodos que parten de procesos identificación de texto, modelos de aprendizaje supervisado para el análisis de sentimientos, herramientas con capacidad de generar extracción de resúmenes, hasta el desarrollo modelos extendidos de lenguaje que hoy día conforman la base para herramientas como los Generative pre-trained transformer (GPT) que cada día tienen mayor capacidad de generar respuestas a preguntas o contenido en lenguaje natural como si se tratara de un ser humano.

En el ámbito del PLN demostrar su utilidad de proceso de aprendizaje supervisado en la clasificación automática de grandes volúmenes de datos con mayor velocidad y precisión puede ser de gran valor para diferentes problemas en salud que hoy son atendidos con asignación de alto número de horas hombre, por esta razón se busca evaluar una de estas herramientas orientada a la identificación del evento adverso más frecuente que surge durante la hospitalización en la Unidad de Cuidado Intensivo

En la IPS donde se realiza la investigación, Los médicos intensivistas dentro de la evaluación clínica y el proceso de atención identifican y prescriben el tratamiento de las IAAS en los pacientes hospitalizados en la UCI, por su parte los infectólogos evalúan los casos para confirmar los criterios de diagnóstico y delimitar el reporte ante el SIVIGILA, seguido a esto la referente de infecciones realiza el reporte. En este proceso intervienen los profesionales con la asignación de tiempo (horas hombre) destinado a tareas repetitivas y manuales como



son: la lectura de los registros clínicos, identificación de texto típico, variables fisiológicas que sugieran proceso inflamatorio o infeccioso, en conjunto con la solicitud de pruebas para el diagnóstico como la procalcitonina, Proteína C reactiva (PCR) y cultivos, además del inicio de la terapia antibiótica que sugieran una infección en curso, esto lo validan con los criterios diagnósticos de las infecciones asociadas a dispositivos médicos (IAD) para el respectivo reporte.

La Identificación y el reporte de las IAAS presentan problemas en la calidad de los datos y un subregistro de la incidencia en la institución y está relacionado con la carga de trabajo, el volumen de las actividades, la característica de la tarea y el conocimiento del profesional. Estas condiciones generan impacto no deseado en la prevención, seguimiento a los indicadores de calidad y la toma de decisiones a nivel institucional. En consecuencia, a partir del segundo semestre de 2022 se inició la incorporación de herramientas de IA en procesos administrativos y la automatización de tareas para este caso, se prioriza el proceso de identificación de IAAS en la UCI con el fin de obtener mejoras en la atención y en la seguridad del paciente, así como el apoyo a la toma de decisiones informadas. Se considera necesario describir desde el enfoque cualitativo la implementación del PNL a partir del registro en las historias clínicas en el proceso de identificación de infecciones asociadas a la salud así como las variables presentes en la aplicación de la herramienta y las posibles mejoras desde la perspectiva de la gerencia del servicio.



Formulación del problema.

¿Existe mejora en el proceso de identificación de eventos adversos relacionados con IAAS posterior a la implementación de una herramienta analítica con soporte en el procesamiento de lenguaje natural a partir del registro de Historias clínicas de pacientes hospitalizados en la UCI de un hospital universitario de alto nivel de complejidad en la ciudad de Bogotá?



Objetivo.

Objetivo General.

Determinar la mejora en el proceso identificación de eventos adversos relacionados con IAAS posterior a la implementación de una herramienta analítica con soporte en el procesamiento de lenguaje natural a partir del registro de Historias clínicas de pacientes hospitalizados en la UCI, con el fin de contribuir a la transformación digital de un hospital universitario de alto nivel de complejidad en la ciudad de Bogotá.



Marco Referencial.

Marco Teórico.

El control de las IAAS en un entorno hospitalario seguro

El fortalecimiento en la prevención de errores relacionados con fallas en los procedimientos y protocolos de atención se origina desde la vigilancia de las Infecciones asociadas a la atención en salud. En nuestro país, el Sistema de Vigilancia de Salud Pública (SIVIGILA) se encarga de la observación y el análisis de manera sistemática de los eventos de salud con especial importancia en la formulación de planes de salud pública. En este sentido, se han construido lineamientos y herramientas tecnológicas para la captura de la información. Para el caso particular de Bogotá, en el 2010 se publicó el documento que contiene los criterios diagnósticos para las IAAS y se actualiza por la red de vigilancia distrital y la asociación colombiana de infectología basado en la literatura y la mejor evidencia disponible (Secretaría Distrital de salud, 2021).

Es importante documentar que la notificación está a cargo de las IPS, a partir de la identificación que se basa en la revisión manual de registros médicos y la interpretación de datos clínicos por parte de los profesionales de la salud. De acuerdo con el volumen de registros clínicos a evaluar, esta tarea puede llevar a demoras en el diagnóstico, falta de reporte para la vigilancia, la elección del tratamiento inadecuado, aumento de la resistencia antimicrobiana, los costos elevados en la atención y complicaciones asociadas al cuidado. (Ministerio de salud y protección social, 2018).



La Inteligencia artificial aplicada en salud

La Inteligencia artificial (IA) se define como la aplicación de la ingeniería y la ciencia del desarrollo de sistemas informáticos inteligentes con capacidad de ejecutar tareas sin instrucción humana directa. El uso de esta herramienta en la atención en salud ha crecido significativamente en los últimos años. Esta tecnología combina una serie de técnicas y algoritmos que permiten a las máquinas realizar tareas que requieren inteligencia humana como el aprendizaje automático y la toma de decisiones. En la actualidad, la transformación digital, el acceso a la tecnología y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos, así como los recursos para su análisis: big data y la computación distribuida, extienden su utilidad a varios campos incluyendo el de la atención médica. (Giraldo & Orozco, 2023).

El Aprendizaje Automático de una máquina, consiste en extraer patrones desde los datos para una decisión basada en el aprendizaje. La principal característica de los algoritmos es el entrenamiento a través de la experiencia para mejorar su rendimiento.

Con base al entrenamiento los algoritmos tienen la capacidad de clasificar objetos, tomar decisiones, predecir patologías, dar instrucciones a un robot, entre otras.

El Machine learning (ML) o aprendizaje automático agrupa un conjunto de algoritmos que son capaces de aprender a partir de los datos. De acuerdo con el tipo de datos y el algoritmo emplea el proceso de aprendizaje se puede clasificar en aprendizaje supervisado, no supervisado, por refuerzo y en Deep Learning o aprendizaje profundo.

El Aprendizaje supervisado, utiliza una serie de datos de entrenamiento donde se conoce la entrada y la salida. El algoritmo aprende las asociaciones entre estas para elaborar un modelo matemático y prueba con datos reales. Por otro lado, el aprendizaje no supervisado, el algoritmo aprende las



asociaciones en los datos de entrenamiento, desconociendo los resultados e identifica los patrones no descubiertos. El aprendizaje por refuerzo, el algoritmo aprende un comportamiento a través de ensayo y error.

En el Aprendizaje profundo se crean modelos computacionales comprendidos por varias capas de procesamiento, las entradas que preparan los datos para transformarlos y los procesa una red neuronal artificial con el procesamiento de gran volumen de datos para extraer patrones de identificación clasificación de objetos.

Algunas de las técnicas más utilizadas en Machine Learning son:

1. Clustering, de acuerdo con las características de los datos, son agrupados los que tienen cercanía entre los que componen un clúster/ grupo.
2. Clasificación, asigna una clase predefinida de acuerdo con las características que se quiere clasificar.
3. Regresión, el modelo utiliza las relaciones entre las variables, entre una dependiente y una serie de variables que se usan para realizar una predicción o pronóstico.
4. Árboles de decisión, representan una pregunta a una variable específica y las ramas representan las posibles respuestas.
5. Redes Neuronales, se inspiran en el funcionamiento de las redes neuronales biológicas, con un procesamiento ordenado e interconectado. (Ruiz & Velásquez, 2023)

Por su parte, el Procesamiento de Lenguaje Natural (PNL) consiste en la capacidad de una máquina de procesar información a través de modelos computacionales detallados que permiten la realización de órdenes o solicitudes donde interviene el lenguaje natural. En este proceso de máquinas se simula la



capacidad de la lingüística humana (Sidoro 2001, citado por Dorys 2021).

Una de las principales herramientas de la Inteligencia Artificial es emplear lenguajes naturales usando herramientas de la computación con la interacción del lenguaje Natural y la máquina. (Reyes et al, 2019 citas por Dorys 2021).

El PNL se utiliza en campos como la educación, el marketing y la medicina. En esta última área se aplica en la búsqueda de Historias clínicas y la minería de texto, entre otros. Por esta razón es una de las técnicas más relevantes entre la comunicación humano- máquina, proporcionándole a las computadoras el lenguaje de entendimiento con la persona.

En la práctica clínica diaria, los registros médicos electrónicos constituyen una herramienta valiosa para el soporte de la atención de los pacientes, inicialmente aportan valor para el área administrativa y su custodia estaba a cargo de las dependencias de informática y estadística. La solicitud de información a estas áreas correspondía a la entrega de datos estructurados (tablas), sin posibilidad de obtener el texto con la consiguiente pérdida de datos valiosos de variables clínicas para el análisis de condiciones de alarma y gestión del riesgo en salud. Recientemente se están logrando avances en la interoperabilidad y estandarización de las historias clínicas con una oportunidad de modelar datos que generen insights para intervenir problemas con un buen nivel de precisión y mayor velocidad comparada con la manera tradicional de ejecutar este tipo de actividades. (Basáez & Mora, 2022).

Para evaluar los resultados de la aplicación de la Inteligencia Artificial en la automatización de procesos en salud, se hace importante considerar variables que pueden traer consigo necesidades propias de la aplicabilidad en nuestro contexto como son, las relacionadas con la privacidad de los datos, la precisión de los algoritmos, la apropiación por parte de los usuarios de la tecnología, y nuevas situaciones emergentes en salud. (León et al, n.d 2023)



Los servicios de medicina crítica han sido escenarios clínicos para estudios de investigación aplicada con el objetivo de predecir resultados, identificar clústeres y diagnosticar enfermedades que en la práctica diaria pueden no ser perceptibles al ojo del clínico. La ventilación mecánica (VM) es un soporte indicado para pacientes en estado crítico que requieren una intervención aguda para salvar sus vidas como consecuencia del compromiso de los órganos en una condición crítica aguda. En contraste, el uso de la VM condiciona al paciente a riesgo de presentar complicaciones y eventos adversos, uno de ellos, la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV), hace parte de las Infecciones asociadas a la atención en salud más frecuentes y con impacto en el aumento en los costos de atención, el consumo de recursos y la mortalidad asociada. Se ha identificado que las técnicas de PNL son herramientas más precisas y oportunas que la vigilancia manual, además se concluye que la investigación computacional traslacional y clínica es necesaria con la urgencia en el desarrollo de modelos de predicción de diagnóstico y pronóstico en esta población en riesgo de sufrir infecciones de vías respiratorias inferiores. (Basáez & Mora, 2022).

Finalmente, la revisión teórica, investigaciones previas y los desafíos existentes establecen el contexto para comprender el alcance y la relevancia de este estudio en un hospital universitario posterior a la adopción de herramienta de Procesamiento de lenguaje natural en un proceso clínico orientado hacia la mejora de la atención en entornos críticos como la UCI.



Marco Legal.

Se presenta la información en el siguiente cuadro donde se relaciona la norma y se describe el marco general, así como los artículos.

Tabla 1

Normograma.

Norma	Marco General	Artículos que se utilizarán o señaladas textualmente o parafraseados
resolución 073 de 2008	por la cual se adopta la política de prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias- Ih para Bogotá d.c.	Capitulo II, artículo tercero: la implementación de la política de prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias para el distrito Capital, corresponde a la secretaría distrital de salud, aseguradoras, prestadores de servicios de salud, empresas sociales del estado, asociaciones científicas, academia, empresarios, personas, organizaciones comunitarias y Comunidad en general.
LEY ESTATUTARIA 1581 DE 2012	Tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que	Artículo 4º. Principios para el Tratamiento de datos personales: Principio de legalidad en materia de Tratamiento de datos, Principio de



	se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías Constitucionales.	finalidad, Principio de libertad, Principio de veracidad o calidad.
Ley estatutaria 1751 de 2015	Se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones.	Artículo 15. Prestaciones de salud. El sistema garantizará el derecho fundamental a la salud a través de la prestación de servicios y tecnologías, estructurados sobre una concepción integral de la salud, que incluya su promoción, la prevención, la paliación, la atención de la enfermedad y rehabilitación de sus secuelas.
CONPES 3920 de 2018- política nacional de explotación de datos (big data)	La presente política tiene por objetivo aumentar el aprovechamiento de datos, mediante el desarrollo de las condiciones para que sean gestionados como activos para generar valor social y económico En lo que se refiere a las actividades de las entidades públicas, esta generación de valor es entendida como la provisión de bienes públicos para brindar respuestas efectivas y útiles frente a las necesidades sociales.	Línea de acción 1: Diseñar e implementar la infraestructura de datos: corresponde a la organización y disposición de los datos que garantiza su calidad y disponibilidad para el acceso, uso y reutilización por parte de las entidades públicas, privadas, la sociedad civil, la academia y la ciudadanía, de acuerdo con su tipología. Lo anterior, incluye la disposición de mecanismos de acceso ágil, el intercambio y la explotación de los datos.



Resolución 310 de 2019	Se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y habilitación de servicios de Salud	Estándar de procesos prioritarios: El prestador de servicios de salud cuenta con una política de seguridad del paciente acorde con los lineamientos expedidos por el Ministerio de Salud y Protección social, El prestador de servicios de salud realiza actividades encaminadas a gestionar la Seguridad del paciente.
CONPES 3975 de 2019- Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial	El presente documento CONPES formula una política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial. Esta política tiene como objetivo potenciar la generación de valor social y económico en el país a través del uso estratégico de tecnologías digitales en el sector público y el sector privado, para impulsar la productividad y favorecer el bienestar de los ciudadanos, así como generar los habilitadores transversales para la transformación digital sectorial, de manera que Colombia pueda aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos relacionados con la Cuarta Revolución Industrial (4RI).	Principios para el desarrollo de la IA en Colombia: Colombia debe enmarcar sus acciones y estrategias bajo unos principios adaptativos que ayuden a reducir la falta de preparación del país para aprovechar las oportunidades relacionadas con la adopción y desarrollo de esta tecnología. En ese sentido, se definen 14 principios para el desarrollo de la IA en el país. secretaria distrital de salud
Recomendación sobre la ética	La Recomendación de la UNESCO es el primer marco normativo universal	PRINCIPIOS: proteger, promover y respetar los derechos humanos



<p>de la inteligencia artificial. Adoptada el 23 de noviembre de 2021</p>	<p>para la ética de la inteligencia artificial. Fue adoptada por unanimidad por los 193 Estados Miembros de la UNESCO en noviembre de 2021. Se basa en la promoción y protección de los derechos humanos, la dignidad humana y la sostenibilidad ambiental. Promueve principios como la rendición de cuentas y el Estado de derecho, e incluye capítulos políticos concretos que abogan por una mejor gobernanza de los datos, la inclusión y la igualdad de género.</p>	<p>y las libertades fundamentales, la dignidad humana y la igualdad, incluida la igualdad de género; salvaguardar los intereses de las generaciones presentes y futuras; preservar el medio ambiente, la biodiversidad y los ecosistemas; y respetar la diversidad cultural en todas las etapas del ciclo de vida de los sistemas de IA</p>
<p>Ética y gobernanza de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud: orientaciones de la OMS.</p>	<p>Este documento de orientación, Conjunto de principios éticos Fundamentales. La OMS espera que estos principios se utilicen como base para que los gobiernos, los desarrolladores de tecnologías, las empresas, la sociedad civil y las organizaciones Intergubernamentales adopten enfoques éticos para el uso adecuado de la IA en el ámbito de la salud.</p>	<p>Sección 5: describen los seis principios éticos que el Grupo de Expertos identificó como fundamentales para el desarrollo y la utilización de la IA en el ámbito de la salud.</p>



<p>ISO 9001:2015</p>	<p>Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:</p> <ul style="list-style-type: none">• a) necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y• b) aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables	<p>La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible</p>
----------------------	---	--



	La Norma ISO	
ISO 20255 DE 2019	<p>20252:2019 <i>Investigación de mercado, de opinión y social, incluidos los conocimientos y el análisis de datos - Vocabulario y requisitos de servicio.</i></p> <p>Esta revisión integral está dirigida a ayudar a los investigadores y a los clientes de la investigación a respaldar y alentar niveles de calidad más altos y más consistentes en la prestación de servicios de investigación de mercado, social y de la opinión, incluyendo <i>insights</i> y el análisis de datos.</p>	<p>La investigación de mercado, social y de la opinión es un sector global con profesionales que comercializan y desarrollan productos, servicios y políticas en múltiples ciudades, regiones y países; y que adaptan sus estrategias a los factores económicos y culturales únicos que existen en cada región. Esta norma ayudará a asegurar que independientemente de dónde se realice la investigación, esta cumplirá con los mismos estándares de calidad en la gestión de sus riesgo</p>

Marco Institucional.

La institución prestadora de salud (IPS), corresponde a un hospital universitario de alto nivel de complejidad con acreditación del ICONTEC, inició sus operaciones en el año 2007 en la ciudad de Bogotá.

Dentro del portafolio de servicios podemos mencionar que la institución ofrece servicios de pediatría general y subespecialidades, ginecobstetricia, departamento médico con las especialidades de cardiología, medicina interna, endocrinología, toxicología y nefrología, el departamento quirúrgico: cirugía general, cirugía bariátrica, cirugía de cabeza y cuello, cirugía de seno, ortopedia y traumatología, con una



central de urgencias que da respuesta a las necesidades de los pacientes y la disponibilidad de especialistas las 24 horas. Soportados por los servicios de apoyo diagnóstico: laboratorio clínico, radiología, banco de sangre, patología, rehabilitación, nutrición y laboratorio de marcha. Cuenta con una completa infraestructura de unidades de cuidado intensivo adulto, pediátrico y neonatal para el cuidado especializado de personas con condiciones críticas de salud. Con la intención de intervenir poblaciones con situaciones de salud especiales, existe oferta de los servicios de ortopedia geriátrica, movimientos anormales, cirugía de epilepsia refractaria, plan canguro, clínica del dolor y cuidados paliativos, clínica de la memoria, fibrosis quística, cirugía oncológica y cirugía de vía aérea pediátrica. (Página web institucional)



Metodología

Método

El desarrollo metodológico de esta investigación propone un método cualitativo, ya que esta nos ofrece herramientas viables y confiables para hacer de la investigación una fuente de información para la toma de decisiones y para aportar información relevante al comportamiento de un mercado específico. (Balcázar et al., 2013)

Diseño

El enfoque de esta investigación es de estudio de caso cualitativo descriptivo

El estudio de caso como estrategia metodológica es pertinente especialmente para diagnosticar y decidir en el ámbito de los problemas donde las relaciones humanas juegan un papel importante. Alrededor de él se puede: Analizar un problema, Determinar un método de análisis, Adquirir agilidad en determinar alternativas o cursos de acción y tomar decisiones. (Ramírez Sánchez et al., 2019)

Las investigaciones realizadas a través del método de estudio de caso, pueden ser descriptivas, si lo que se pretende es identificar y describir los distintos factores que ejercen influencia en el fenómeno estudiado. (López, 2013). Para el tema seleccionado el objetivo se abordará a través de esta metodología para generar investigación aplicada a un problema específico, identificado en la práctica de la atención de los pacientes en la Unidad de cuidado intensivo.



Población y Muestra

La población para este estudio corresponde a los casos que se evalúan mensualmente (10) para la detección de IAAS en la UCI de un hospital universitario de alta complejidad ubicado en la ciudad de Bogotá, para un total de (30) durante el período del segundo trimestre del 2023.

La muestra por conveniencia de acuerdo al histórico del número de casos corresponden a 30 registros para la identificación de IAAS con una estancia mayor a 72 horas en el servicio de Unidad de cuidado intensivo adultos, con clasificación según la complejidad se ubica como una unidad polivalente especializada en el manejo de los pacientes en estado grave

Categorías de estudio

Se definen tres categorías para el análisis de la información:

1. Calidad asistencial: Para esta categoría se explorarán las condiciones asociadas a la capacidad que tiene la organización para identificar las necesidades de los pacientes y sus familias para desarrollar y ofrecer servicios seguros y de calidad. (Sánchez López et al. 2018, citados por Parra, 2021)

Las perspectivas de los actores que se incluirán para el análisis corresponden a los profesionales de la salud y la institución prestadora de salud.

2. Innovación en salud: Se puede describir como la nueva manera de hacer las cosas, involucra mejorar algún producto, proceso o servicio. (Navarro et al. 2016, citados por Valdés, 2018)

La innovación en el sector salud es más difícil de implementar que en otras dinámicas de producción, esto se da por la presencia de factores que aumentan la resistencia entre los actores de cambio hacia soluciones escalables tecnológicas. (Lansisalmi et al. 2006; citado por Valdés, 2018)



3. Riesgo del uso de la Inteligencia Artificial (IA): Con frecuencia el equipo de salud está expuesto al trabajo en exceso y la exigencia de racionalización de costos y tiempo. Con la rutina, la IA resulta ser una alternativa de mejora en los procedimientos y procesos que involucran tareas repetitivas a través de la automatización. Así mismo, se debe estudiar los riesgos descritos en la implementación de estas herramientas. En el estudio de caso se identificarán, analizarán y priorizarán los riesgos asociados a la seguridad y manejo de los datos personales y sensibles, la precisión de los algoritmos, la percepción y conocimiento de los profesionales de salud. (Hamid, 2016).

Técnicas de recolección de información

Las técnicas de recolección para abordar las categorías seleccionadas previamente, con apoyo del conocimiento de los módulos principales de la especialización, son las siguientes:

- Gerencia Estratégica: Para explorar las categorías definidas se empleará la matriz DOFA, (Anexo 1) permite identificar y relacionar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la organización. (Fundación Universitaria de Ciencias de la salud, 2018)
- Gerencia de calidad; Se aplicará una lista de chequeo (Anexo 2) para evaluar el funcionamiento de la herramienta de inteligencia artificial en la detección de IAAS a partir de los registros clínicos de los casos probables.
- Gestión clínica: Se emplea la Matriz de riesgo de la IA (Anexo 3) para el análisis preliminar y se registra tanto las causas como las consecuencias y se aplica metodología definida en el instrumento (Rodríguez, 2021).

El uso de estos instrumentos permitirá construir información para el entendimiento del fenómeno y la organización de los datos para la fase de análisis.



Técnicas de análisis de la información.

A partir de las categorías definidas para la codificación y la aplicación de los instrumentos de recolección, se analizará la información de los datos que se obtengan para identificar la situación actual de la IPS, las interacciones clave entre los actores y los puntos críticos (tiempo -oportunidad), la aplicación de tecnología de la información y comunicación como dinamizadora de la atención en salud con un componente de innovación, así como la priorización de posibles riesgos asociados al uso de la herramienta y a partir de la triangulación de los datos diseñar un plan de mejora con enfoque gerencial

Implicaciones Éticas.

Para el desarrollo de la investigación se tiene en cuenta la resolución 8430 del ministerio de salud Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. donde menciona que la Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. (Ministerio de salud y protección social, n.d.)

El principio de confidencialidad en la información consiste en que todas las personas naturales o jurídicas que intervengan en la administración de datos personales que no tengan carácter público, están obligadas en todo tiempo a garantizar la reserva de la información, inclusive después de finalizada su relación con alguna de las labores que comprende la administración de datos, p va a tener en cuenta las implicaciones éticas de confidencialidad y protección de datos de pudiendo sólo realizar el suministro o comunicación de datos cuando ello corresponda al desarrollo de las actividades autorizadas.



(Superintendencia de industria y comercio, 2022)

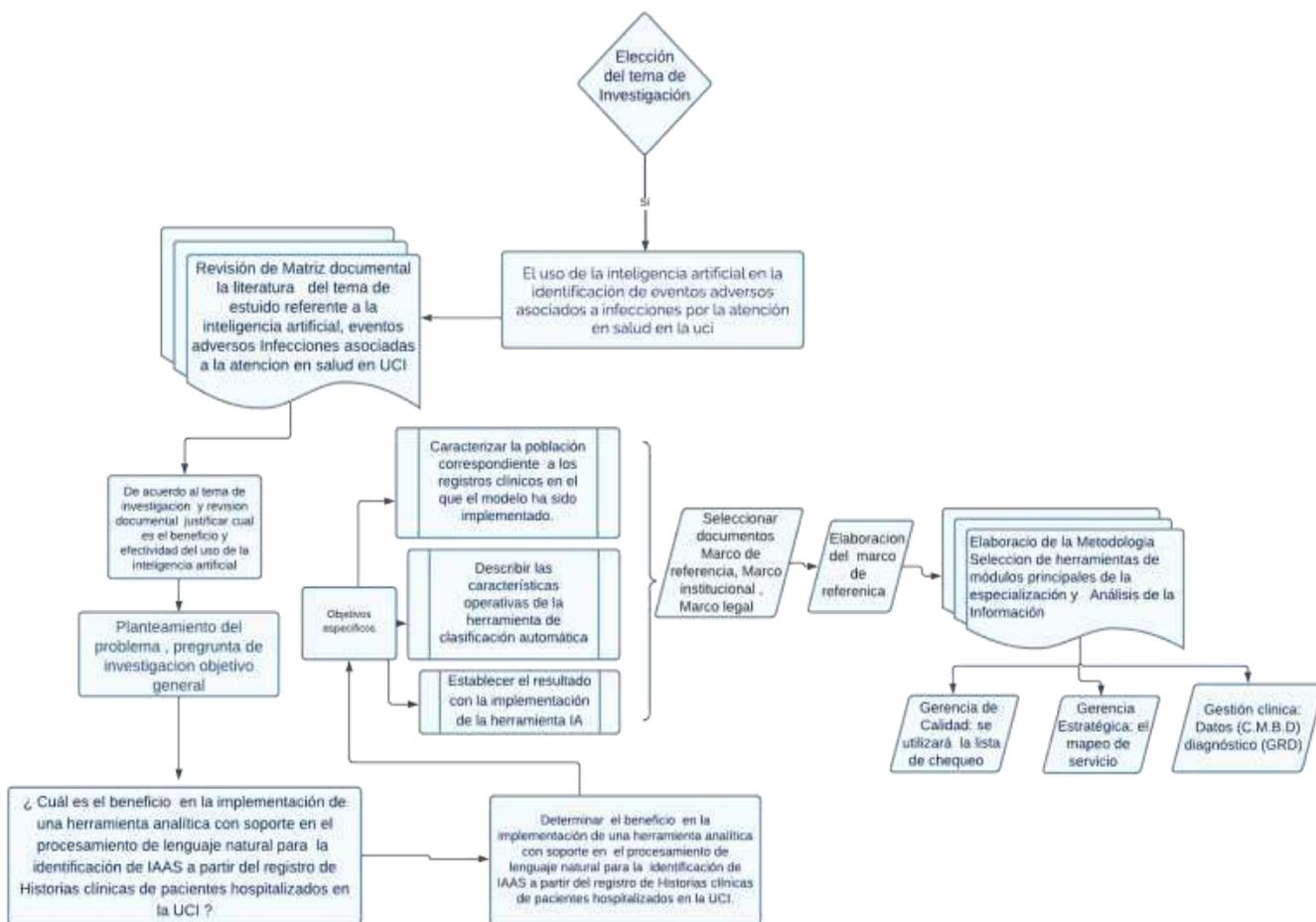
Por otro lado, la Ley de protección de datos personales 1581 de 2012 reconoce y protege el derecho que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos que sean susceptibles de tratamiento por entidades de naturaleza pública o privada. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2022)

De acuerdo con todo lo mencionado anteriormente para esta investigación considerada de bajo riesgo, se tomarán en cuenta las implicaciones éticas de confidencialidad y protección de datos de información de la institución en salud.

Flujograma

Gráfica 1:

Flujograma Metodología





Resultados.

Matriz de Integración de Resultados

A partir de la exploración de los datos y su respectivo análisis a través de la triangulación, se presentan los resultados de las categorías definidas.

TABLA 2:

Matriz integradora de resultados

	Categorías de estudio	Categoría de estudio 1	Categoría de estudio 2	Categoría de estudio 3
	Ítem	Calidad asistencial	Innovación en salud	Riesgos del uso de Inteligencia artificial
Gerencia estratégica y de servicios	Objetivo	Identificar la situación interna y externa de la organización en el contexto de la implementación de una herramienta tecnológica para la optimización del proceso clínico.		
	Diagnóstico	Se identifica falla en la toma de decisiones a nivel organizacional a partir de las desviaciones en la calidad del proceso como son errores en los datos y no evaluación del 100% de los posibles casos, con un subregistro de la incidencia de las IAAS en el proceso previo a la aplicación de la herramienta de IA.	A partir de la necesidad identificada en la optimización del proceso priorizado, se implementa la estrategia de prueba piloto con la aplicación una herramienta tecnológica para optimizar los resultados, sin embargo, no se ha	En la institución no se tiene previo al estudio de caso, la experiencia de automatización con IA, por lo que se revisa la literatura y los reportes de posibles riesgos con su uso en salud A partir de esta información se realizan la exploración de los datos para



			Documentado las características y las situaciones que pueden influir en su aplicabilidad.	establecer la Posibilidad de que se presenten.
	Matriz DOFA	Matriz DOFA	Matriz DOFA	Matriz DOFA
Hallazgos	Existen políticas institucionales de gestión y servicio de calidad y política de gestión de la tecnología e información como marco de referencia para los procesos asistenciales y administrativos orientados a la calidad asistencial, desde los profesionales de la salud se reconoce altamente competentes para la atención de alta complejidad, sin embargo, la falta el conocimiento de herramientas de IA es una realidad. En los registros clínicos se encuentran errores en la codificación de los diagnósticos médicos, asociado a insuficiencia en el # de profesionales del área de infectología relacionado con la capacidad instalada y el competido escenario para la retención del personal calificado. Es importante mencionar que el	Se identifica interés por las directivas de la organización en la transformación digital y existen oportunidades para mejorar los resultados clínicos y administrativos con nuevas herramientas en el actual escenario de incertidumbre. En contraste, un aspecto clave resulta el costo asociado que puede tener implicación en la adopción de la tecnología ante la falta de disponibilidad en la institución de un presupuesto destinado para este fin. Es importante considerar que, de acuerdo con el tipo de contratación con las EAPB y los acuerdos de voluntades ante una mejor detección de la IAAS, puede presentarse glosas y objeciones en la cuenta de alto costo por riesgo compartido. Por lo que es importante mantener un programa de	Para el análisis de la herramienta en términos de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se encuentra la siguiente información: Fortalezas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacidad de análisis de Precisión del algoritmo de 0,84 con un área de Roc 0,86 ○ Tiempo de ejecución: 10 segundos por registro ○ Seguridad en la información y protección de datos personales se siguen con estándares de ciberseguridad y cumple la Ley 581 de 2012, adicionalmente se asegura la anonimización Ciclo de vida del dato (2 años) <ul style="list-style-type: none"> ○ Aprendizaje automático no supervisado con Entrenamiento 	



		índice de rotación institucional se ubica por encima del 7%.	prevención de IAAS basado en la aplicación de paquetes estandarizados de manejo de dispositivos médicos con el menor riesgo.	Historias Clínicas (11.400) de pacientes con infección y sin infección, evaluados por grupo de médicos expertos, clasificando como improbable o probable de acuerdo con datos clínicos Debilidades El algoritmo no clasifica la evitabilidad Amenazas. Generación de Percepción de miedo en los profesionales Oportunidades Interés y reconocimiento de las EPS a las instituciones con modelos innovadores de gestión de resultados y el manejo de riesgos
Análisis		Los aspectos claves para intervenir corresponden a los relacionados con el conocimiento y la percepción de la IA del talento humano, la insuficiencia del recurso en el área de infectología y la rotación del personal, así	Se identifican fortalezas y oportunidades para el desarrollo de la innovación en salud, en este sentido, se pueden controlar las amenazas asociadas al costo de la tecnología y la	En el cruce de las variables de la matriz DOFA se identificaron un mayor número de aspectos positivos de la herramienta basados en la efectividad, aplicación y adaptación en escenarios clínicos con la mejora



		como los errores de codificación de los diagnósticos médicos, estas variables afectan la aplicabilidad de la herramienta y todos los proyectos de tecnología planeados para la mejora de procesos en términos de eficiencia y calidad.	incertidumbre que trae consigo la reforma de la salud.	En el proceso y los resultados clínicos y financieros. El talento humano en salud representa el factor clave para el éxito, desde esta óptica es necesario implementar acciones orientadas al conocimiento de aplicación de la herramienta tecnológica en procesos clínicos y administrativos.
	Categorías de estudio	Categoría de estudio 1 Calidad asistencial	Categoría de estudio 2 Innovación en salud	Categoría de estudio 3 Riesgos del uso de Inteligencia artificial
Gestión de calidad	objetivo	Describir la aplicabilidad de la herramienta de IA en la optimización del proceso intervenido.		
	Diagnóstico	<p>Previo a la implementación de la prueba piloto del procesamiento de lenguaje natural para la detección de IAAS en la UCI, se identificaron dificultades relacionadas con la oportunidad en el inicio de la evaluación de los casos y no se logra el análisis del 100% de IAAS.</p> <p>Una vez se implementa la herramienta para la optimización del proceso no se ha documentado de manera objetiva</p>	<p>A partir de la necesidad identificada en la optimización del proceso priorizado, se implementa la estrategia de prueba piloto con la aplicación una herramienta tecnológica para optimizar los resultados, sin embargo, no se ha documentado el funcionamiento y las posibles mejoras.</p>	<p>Se hace necesario conocer el rendimiento de la herramienta con el fin de asegurar la confianza en el personal de salud de la IPS y clasificar los casos que ameritan la evaluación especializada.</p>



		la mejora.		
	Instrumento	Lista de chequeo	Lista de chequeo	Lista de chequeo
	Hallazgos	Se evalúan el 100% de los casos. De los cuales se descarta la IAAS en el 46%, no cumplen los criterios diagnósticos. Se identifica falla en la detección en 1 caso, al analizar esta desviación se encuentra error en registro clínico de la fecha de ingreso del paciente a la UCI, esta variable es de importancia para la clasificación o descarte del evento.	El tiempo que toma la evaluación de cada registro es de 10 segundos. No existe sesgo por el evaluador, el algoritmo se encuentra entrenado con un número importante de datos para asegurar la precisión necesaria.	La herramienta tiene un cumplimiento del 100% de los criterios de seguridad de la información.
	Análisis	El indicador de funcionamiento global corresponde al 98%, con un enfoque de calidad orientada a la toma de decisiones de primer orden como el inicio de la terapia antibiótica en el 100% de los casos donde estaba indicado. Esta acción indiscutiblemente mejora los resultados clínicos en el paciente con una condición crítica aguda.	La utilización de herramientas de automatización con IA mejora el rendimiento en términos de tiempo para la identificación de IAAS en la UCI.	El seguimiento de estándares de seguridad de la información y los datos personales, así como el ciclo de vida del dato son imprescindibles en la gestión de riesgos asociados con la tecnología de información.



	Categorías de estudio	Categoría de estudio 1 Calidad asistencial	Categoría de estudio 2 Innovación en salud	Categoría de estudio 3 Riesgos del uso de Inteligencia artificial
	Objetivo	Establecer los posibles riesgos del uso de la inteligencia artificial en la identificación de IAAS relacionados con la precisión del algoritmo, la percepción y el conocimiento de los profesionales		
Gestión clínica	Diagnóstico	Los profesionales de la salud desconocen las aplicaciones de la IA para la detección de eventos adversos relacionados con IAAS y tienen una percepción negativa puede estar relacionada con el miedo de ser reemplazados.	En el contexto de las Unidades de cuidado intensivos (UCI) no existen investigaciones sobre la aplicación de la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural (PNL) en la detección de IAAS, lo que genera una brecha en el conocimiento y plantea la necesidad de explorar cómo estas tecnologías pueden adaptarse, ser efectivas y seguras en nuestro entorno.	Se requiere conocer el manejo de la seguridad en la información y los datos sensibles
	Instrumento	Matriz de riesgo	Matriz de riesgo	Matriz de riesgo
	Hallazgos	<p>El personal de salud no se encuentra entrenado para la aplicación de la IA para la detección de eventos adversos relacionados con IAAS.</p> <p>Se evidenció el poco fortalecimiento que la institución ha realizado para mejorar la experiencia del personal de salud frente al uso de la IA.</p>	<p>No existe estudios de referencia en la aplicación de la IA en la detección de IAAS el cual sirvan de apoyo para la implementación de esta nuevas tecnologías</p> <p>fallas en los ingresos de datos de las historias clínicas</p>	Sobre la aplicación de la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural (PNL) en la detección de IAAS, es unos mecanismos seguros, fiables que permitan el análisis de grandes volúmenes de datos con mayor velocidad y por su precisión del algoritmo se logra una toma de decisiones médicas oportuna.



	Análisis	<ul style="list-style-type: none">No se cuenta con plan de capacitación enfocado en la tecnología de IA para el personal asistencial de UCI.El personal de salud teme usar la IA en actividades diarias por miedo a ser reemplazado por la tecnología.	Se evidencia que no hay una planeación de la sostenibilidad de los procesos de nuevas tecnologías	<p>El personal de salud en sala de UCI cuenta con tecnologías como la IA la cual permite optimizar las tareas y generar mejoras en la atención y en la seguridad del paciente, se sugiere realizar actividades para fortalecer la utilización de esta herramienta en las actividades diarias del personal de salud.</p> <p>La precisión del algoritmo permite una optimización de tiempo en la detección de IAAS.</p>
--	----------	---	---	---



Programa de Mejora Continua.

De acuerdo a los hallazgos y el análisis de la información, se presenta a continuación la propuesta del programa de mejora continua a implementar por la institución.

- **Política de calidad**

Los servicios de salud que presta el Hospital deben cumplir con estándares superiores, dentro de una cultura de mejoramiento y gestión centrada en el paciente y su familia. Esto se logra con un recurso humano competente, infraestructura y tecnología óptima y procesos que apuntan a altos niveles de calidad, seguridad, calidez y oportunidad

- **Involucrados.**

1. Coordinador médico UCI
2. Coordinadora de unidad de análisis
3. Líder de gestión de la información
4. Coordinadora gestión humana
5. Directora

- **Objetivos de calidad**

1. Orientar el desarrollo e inclusión de tecnologías de información en procesos críticos de atención en salud, que garanticen la oportunidad, eficiencia, eficacia y seguridad en una era y cultura digital, que agregue valor y sustentabilidad a la gestión



2. Promover estrategias que mejoren el bienestar del talento humano con el fin promover la atención centrada en la persona.
3. Fortalecer la gestión clínica con base en la metodología de Grupo relacionados por diagnóstico (GRD) con el fin de intervenir el riesgo clínico y la toma de decisiones gerenciales.



TABLA 3.

Planeación de ciclo de mejora continua.

OBJETIVO	OBJETIVO DE CICLO	RESPONSABLE	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TIEMPO DEL LOGRO DEL OBJETIVO	RECURSOS NECESARIOS
Orientar el desarrollo e inclusión de tecnologías de información en procesos críticos de atención en salud, que garanticen la oportunidad, eficiencia, eficacia y seguridad en una era y cultura digital, que agregue valor y sustentabilidad a la gestión.	1.1 Fortalecer la planeación del recurso económico para la implementación de TICs	Directora	Creación del equipo interdisciplinario de transformación digital	Definición de procesos prioritarios a intervenir	Elegir las herramientas de automatización	Realizar planeación de recursos para la implementación	Medir el desempeño de todo el ciclo de automatización, incluyendo métricas: financieras y clínicas	334	Talento humano - TIC
	1.2. Promover el conocimiento de los profesionales en salud en la aplicación de herramientas tecnológicas en salud	Líder de gestión de la información	Identificar los temas a divulgar	Planear recursos y metodología	Convocar al personal objeto	Desarrollar las sesiones de capacitación	Evaluar el impacto de las sesiones	334	Talento humano - recursos comunicacionales-



	1.3 Mejorar la calidad de los datos de los registros clínicos	Coordinador médico UCI	Identificar y analizar las fallas más frecuentes	Divulgar el proceso de registros clínicos	Medición de la adherencia a través del autocontrol	Revisar con gestión de la información parámetros obligatorios de registro y alertas	seguimiento al ranking de # de errores e intervención individualizada	334	Talento humano - Historia clínica sistematizada- inclusión de nuevas tecnologías
	1.4 Incentivar la innovación	Directora	Creación de equipo de innovación	Identificar áreas y servicios pilotos para el desarrollo de nuevas soluciones	Planeación de recursos e incentivos	Comprometer al cliente interno en la estrategia de innovación	Monitorear resultados de la puesta en marcha de proyectos de innovación	334	Talento humano - Recursos tecnológicos RPA- IA, Bussines intelligence
OBJETIVO	OBJETIVO PERSONAL	RESPONSABLE	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TIEMPO DEL LOGRO DEL OBJETIVO	RECURSOS NECESARIOS
2. Promover estrategias que mejoren el bienestar del talento humano con el fin promover la atención	2.1 Mejorar la satisfacción del cliente interno por encima del 95%	Coordinadora de unidad de análisis	Evaluar la satisfacción del cliente interno y el clima organizacional	Priorizar puntos a intervenir	Realizar referenciación externa: mercado laboral y alianzas para el desarrollo del talento humano	Implementar plan de beneficios e incentivos	Evaluar el impacto de las acciones	334	Talento humano - presupuesto económico



centrada en la persona	2.2 Garantizar la suficiencia de personal de acuerdo a la capacidad instalada	Coordinadora gestión humana	Realizar estudio suficiencia del personal	Realizar referenciaría n externa: mercado laboral	Creación de necesidades	Seleccionar personal de acuerdo al perfil del cargo	vincular el talento humano	334	Talento humano - Recurso financiero
	2.3 Fortalecer la educación continuada dirigida al talento humano en salud	Coordinadora gestión humana	Realizar diagnóstico de necesidades de educación continua	Definir tema, metodologías y población objeto	Planear la implementación del plan de capacitación continua	Implementar el plan de capacitación continua	Medir el impacto de las acciones	334	Talento humano - Recursos didácticos, recursos financieros
	2.4 Disminuir la rotación del personal 2 puntos	Coordinadora gestión humana	Evaluar la satisfacción del cliente interno y el clima organizacional	Priorizar puntos a intervenir	Realizar referenciarían externa: mercado laboral y alianzas para el desarrollo del talento humano	Implementar plan de beneficios e incentivos	Evaluar el impacto de las acciones	334	Talento humano - presupuesto económico
OBJETIVO	OBJETIVO PERSONAL	RESPONSABLE	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	TAREA 5	TIEMPO DEL LOGRO DEL OBJETIVO	RECURSOS NECESARIOS
3. Fortalecer la gestión clínica con base en la metodología de	3.1 Establecer el conjunto mínimo y	Coordinadora de unidad de análisis	Identificar los datos	Establecer las fuentes de información	Diseñar controles efectivos desde la	Funcionalidad y facilidad en el registro: Módulos	Explorar nuevos componentes de	334	Talento humano -



Grupo relacionados por diagnóstico (GRD) con el fin de intervenir el riesgo clínico y la toma de decisiones gerenciales	básico de datos		básicos y mínimos	(Historia clínica- RIPS)	herramienta de la historia clínica sistematizada (obligatoriedad)	seleccionar por encima de texto largos	automatización que se puedan incorporar		Recurso financiero, TICS
	3.2 Asegurar la correcta codificación de diagnósticos y procedimientos	Coordinadora de unidad de análisis	Establecer lineamiento sistemático de cumplimiento o desde el ingreso hasta el egreso	Capacitación al personal uso correcto de CIE, CUPS. CUM. CIM	Evaluar la adherencia al adecuado diligenciamiento	Explorar nuevos componentes de automatización que se puedan incorporar	Implementar validadores y correctores	334	Talento humano - Recurso financiero, TICS
	3.3. Determinar los GRD	Coordinador médico UCI	Implementar analítica de datos avanzada para caracterizar la población	Identificar el consumo de recursos por atributos comunes	Desarrollar algoritmos de alto desempeño	Generar analítica visual y los KPO	Establecer el riesgo individual y el control	334	Talento humano - Recurso financiero, TICS
	3.4 Conocer el case Mix	Coordinadora de unidad de análisis	Determinar el case mix a través de cálculos actuariales, soportados en modelos computacionales	Establecer los GRD de la IPS	Identificar prioridades de intervención y establecer controles de riesgo	Diseñar nuevos modelos de contratación y apertura de servicios	Medir impacto de las acciones ejecutadas	334	Talento humano - Recurso financiero, TICS



Recomendaciones para la toma de decisiones gerenciales.

La Institución prestadora de salud donde se desarrolló el estudio de caso promueve la cultura del mejoramiento continuo en sus procesos clínicos y administrativos. La política de calidad orienta al cumplimiento de estándares superiores con un despliegue de estrategias claves para fortalecer la seguridad y la calidad en la atención.

En un principio, el uso de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) en la detección de Infecciones Asociadas a la Atención en salud demuestra la capacidad para analizar y procesar datos clínicos con un enfoque innovador para un proceso crítico en el campo de la salud, con muestra, la precisión diagnóstica y la seguridad del paciente.

Los resultados a partir de su implementación se pueden evidenciar en el tiempo de análisis por registro de tan sólo 10 segundos, con una precisión del algoritmo de 0,84 con un área de Roc 0,86, sin sesgos del evaluador, se hace importante mencionar el análisis de la totalidad de los casos y la oportunidad en la toma de decisiones clínicas como el inicio de la terapia antibiótica de manera temprana con un beneficio para los pacientes y el equipo de salud.

La eficiencia del proceso permite a la organización realizar un seguimiento a indicadores clave y generar intervenciones soportadas en la calidad del dato. Como resultado de la investigación se genera un plan de mejora dirigido a fortalecer las condiciones para la adecuada aplicabilidad de los proyectos tecnológicos como son: la sostenibilidad de las Tecnologías de información y comunicación, el conocimiento de los profesionales y el enfoque en la gestión clínica.



A partir de los hallazgos, y la mejora en la detección de casos de IAAS con la herramienta que evita el subregistro, se recomienda fortalecer las medidas de prevención de infecciones relacionadas con dispositivos médicos en un escenario de alto impacto debido a la criticidad de los pacientes y ante la posible amenaza de objeciones y glosas aplicadas a las cuentas de alto costo por parte de los aseguradores con el riesgo financiero para la IPS.

Se sugiere la aplicación de la metodología de centro de excelencia para la transformación digital, con las herramientas de Business Intelligence y la analítica avanzada soportada en un ecosistema de datos propio de la organización. Tienen la potencia de crear ventaja competitiva en la creación de nuevos modelos de negocio, ahorro en los costos y la eficiencia de los servicios.

Se deberán construir alianzas cooperativas entre las áreas asistenciales y la de gestión de la información para asegurar el éxito de los proyectos informáticos.

Las alianzas se pueden generar solo si, existe la conciencia para mejorar el aprendizaje personal. La organización deberá promover esta habilidad en el talento humano con herramientas para adquirir conocimientos en la innovación para la gestión de la calidad, acercando la tecnología a los usuarios finales, cambiando la idea de que sustituye a las personas por una ayuda para hacer mejor su trabajo.

Por último, se recomienda fortalecer la gestión clínica desde la planificación del ciclo de mejoramiento con una proyección de los costos y la definición de resultados clínicos con enfoque la gestión del riesgo.



Conclusiones.

El presente estudio de caso ha abordado la aplicación de la tecnología de Procesamiento de Lenguaje Natural (PNL) como una herramienta innovadora en la detección de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) en una UCI. A partir de los resultados se generan las siguientes conclusiones:

La utilización de PNL redujo significativamente el tiempo necesario para identificar IAAS en comparación con los métodos tradicionales. Esto proporciona una ventaja crítica al permitir una intervención médica más oportuna.

Se destacó la necesidad de mantener medidas sólidas de seguridad y privacidad de los datos para proteger la información clínica de los pacientes. Esto es fundamental para garantizar la confidencialidad y cumplir con las regulaciones vigentes.

Se reconoce la importancia de contar con un plan de gestión que aborde las posibles dificultades y desafíos asociados a la implementación de PNL y el fortalecimiento de competencias del equipo de salud en este tipo de tecnologías emergentes para la sostenibilidad de los proyectos informáticos.

Las UCI Son lugares de alto crecimiento tecnológico y en constante evolución, la inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta importante para mejorar el flujo de trabajo de todo el equipo multidisciplinario dentro del hospital. Sin embargo, la implementación de este tipo de tecnología debe estar alineada con la pertinencia, impacto clínico, precisión y seguridad para el paciente.



Bibliografía/Webgrafía

Achury, D. S., Rodríguez, S. C., Gómez, J., Gómez, A. H., Díaz, J. E., Meza, S. R., & Eslava, C.R. (2017, Mayo).

Caracterización de los eventos adversos reportados por enfermería en Unidades de Cuidado Intensivo de Bogotá. Revista salud Uninorte, 33(2), 105- 117

<https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/8927>

Balcázar, P., González, N., Gurrola, G., & Moysen, A. (2013). *Investigación cualitativa. Universidad*

Autónoma del Estado de México. <https://idoc.pub/documents/balcazar-et-al-investigacion-cualitativapdf-ylyxyqz72vnm>

Basáez, E., & Mora, J. (2022, 11 10). *Salud e inteligencia artificial: ¿Cómo hemos evolucionado? Revista*

Médica Clínica Las Condes, 33, 556-561. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-salud-e-inteligencia-artificial-como-S0716864022001262>

Benites Castillo, M. G., Diego Chinchayhuara, D. J., Sánchez Vásquez, J. E., & Vásquez Díaz, A. M. (2023). *La*

Adopción De La Industria 4.0 Y Su Influencia en La Mejora De La Calidad De Vida en La Sociedad 5.0: Una Revisión Sistemática. Gestión de Operaciones Industriales; Vol. 1 Núm. 2 (2022): julio - diciembre

Camargo Mendoza, J. P., & Ariza Rodríguez, D. E. (2023, marzo). *Factores de riesgo para infecciones*

asociadas a la atención en salud por gérmenes productores de BLEE en una unidad de cuidados intensivos de un hospital público en Bogotá D.C., Colombia. 70(4).

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012000112022000400200&lng=en&nrm=iso&tlng=en



Departamento Administrativo de la Función Pública. (2012). *Ley estatutaria 1581 DE 2012*. Ley 1581 de 2012. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=49981

Dorys, M. C. (12 de 02 de 2021). Recuperado el 11 de 2023, de Revista Ibérica de Sistemas y tecnologías de la información: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/análisis-del-estado-actual-de-procesamiento/docview/2493870072/se-2>

El Ministro de Salud y de la Protección Social. (2015, febrero). *LEY ESTATUTARIA 1751 DE 2015*. http://secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1751_2015.html

Fundación Universitaria de Ciencias de la salud. (2019, Abril). *Gerencia de servicios [Guía de Estudio]*. www.fucsalud.edu.co

Fundación Universitaria de Ciencias de la salud. (2018, Abril). *Análisis situacional de las organizaciones [Guía de Estudio]*. www.fucsalud.edu.co

Fundación Universitaria de Ciencias de la salud. (2018, Abril). *Análisis situacional de las organizaciones [Guía de Estudio]*. www.fucsalud.edu.co

Fundación Universitaria de Ciencias de la salud. (2021, Marzo). *Modelos y sistemas de calidad. [Guía de Estudio]*. www.fucsalud.edu.co

Giraldo Forero, Andres Felipe, and Andres Felipe Orozco Duque. "Evolución del procesamiento natural del lenguaje." vol. 26, no. 56, 2023, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992023000100100.

Hamid, S. (2016). *The Opportunities and Risk Of Artificial Intelligence in Medicine and Health care. Communication summer*. http://www.cuspe.org/wpcontent/uploads/2016/09/Hamid_2016.pdf



Instituto Nacional de Salud. (2023, junio). *Infecciones asociadas a los dispositivos invasivos en unidades de cuidado intensivo en Colombia, 2019 a mayo de 2023*. Semana epidemiológica 24 11 al 17 de junio de 2023.

https://www.ins.gov.co/buscadoreventos/BoletinEpidemiologico/2023_Bolet%C3%ADn_epidemioologico_semana_24.pdf

Juárez, A. G. (2007, Abril 1). *Factores psicosociales, estrés y salud en distintas ocupaciones: Un estudio exploratorio*. *Investigación en salud*, IX (1), 57-64.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14290109>

León, B. B., Moreno, E., & Carrasco, L. A. (n.d.). *Retos y desafíos de la inteligencia artificial en la investigación en salud*. *Gaceta Sanitaria*, 37(Carta al Director). Science Direct. Retrieved 8 26, 2023, from <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2023.102315>

López González Wilmer Orlando. (2013). *El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa*. *El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa*, 17(56), 139-144.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630150004>

Markwart R, Saito H, Harder T, Tomczyk S, Cassini A, Fleischmann-Struzek C, et al. Epidemiology and burden of sepsis acquired in hospitals and intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*. 2020; 46(8):1536-51.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022, 10 13). *Protección de Datos Personales*. Retrieved 9 16, 2023, from <https://www.minambiente.gov.co/politica-de-proteccion-de-datos-personales/>



Ministerio de la Protección Social. (Sf). *Guía pedagógica para la implementación de los sistemas de clasificación de pacientes (GRD) en Instituciones prestadoras de salud (IPS)*. www.minsalud.gov.co

Ministerio de salud y protección social. (n.d.). *Resolución Número 8430 de 1993*. Minsalud. Retrieved 9 16, 2023, from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Ministerio de salud y protección social. (2008, Noviembre). *Lineamientos para la implementación de la Política de Seguridad del Paciente*. Minsalud. Retrieved 9 5, 2023, from https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/LINEAMIENTOS_IMPLMENTACION_POLITICA_SEGURIDAD_DEL_PACIENTE.pdf

Ministerio de salud y protección social. (2018, Febrero). *Manual de medidas básicas para el control de infecciones en ips*. Minsalud. Retrieved 9 6, 2023, from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/PAI/manual-prevencion-iaas.pdf>

Ministerio de salud y protección social. (2018, febrero). *Programa de prevención, vigilancia y control de infecciones asociadas a la atención en salud- IAAS y la resistencia antimicrobiana*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/PAI/programa-iaas-ram.pdf>

Ministerio de salud y protección social. (2019). *RESOLUCIÓN 3100 de 2019. resolución 3100*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3100-de-2019.pdf>



Ministerio de tecnologías de la información y las Comunicaciones, Departamento nacional de planeación, y Superintendencia de industria y comercio. (2018, abril 17). *política nacional de explotación de datos. documento CONPES 3920*. <https://herramientas.datos.gov.co/sites/default/files/2020-11/3920.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (2021, noviembre 23). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

Organización mundial de la salud. (2021). *Ética y gobernanza de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/350263/9789240037441-spa.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Ramírez Sánchez, M., Rivas Trujillo, E., & Cardona Londoño, C. M. (2019). *El estudio de caso como estrategia metodológica*. *Revista espacios*, 40(23), 7. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/a19v40n23p30.pdf>

Rodriguez, S. M. (2021). *Guía de Estudio Gestión del riesgo*. www.fucsalud.edu.co

Rocco, C., & Garrido, A. (2017). Seguridad del Paciente y Cultura de Seguridad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 785-195 <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-seguridad-del-paciente-y-cultura-S0716864017301268>

Ruiz, R. B., & Velasquez, J. D. (2023, febrero). *Inteligencia artificial al servicio de la salud del futuro*. 34(1), 84-91. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-inteligencia-artificial-al-servicio-salud-S0716864023000032>



Secretaría distrital de salud. (2008, enero 30). *Resolución Número 073 de 2008*.

<http://saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/Resoluci%C3%B3n%20073.pdf>

Superintendencia de industria y comercio. (2022). *'Habeas data'*. Manejo de información personal,

'Habeas data'. Retrieved 9 15, 2023, from. <https://www.sic.gov.co/manejo-de-informacion-personal>

Valdés, Isabel P., Ramírez-Santana, Muriel, Basagoitia, Andrea, Testar, Xavier, & Vásquez, Julio A. (2018).

Medicina traslacional e innovación en salud: mecanismos y perspectivas. *Revista médica de Chile*, 146(7), 890-898. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000700890>



Anexos

ANEXO 1: Matriz DOFA

MATRIZ DOFA	
Factores Internos	Factores Externos
Fortalezas	Oportunidades
F1. La institución cuenta con certificación en acreditación en salud.	O1. Lineamiento técnico para la implementación del Plan Nacional de mejoramiento de la calidad en salud 2022-2027. Línea gestión de la información de la calidad en salud: Orientar el desarrollo e inclusión de tecnologías de información en los sistemas y modelos de atención en salud, que garanticen la oportunidad, eficacia, eficiencia, seguridad y productividad en una era y cultura digital, que agregue valor y sustentabilidad a la gestión.
F2. Interés organizacional y apoyo de las directivas para la transformación digital.	O2. Las tecnologías de información y comunicación impulsan la transformación de la atención en salud con oportunidades de innovación.
F3. Talento humano competente para la prestación de servicios de salud de alta complejidad.	O3. Características de la herramienta: Precisión del algoritmo de 0,84 con un área de Roc 0,86 Tiempo de ejecución: 10 segundos por registro. Aprendizaje



	automático no supervisado con Entrenamiento Historias Clínicas (11.400) de pacientes con infección y sin infección, evaluados por grupo de médicos expertos, clasificando como improbable o probable de acuerdo con datos clínicos. Estándares de tratamiento y seguridad de la información (anonimización, ciclo de vida del dato y ciberseguridad)
F4. Política de gestión de servicio y calidad: Los servicios de salud que presta el Hospital deben cumplir con estándares superiores, dentro de una cultura de mejoramiento continuo y gestión centrada en el paciente y su familia. Esto se logra con un recurso humano competente, infraestructura y tecnología óptima y procesos que apuntan a altos niveles de calidad, seguridad, calidez y oportunidad.	O4. Reconocimiento positivo por los clientes (EAPB y pacientes) en el sector salud
F5. Política de gestión de la tecnología e información: Generar información oportuna y veraz, manteniendo la confidencialidad y seguridad de la misma, a través de la evaluación e innovación tecnológica que soporte la gestión clínica, académica y administrativa. Generar información oportuna y veraz, manteniendo la confidencialidad y seguridad de la misma, a través de la	O5.Ley 581 de 2012 de protección de datos personales y la Política Nacional para la transformación digital y la inteligencia artificial: Documentos Conpes 3975 de 2019 Y Conpes 3995 de 2020



evaluación e innovación tecnológica que soporte la gestión clínica, académica y administrativa.	
Debilidades	Amenazas
D1. El talento humano en salud no se encuentra capacitado en herramientas de Inteligencia artificial aplicada en salud	A1. Costo de la tecnología aplicada en salud para la optimización de los procesos.
D2. Percepción de incertidumbre del equipo de salud por reemplazo tecnologías de automatización	A2. Aumento de las objeciones y glosas de parte de las EAPB en los eventos identificados como IAAS en la cuenta de alto costo.
D3. Insuficiencia del recurso humano en el área de infecciones por capacidad instalada en la institución, rotación del personal mayor 7%.	A3. Reforma de salud en curso: incertidumbre en el mercado y la viabilidad de las IPS
D4. Problemas con la calidad del dato y la no evaluación del 100% de los posibles casos de IAAS (en el proceso manual)	A4. Competencia en el sector salud por fidelización del talento humano con remuneración económica y condiciones de vinculación atractivas para el personal calificado
D5. Errores en la codificación de los Diagnósticos médicos.	A5.



Anexo 2. Lista de chequeo

Lista de chequeo funcionamiento de herramienta de inteligencia artificial en la identificación de IAAS en la UCI					
Objetivo: Evaluar la aplicación de la herramienta de IA en la detección de infección asociada a la atención en salud en la UCI					
Fecha: Octubre 15 de 2023					
ítem	SI	NO	No aplica	cumplimiento	Observaciones
1. Evalúa el 100% de los casos	30			100%	
2. La identificación del caso de IAAS cumple los criterios diagnósticos	15	1	14	94%	La falla se atribuye a la calidad del registro clínico: Error en la fecha de ingreso a la UCI
3. Cumple criterios de seguridad de la información	30			100%	
4. El tiempo de evaluación de cada registro cumple con la meta: menor a 1 minuto	30			100%	
5. Soporta la toma de decisiones: inicio de antibiótico	15	1	14	94%	
TOTAL				98%	



Anexo 3 Mapa de riesgos.

MAPA DE RIESGOS																	
ELABORADO POR:										FECHA DE ELABORACIÓN:							
IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO				DISEÑO, EJECUCIÓN Y SOLIDEZ DEL CONTROL ACTUAL	ANÁLISIS DEL RIESGO					TRATAMIENTO DEL RIESGO					SEGUIMIENTO		
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO / ACTIVIDAD	EVENTO	¿ES RIESGO U OPORTUNIDAD?	EFFECTOS POSIBLES		PROBABILIDAD	IMPACTO	CONSECUENCIA (MATRIZ)	NIVEL DE RIESGO (FORMULA)	SEVERIDAD DEL RIESGO	¿TOMAR ACCIONES?	TIPO DE ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	FECHA	INDICADOR PARA EVALUAR LA EFICACIA
Servicio de unidad de cuidado intensivo	desconocimiento de la tecnología de IA	R	Realizar un mal uso en el manejo de la IA para la detección de eventos adversos	3	3	10	30	IMPOR TANTE	SI	EVIT AR	elaborar un plan de capacitación y fortalecimiento en la implementación de la IA para la detección de eventos adversos al personal de salud asistencial durante el	Coordinadora gestión humana	01/11/2023	20/12/2024	01/02/2024	conocimiento el manejo de la aplicación de IA	si



									horario laboral, distribuyendo los tiempos entre el 100% de los trabajadores para evitar la ausencia del personal en el servicio								
incorrecta utilización de la aplicación de la IA para la identificación de eventos adversos IAAS en sala de UCI	R	la no adherencia al manejo de la aplicación de IA en la detección de IAAS para el reporte de eventos adversos en salas de UCI	monitoreo para la correcta adherencia a esta tecnología	4	3	10	40	IMPOR TANTE	SI	EVIT AR	elaborar un plan de monitoreo para medir la adherencia a la implementación de la tecnología de la IA	Coordinadora gestión humana	01/12/2023	20/12/2023	15/01/2024	adherencia	SI



calidad de los datos de los registros clínicos con lo que se alimenta el programa de IA	O	incomprensión del lenguaje utilizado el programa de IA sea preciso y de manejo de todo el personal de salud	registro de datos clínicos	4	3	15	60	IMPOR TANTE	SI	RED UCIR	elaborar una plan de socialización de datos clínicos unificados de obligatorio registro	Coordinador médico UCI	01/11/2023	01/12/2024	01/12/2023	registro de datos clínicos	SI
Aplicación de la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural (PNL) en la detección de IAAS.	O	la identificación temprana y precisa de IAAS permita un tratamiento oportuno y eficaz, así como la reducción de los costos asociados, el aprovechamiento del talento humano en la toma de decisiones y tareas complejas que	Evaluación en la adherencia a la aplicación de IA en la identificación de IAAS en salas de UCI.	3	3	15	45	IMPOR TANTE	SI	EVITAR	Elaborar un plan de seguimiento a la identificación de los eventos adversos por IAAS en salas de UCI a partir de la implementación de la IA.	líder del programa de seguridad del paciente	01/12/2023	indefinido	15/01/2023	eventos adversos	SI



		requieren la inteligenci a humana																	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--