

ARK: <https://n2t.net/ark:/87558/tekhne.v29i1.7875>

Modelo de integración de chatbots en los procesos de atención al estudiante en Instituciones de Educación Superior de Venezuela y México certificadas bajo ISO 9001:2015 para la optimización del ciclo PHVA

Mauren Rebolledo¹, María Goncalves²

maurenre177@gmail.com¹, mjgr1809@gmail.com²

<https://orcid.org/0009-0005-5473-8304>¹, <https://orcid.org/0009-0009-1809-9006>²

Universidad Católica Andrés Bello^{1,2}, Caracas, Venezuela

Resumen

La integración de chatbots con Inteligencia Artificial (IA) en las Instituciones de Educación Superior (IES) surge como una herramienta innovadora para optimizar el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) conforme a la norma ISO 9001:2015/Amd 1:2024. En este sentido, se planteó la necesidad de llevar a cabo la presente investigación para analizar cómo los chatbots pueden ayudar a mejorar la eficiencia operativa y la calidad de los procesos educativos. Para el desarrollo de esta investigación, se consideró la identificación de puntos auditables de la norma en los que la IA puede aplicarse para mejorar los procesos educativos en las IES. En este contexto, se analizó la interrelación entre los puntos auditables de la norma, el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) y el uso de la IA para mejorar los procesos educativos.

Palabras clave: Chatbots, Inteligencia Artificial, Sistema de Gestión de la Calidad, Transformación Digital, Educación Superior.

Model for integrating chatbots into student support processes at higher education institutions in Venezuela and Mexico certified under ISO 9001:2015 for the optimization of the PDCA cycle

Abstract

The integration of chatbots with Artificial Intelligence (AI) in Higher Education Institutions (HEIs) is emerging as an innovative tool for optimizing the Quality Management System (QMS) in accordance with ISO 9001:2015/Amd 1:2024. In this regard, the need arose to conduct this research to analyze how chatbots can help improve operational efficiency and the quality of educational processes. To carry out this research, we identified auditable points in the standard where AI can be applied to improve educational processes in HEIs. In this context, the interrelationship between the auditable points of the standard, the PDCA cycle (Plan, Do, Check, Act), and the use of AI to improve educational processes was analyzed.

Keywords: Chatbots, Artificial Intelligence, Quality Management System, Digital Transformation, Higher Education.

Modelo de integração de chatbots nos processos de atendimento ao aluno em instituições de ensino superior da Venezuela e do México certificadas pela ISO 9001:2015 para a otimização do ciclo PHVA

Resumo

A integração de chatbots com Inteligência Artificial (IA) em Instituições de Ensino Superior (IES) surge como uma ferramenta inovadora para otimizar o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) de acordo com a norma ISO 9001:2015/Amd 1:2024. Nesse sentido, surgiu a necessidade de realizar a presente investigação para analisar como os chatbots podem ajudar a melhorar a eficiência operacional e a qualidade dos processos educativos. Para o desenvolvimento desta investigação, considerou-se a identificação de pontos auditáveis da norma em que a IA pode ser aplicada para melhorar os processos educativos nas IES. Neste contexto, analisou-se a inter-relação entre os pontos auditáveis da norma, o ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Ação) e o uso da IA para melhorar os processos educativos.

Palavras-chave: Chatbots, Inteligência Artificial, Sistema de Gestão da Qualidade, Transformação Digital, Ensino Superior.

I. INTRODUCCIÓN

El entorno competitivo y dinámico de las Instituciones de Educación Superior (IES) exige una transformación digital continua y una mejora constante en la calidad de los servicios educativos. En este sentido, los chatbots surgen como una herramienta prometedora para optimizar los procesos de atención al estudiante, aumentando la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario [1]. Su capacidad de asistencia 24/7 resulta fundamental durante periodos críticos, como los procesos de admisión, donde mejoran significativamente la experiencia educativa [2].

No obstante, la integración de estas tecnologías presenta desafíos significativos en América Latina. Específicamente en Venezuela y México, factores como la infraestructura tecnológica limitada, los costos de implementación y la resistencia al cambio dificultan su adopción [3] [4]. Esta problemática se refleja en datos regionales, donde la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) indica que solo el 60% de las instituciones mexicanas han implementado herramientas tecnológicas de manera efectiva, evidenciando una brecha en la gestión administrativa que compromete la atención estudiantil [5].

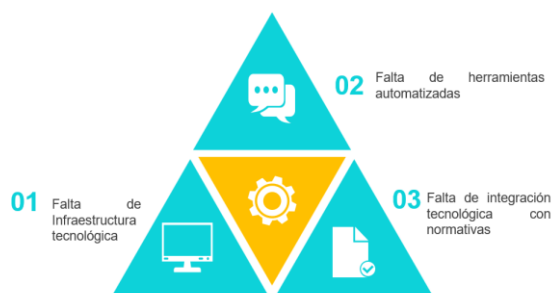


Fig. 1. Desafíos Clave en la Integración de Chatbots en IES

La Fig. 1 sintetiza los tres pilares que frenan la transformación digital en las IES de la región. Se observa que la falta de infraestructura

tecnológica [01] y la ausencia de herramientas automatizadas [02] dificultan la implementación de chatbots. Otro desafío crítico es la falta de integración con las normativas [03], lo que afecta la experiencia educativa, generando procesos aislados que no contribuyen a la mejora continua del sistema.

Para asegurar que los chatbots contribuyan a la excelencia, este estudio se justifica en la necesidad de alinear la tecnología con un marco de calidad reconocido. La norma ISO 9001:2015 ofrece el modelo conceptual para garantizar la gestión de la calidad en los procesos de atención estudiantil, permitiendo a las IES automatizar procesos rutinarios y fortalecer el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) [6].

Aunque la certificación ISO estandariza procesos y posiciona favorablemente a las IES en rankings académicos [7], su adopción es desigual: mientras México registra un avance significativo, en Venezuela la implementación es limitada [8]. La falta de integración tecnológica dentro del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) genera estructuras ineficientes [9]. Por ello, el estudio de García-Gaona et al., subraya la relevancia de un modelo donde estas tecnologías optimicen el ciclo PHVA, respetando los marcos éticos y legales sobre el tratamiento de datos [10].

En virtud de lo planteado, esta investigación busca responder la siguiente interrogante: ¿Cómo puede la integración de chatbots en IES certificadas de Venezuela y México optimizar el ciclo PHVA bajo la norma ISO 9001:2015?

Como objetivos específicos se definieron:

1. Identificar los requisitos auditables de la norma ISO 9001:2015 en los que la implementación de chatbots puede aportar valor.
2. Describir cómo los chatbots facilitan la planificación, ejecución, verificación y actuación de los procesos educativos.

3. Identificar los procesos de las IES susceptibles de incorporar chatbots.
4. Diseñar un modelo para la integración de chatbots en las IES en conformidad con la norma ISO 9001:2015.
5. Analizar los beneficios derivados de la propuesta de modelo de integración de chatbots.

La importancia de esta investigación radica en que el modelo propuesto generará un aporte práctico y significativo. Servirá como guía para administradores y gestores de calidad, facilitando la adopción técnica correcta. Además, los resultados pueden orientar la creación de políticas educativas que impulsen el uso responsable de nuevas tecnologías en el sector.

Métodos

Tipo y diseño de la investigación

La investigación tiene un carácter descriptivo no experimental, fundamentado en la observación directa de las condiciones existentes, sin intervención del investigador sobre las variables [11]. Asimismo, se enmarca en la modalidad de proyecto factible, pues busca diseñar y proponer un modelo viable que responda a necesidades concretas de las IES. El diseño combina investigación de campo y documental, integrando la observación directa en las IES seleccionadas con el análisis de fuentes bibliográficas relevantes.

Para la obtención de datos primarios se aplicó una lista de verificación, justificada por la necesidad de estandarizar la recolección de datos. Según Borges A., este método “es simple y eficaz para reducir el riesgo de error por distracciones o por exceso de confianza en tareas estandarizadas” [12]. Por su parte, el análisis documental implicó “descomponer o desglosar la información en ideas principales y secundarias, con el fin de traducir o descifrar el sentido de estas e identificar vínculos e implicaciones” [11].

La combinación de ambos enfoques (Documental + Campo) resultó indispensable,

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES ya que permitió que el Modelo de Integración de Chatbots no solo estuviera alineado con los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y las bases teóricas de la IA, sino que también fuese cercano a la realidad operativa de las IES, garantizando su pertinencia, funcionalidad y viabilidad práctica.

Población y muestra

La población para esta investigación se compuso por las IES certificadas en la norma ISO 9001:2015 y de habla hispana. De esta población, se seleccionó intencionalmente una muestra de dos instituciones, con el objetivo de realizar un análisis profundo y detallado, garantizando la riqueza de los datos obtenidos.

Tabla I. Información de la Muestra de las IES

Criterio	Justificación
Compromiso con la calidad	Comprometidas con la mejora continua y la gestión de la calidad
Plataformas digitales	Con madurez tecnológica, cuentan con plataformas robustas para la gestión académica y administrativa
Interés en la innovación	Orientadas hacia la adopción tecnológica innovadora, comprometidas con la transformación digital
Cobertura geográfica	Con sedes en varias regiones y acceso digital ampliado
Ofertas académicas	Amplia variedad de programas académicos

Como se detalla en la Tabla I, la selección de la Universidad A (Venezuela) y la Universidad B (México) fue estratégica. Ambas instituciones presentan un compromiso sólido con la calidad y cuentan con plataformas digitales maduras, lo que permite analizar cómo los chatbots se comportan en entornos con diferentes niveles de adopción normativa, pero con necesidades tecnológicas similares en los procesos de atención al estudiante.

Técnicas e instrumentos

La recolección de datos se llevó a cabo combinando la revisión documental con la

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES

aplicación de una lista de verificación. La revisión documental consistió en analizar la norma ISO 9001:2015 y literatura especializada para identificar tendencias y buenas prácticas en la integración de estas herramientas en la gestión educativa.

El instrumento central fue una lista de verificación aplicada a los responsables de tecnología de la muestra. Este instrumento, diseñado con base en requisitos normativos y criterios tecnológicos, estructuró la recopilación de datos en tres secciones: estado actual de los chatbots, cumplimiento con ISO 9001:2015 y procesos susceptibles de automatización. Se empleó una codificación de respuestas (como "Cumple", "Cumple Mínimamente" y "No Cumple") para reducir la subjetividad y facilitar la evaluación.

Para garantizar la calidad del instrumento, se realizó un proceso de validación por juicio de tres expertos (tutor metodológico y dos especialistas en gestión de la calidad y desarrollo de chatbots). Este proceso aseguró la validez del instrumento, resultando en una versión final depurada aplicada mediante un formulario de Google, plataforma que facilitó la recolección organizada y la posterior tabulación de los hallazgos.

Operacionalización de las variables

La estructura metodológica se fundamentó en cinco variables principales, cada una alineada con un objetivo específico de la investigación:

- Aplicabilidad de chatbots en los requisitos auditables de la norma ISO 9001:2015: Se refiere a la capacidad funcional de los chatbots para aportar valor al integrarse en los puntos de control normativos de la ISO 9001:2015.
- Impacto de los chatbots en las fases del ciclo PHVA: Mide el efecto esperado de la integración de estas herramientas en las etapas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar del ciclo de mejora continua de los procesos educativos.

- Potencial de digitalización de procesos en IES: Aborda la capacidad de los chatbots para optimizar y transformar digitalmente los procesos clave, tanto académicos como administrativos, en las Instituciones de Educación Superior.

- Viabilidad de la integración de chatbots: Se centra en la factibilidad para la introducción exitosa de la IA en las IES, analizando las condiciones necesarias para una adopción adecuada y exitosa.

- Beneficios de la integración de chatbots: Representa las ventajas tangibles que se esperan obtener del modelo propuesto, tales como el incremento de la eficiencia y la mejora en la calidad del servicio.

Para la medición práctica de estas variables, se establecieron dimensiones e indicadores específicos. Por ejemplo, la aplicabilidad se evaluó mediante la alineación normativa, mientras que el impacto en el ciclo PHVA se midió a través de la mejora en la toma de decisiones. De igual forma, los beneficios se analizaron mediante la eficiencia operativa y la reducción de tiempos de respuesta, evaluados a través de una Matriz FODA y el análisis documental del modelo diseñado.

Análisis de los datos:

El análisis se centró en identificar cómo los chatbots mejoran la calidad de los procesos estudiantiles. Para ello, se examinó su capacidad funcional para responder a requisitos específicos de la norma ISO 9001:2015, evaluando su incidencia en cada etapa del ciclo PHVA.

Validación de datos:

La validación se llevó a cabo mediante una triangulación metodológica que combinó el análisis documental y la lista de verificación. Este enfoque aseguró que el instrumento midiera con exactitud las variables de interés (validez) y produjera resultados consistentes (confiabilidad), verificando que los hallazgos

reflejaran fielmente la realidad de las IES y su alineación con los estándares internacionales.

Etapas para el desarrollo de la investigación

A continuación, se listan cada una de las etapas para el desarrollo de esta investigación:

- **Fase Proyectiva:** Esta etapa inicial se centró en la definición del marco teórico de la investigación. Se formuló el problema de estudio, se establecieron los objetivos generales y específicos, se delimitó el alcance y se fundamentó la justificación. Además, se construyó el marco teórico y referencial, incluyendo la revisión de antecedentes relevantes para la integración de chatbots en el sistema de gestión de la calidad.
- **Fase Metodológica:** En esta fase se definieron los métodos, las técnicas y los procedimientos específicos para la recolección de datos, incluyendo la operacionalización de variables y la selección de la muestra.
- **Fase Técnica:** Consistió en la aplicación práctica de las herramientas definidas. Se llevaron a cabo las técnicas de recolección de datos y los datos primarios y secundarios obtenidos fueron organizados en tablas, preparando la información para la fase de análisis.
- **Fase de Síntesis:** Con base en el análisis de los resultados, se procedió al desarrollo del modelo de integración de chatbots diseñado para la mejora continua de las IES bajo los estándares de la norma ISO 9001:2015. Finalmente, se analizaron los beneficios derivados de este modelo y se formularon las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

II. RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos, junto con el análisis y la interpretación de los datos para los objetivos establecidos.

Aplicabilidad de chatbots en los requisitos auditables de la norma ISO 9001:2015

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES

La identificación de los requisitos auditables de la norma ISO 9001:2015 en los que la implementación de chatbots aporta valor constituyó el núcleo de este estudio. La variable principal analizada fue la aplicabilidad medida a través de la alineación normativa; es decir, el grado en que estas herramientas generan información verificable para el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). Para esta evaluación, se diseñó una lista de verificación validada por expertos y se complementó con análisis documental.

El análisis confirmó que los chatbots son efectivos para resolver consultas frecuentes y optimizar la gestión académica y administrativa, tal como lo evidencian diferentes autores. [13], [14]. Estos antecedentes subrayaron la importancia de comprender el contexto organizacional (Cláusula 4) y la necesidad de un compromiso activo de la alta dirección para alinear la estrategia tecnológica con la norma. Otros estudios, demostraron que su integración facilita la detección de riesgos mediante monitoreo continuo, cumpliendo con los requisitos de seguimiento y comunicación de objetivos de la calidad [15].

Los resultados de la lista de verificación aplicada a las Universidades A (Venezuela) y B (México) revelaron que ambas instituciones avanzan en la adopción de estas herramientas, principalmente en áreas de atención estudiantil y admisión, con planes de expansión a corto plazo. No obstante, si bien los chatbots pueden generar información verificable en las seis cláusulas principales auditables (Cláusulas 4 a 10), su implementación y mantenimiento formal en dichas universidades aún no ha sido incorporada plenamente al SGC, lo que limita su apoyo a un nivel parcial.

A continuación, se resume la alineación normativa de los chatbots con respecto a la norma ISO 9001:2015:

Tabla II. Aplicabilidad de Chatbots en el Marco de la Norma ISO 9001:2015

Capítulo ISO 9001:2015	Alineación normativa
------------------------	----------------------

Capítulo 4: Contexto de la organización	Moderada. Existen avances en infraestructura, pero persisten vacíos en el análisis de normativas complementarias.
Capítulo 5: Liderazgo	Moderada. Se han gestionado recursos, pero la Universidad A muestra cumplimiento mínimo en la comunicación de responsabilidades y participación de la alta dirección.
Capítulo 6: Planificación	Moderada. La Universidad B cumple en asignación presupuestaria, mientras que la A es mínima. Apoyan el seguimiento de objetivos de calidad.
Cláusula 7: Apoyo	Moderada. Falta fortalecer la capacitación integral, la información documentada digital y la gestión legal especializada. La Universidad B muestra mayor madurez.
Cláusula 8: Operación	Moderada. Aportan eficiencia operativa, pero la falta de protocolos de seguridad y cumplimiento de normas internacionales limita su impacto.
Cláusula 9: Evaluación del desempeño	Moderada. Apoyan la medición de satisfacción, pero la ausencia de auditorías regulares y revisión directiva restringen una integración completa.
Cláusula 10: Mejora	Moderada. Se requiere consolidar procesos sistemáticos de evaluación de eficacia y seguimiento automatizado para alcanzar la plenitud.

El análisis de la Tabla II revela una alineación normativa moderada en todas las cláusulas. Se confirmó que los chatbots poseen la capacidad de apoyar, de forma moderada, los seis capítulos principales auditables de la norma ISO 9001:2015 (Cláusulas 4 a 10), implicando que son un apoyo valioso para el SGC, especialmente cuando se complementan con otras herramientas de gestión.

la integración de chatbots es viable y necesaria para responder a las demandas de eficiencia y transformación digital en las IES, reforzando el compromiso con la mejora continua. Para que esta integración alcance su potencial completo y garantice el cumplimiento pleno de los estándares ISO, es indispensable fortalecer la implementación, el seguimiento de indicadores, las auditorías internas y la calidad de la base de conocimientos del chatbots, convirtiéndolo en un pilar sólido del SGC.

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES
Aplicabilidad de chatbots para la planificación, ejecución, verificación y actuación de los procesos educativos

El segundo objetivo se centró en describir cómo los chatbots facilitan las fases del Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), tomando como variable el impacto en la mejora de la toma de decisiones.

La literatura confirma que la Inteligencia Artificial fortalece la evaluación del desempeño basada en datos. Investigaciones de Vázquez et al. (2023) [13] y Blandón y Mojica (2023) [14] destacan la utilidad de la recopilación de datos en tiempo real para optimizar la gestión desde la Planificación hasta la operación en la fase de Hacer.

Los resultados permitieron correlacionar las funcionalidades de los chatbots con cada fase:

- Planificar (P): Los chatbots facilitan la recopilación y el análisis de información relevante para la definición de objetivos y estrategias.
- Hacer (H): Optimizan la ejecución de los procesos académicos y administrativos, mejorando la eficiencia operativa.
- Verificar (V): Permiten una verificación más ágil y precisa de los procesos mediante el monitoreo automatizado de indicadores.
- Actuar (A): Promueven la mejora continua al facilitar la identificación de oportunidades y la implementación oportuna de acciones correctivas.

A continuación, se resume la aplicabilidad de Chatbots en el marco en el ciclo PHVA en IES de Venezuela y México.

Tabla III. Aplicabilidad de Chatbots en el Marco en el Ciclo PHVA en IES de Venezuela y México

Fase del ciclo PHVA	Mejora en toma de decisiones
---------------------	------------------------------

Planificar	Capacidad Moderada. Ayudan a identificar riesgos, oportunidades y necesidades de las partes interesadas.
Hacer	Capacidad Alta. Proporcionan acceso inmediato y autónomo a la información, resolviendo consultas operativas.
Verificar	Capacidad Moderada. Aceleran la toma de decisiones mediante datos de satisfacción y seguimiento de procesos.
Actuar	Capacidad Moderada. Respaldan los planes de acción para mejorar el desempeño institucional.

Los datos de la tabla III demuestran que el mayor impacto de los chatbots ocurre en la fase de Hacer (H) con una capacidad Alta, al resolver consultas en tiempo real. No obstante, en las fases de Verificar (V) y Actuar (A), la capacidad es Moderada debido a que aún no se utilizan los indicadores de los chatbots (KPIs) de manera sistemática para la toma de decisiones.

Aplicabilidad de chatbots en los procesos de las IES bajo un modelo de normalización ISO

El tercer objetivo se enfocó en identificar los procesos de las IES que son susceptibles de incorporar chatbots bajo un modelo de normalización ISO 9001:2015, utilizando la lista de verificación y el análisis documental. Autores como Segovia (2024) [2] resaltan su utilidad en periodos críticos como la admisión, mientras que Rojas Montero (2021) [1] subraya su rol en la prosperidad estudiantil mediante servicios bien gestionados.

Los resultados muestran que los procesos de atención estudiantil, trámites administrativos y gestión de pagos poseen un potencial digitalizador elevado. Aunque la integración es altamente viable para el cumplimiento normativo, su ejecución actual se encuentra en etapas iniciales.

Tabla IV. Aplicabilidad de Chatbots en los Procesos de las IES Bajo un Modelo de Normalización ISO 9001:2015

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES			
Procesos Susceptibles		Integración	
Admisión		Capacidad Alta. Identificada como área clave y prioritaria en ambas instituciones.	
Trámites administrativos		Capacidad Fundamental para la optimización de la atención al usuario.	Alta.
Gestión de Pagos		Capacidad prioritaria para automatización y registros financieros.	Alta. Área para la

Según se ilustra en la Tabla IV, los procesos de Admisión, Trámites Administrativos y Gestión de Pagos presentan una capacidad de digitalización Alta. El modelo propone que estas áreas sean la prioridad de implementación, ya que su automatización no solo reduce los tiempos de respuesta, sino que facilita la generación de registros para el cumplimiento de los requisitos operativos de la norma ISO 9001:2015.

La digitalización mediante chatbots ha demostrado un gran potencial de transformación en los procesos clave de las IES. Los resultados evidencian que estas herramientas son fundamentales en la atención estudiantil, cubriendo eficientemente desde trámites de admisión y control de estudios hasta la gestión administrativa y de pagos. Esta capacidad para gestionar interacciones críticas sienta las bases para un modelo de integración exitoso. Al digitalizar y automatizar estas áreas, la institución mejora significativamente su capacidad de respuesta, lo cual contribuye directamente al cumplimiento de diversos requisitos de la norma ISO 9001:2015.

Modelo de integración de chatbots en las IES en conformidad con los requisitos legales y con la norma ISO 9001:2015

La viabilidad de integración confirmó la factibilidad de automatizar procesos clave para impulsar la eficiencia y el liderazgo en transformación digital. El modelo propuesto

facilita la toma de decisiones a lo largo del ciclo PHVA:

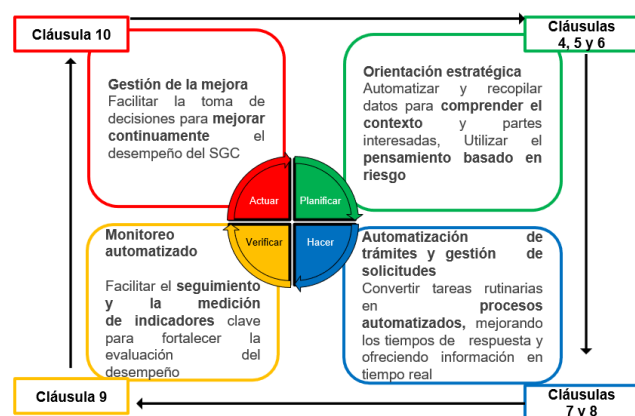


Fig. 2. Modelo de Integración de Chatbots

El Modelo de Integración presentado en la Fig. 2 operacionaliza la tecnología dentro de la estructura ISO. El cuadrante Planificar utiliza los datos para entender el contexto; mientras que para las siguientes etapas del ciclo PHVA aseguran que los chatbots sean una herramienta de aprendizaje organizacional y no solo un canal de comunicación.

- **Planificar (P):** El chatbots facilita la recopilación y el análisis de datos históricos de interacciones y consultas, optimizando la definición de objetivos de calidad y la asignación de recursos. Permite identificar tendencias y requisitos de las partes interesadas de forma ágil.
- **Hacer (H):** Actúa como soporte operativo directo, ejecutando procesos administrativos, enviando recordatorios, resolviendo consultas frecuentes y ofreciendo asistencia personalizada (ej. admisión, trámites y pagos). Mejora la eficiencia y reduce el tiempo de respuesta.
- **Verificar (V):** El sistema automatiza el monitoreo y la evaluación del desempeño mediante el registro de indicadores clave (KPIs) y la aplicación de encuestas de satisfacción. Genera datos cuantificables en tiempo real, esenciales para asegurar decisiones basadas en evidencia.

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES

- **Actuar (A):** El chatbots apoya la adopción de acciones correctivas y preventivas, proporcionando información analítica para identificar desviaciones y evaluar la eficacia de las mejoras implementadas. Esto fomenta una cultura de mejora continua en la institución.

Fases de la Implementación del Modelo

Para garantizar una integración exitosa y alineada con los requisitos normativos, el modelo establece cuatro fases operacionales indispensables:

- **Fase de Diagnóstico y Alineación Normativa:** Se realiza un diagnóstico del estado actual del SGC y de la infraestructura tecnológica. Es fundamental contrastar la información documentada existente con la estructura ISO 9001:2015 y definir el alcance y los objetivos de la integración del chatbots, asegurando la viabilidad técnica y el cumplimiento legal.
- **Fase de Diseño y Desarrollo de la Solución:** Implica la construcción de la base de conocimientos (entrenamiento del chatbots exclusivamente con información documentada validada), el diseño de flujos conversacionales y la priorización de la interoperabilidad con los Sistemas de Información (SI) existentes (plataformas académicas y administrativas).
- **Fase de Implementación, Capacitación y Gestión del Cambio:** Se pone en marcha el chatbots. Se implementan programas de capacitación y sensibilización para el personal y los usuarios, promoviendo una cultura de innovación y asegurando la adopción efectiva de la tecnología y los nuevos protocolos de seguridad y gestión documental.
- **Fase de Seguimiento y Mejora Continua:** Se establecen mecanismos de gobernanza tecnológica, se aplica la retroalimentación sistemática de los usuarios y se utiliza la información verificable generada por el chatbots para el monitoreo continuo. Esta fase aplica formalmente el ciclo PHVA sobre el propio funcionamiento del chatbots para

garantizar su sostenibilidad y su alineación continua con la ISO.

Flujos Conversacionales Centrales y Entrenamiento

Los flujos conversacionales (la estructura lógica de las interacciones) adquieren un rol central, ya que son entrenados con información documentada validada para garantizar respuestas pertinentes y verificables, conforme a ISO 9001:2015.

Tabla V. Aplicabilidad de Chatbots en Procesos Clave y Alineación Documental

Proceso	Descripción
Admisión	Guía al aspirante desde requisitos hasta la inscripción, recopilando datos y generando recordatorios. Documentos: Procedimientos de servicios estudiantiles, reglamentos.
Trámites Administrativos	Permite solicitar información sobre estatus administrativo, verificando identidad. Documentos: Procedimientos operativos, manuales de servicios.
Comunicación Institucional	Responde consultas sobre horarios, eventos o normativas institucionales. Documentos: Comunicados internos, FAQs, políticas institucionales.
Entrenamiento PHVA	Se utilizan documentos específicos en cada fase del ciclo: Planificar (Manual de la Calidad, Plan Estratégico, Matriz de partes interesadas); Hacer (Procedimientos Operativos, Protocolos de Atención); Verificar (KPIs, Reportes de Auditoría, Encuestas de Satisfacción); Actuar (Planes de Mejora, Reportes de Acciones Correctivas).

La Tabla V especifica la base del entrenamiento de los chatbots. Para garantizar la ética y veracidad de las respuestas, el modelo exige que el entrenamiento se realice exclusivamente con información documentada validada. Esto asegura que el sistema actúe bajo los

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES
lineamientos de la ISO 9001:2015 y cumpla con la protección de datos al evitar respuestas improvisadas.

Requerimientos Operacionales y de Gestión

El modelo requiere que se cumplan requerimientos específicos para asegurar su efectividad:

- **Funcionales:** Monitoreo y reporte de indicadores (KPIs), recopilación automatizada de datos de interacción (ej. consultas resueltas en primer contacto), cumplimiento legal sobre privacidad de datos (avisos claros y gestión de consentimiento).
- **Tecnológicos:** Interoperabilidad con sistemas institucionales (ERP, LMS, CRM) mediante APIs abiertas, soporte multicanal/multiplataforma, servidores confiables (nube/dedicados), cifrado, autenticación y control de versiones para asegurar la vigencia de las respuestas.
- **Operativos:** Infraestructura segura y flexible, bases de datos protegidas, recursos humanos capacitados en calidad y TI, y documentación de referencia actualizada. Se identifican 6 clases de usuarios: Estudiantes, Docentes, Administrativos, responsable de Calidad, Alta Dirección y Proveedor Tecnológico (todos con acceso basado en perfil y autenticación).

Gestión de Riesgos y Mejora Continua

La gestión de riesgos prioriza la protección de datos, la confidencialidad y la seguridad de la información. Es necesario registrar y analizar las salidas no conformes del servicio (respuestas erradas) para identificar fallas en el entrenamiento o la información documentada.

Las acciones clave son:

- Establecer un documento formal de confidencialidad y acuerdos de uso de información con el proveedor tecnológico.

- Diseñar un plan de reentrenamiento periódico de los chatbots ante cualquier actualización documental o normativa.

- Asegurar el cumplimiento de las bases legales en IA y protección de datos, fortaleciendo la confianza en la tecnología.

- Implementar un plan de capacitación y sensibilización continuo para gestionar el cambio cultural y maximizar la adopción tecnológica.

Gestión de la interacción digital con el usuario (Chatbots)

La integración del chatbots en el SGC se gestiona como un proceso con el objetivo de asegurar la trazabilidad, el control y la mejora continua de la interacción digital.

Entradas (Input): El proceso se activa con las Necesidades de Servicio (consultas, solicitudes de trámites o información) que provienen de los usuarios (estudiantes, docentes, administrativos). El chatbots requiere de la información documentada validada para su entrenamiento y de la conexión a los Sistemas Internos a través de APIs para verificar datos o completar trámites. Finalmente, la Retroalimentación (resultados de auditorías) alimenta el sistema para su ajuste.

Actividades del Proceso: El chatbots ejecuta las siguientes actividades clave:

- Recepción: Clasifica la consulta para determinar si es simple, compleja o requiere derivación.
- Procesamiento Automatizado: Resuelve consultas frecuentes, automatiza trámites (admisión, estatus, pagos) y genera respuestas basadas en la información documentada validada.
- Derivación: Transfiere la interacción a un agente humano cuando el tema es sensible, muy complejo o requiere una decisión discrecional.

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES

- Registro: Documenta cada interacción, el tiempo de respuesta y el resultado, generando la evidencia objetiva requerida por la norma ISO.

Salidas (Output): Las salidas directas del proceso son el servicio o información proporcionada (respuesta precisa, trazable y oportuna) y las confirmaciones de Trámite/Pago. La salida importante para el SGC es la conservación de la información documentada, que incluye registros detallados de interacción, reportes de KPIs y encuestas de satisfacción, esenciales para la revisión por la dirección y las auditorías.

Controles: Para garantizar la conformidad, se establecen los siguientes controles:

- Flujos conversacionales: Su estructura lógica debe basarse en los procedimientos institucionales oficiales.
- Control de versiones: Asegura que el entrenamiento del chatbots utilice siempre la documentación vigente.
- Cumplimiento legal: Se exige la implementación de avisos de privacidad y mecanismos de gestión de consentimiento para proteger los datos.
- Acuerdos de Confidencialidad: Regulan el acceso a la información por parte de proveedores tecnológicos externos.

Indicadores Clave (KPIs): El desempeño del proceso se mide con indicadores que alimentan la mejora continua:

- Eficiencia operativa: Porcentaje de consultas resueltas en el primer contacto.
- Tiempo de respuesta: Tiempo promedio de atención del chatbots y tiempo de resolución total.
- Satisfacción del usuario: Resultado de encuestas post-interacción.

- Conformidad: Volumen de Salidas No Conformes (errores o respuestas inesperadas) que requieren análisis y reentrenamiento.

Analizar los beneficios derivados de la propuesta de modelo de integración de chatbots en las IES.

Los beneficios esperados se obtuvieron a través de un análisis FODA que evalúa la influencia del modelo en los tiempos de respuesta, con la eficiencia operativa como variable central.

- Fortalezas: Automatización de procesos críticos (admisión, trámites). Disponibilidad 24/7 y respuestas inmediatas. Generación de información verificable y trazable para ISO 9001. Impulsa la gestión del conocimiento y la cultura de calidad.

- Oportunidades: Mejora continua mediante el ciclo PHVA. Desarrollo de competencias profesionales en la comunidad universitaria (análisis de datos, IA). Posicionamiento de la IES como innovadora y centrada en el estudiante.

- Debilidades: Riesgo de resistencia al cambio en el personal. Necesidad de capacitación continua. Dependencia de la calidad y vigencia de la información documentada. Fallas en la precisión del chatbots (salidas no conformes).

- Amenazas: Vulnerabilidades de ciberseguridad y protección de datos. Obsolescencia tecnológica. Incumplimiento de normativas legales (protección de datos personales, IA). Requerimiento de servidores dedicados y recursos especializados (costos). La integración de chatbots representa un avance significativo para las IES al optimizar la eficiencia operativa y reducir de manera sostenida los tiempos de respuesta.

III. CONCLUSIONES

- La integración de chatbots demuestra ser relevante para la gestión institucional,

MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES generando un impacto directo en la eficacia operativa al alinear la automatización tecnológica con los requisitos de la norma ISO 9001:2015.

- Esta tecnología optimiza el ciclo PHVA, ya que la automatización en la recopilación de datos facilita que la toma de decisiones en todas sus fases esté fundamentada en evidencia y datos verificables.

- La capacidad para manejar un alto volumen de consultas de forma ininterrumpida (24/7) garantiza la inmediatez y el acceso autónomo a la información, transformando positivamente procesos críticos como la admisión y los trámites administrativos.

- El modelo propuesto demuestra ser una herramienta factible y necesaria para cerrar la brecha entre la capacidad de respuesta institucional y las expectativas crecientes de los estudiantes, acelerando el flujo de información en toda la organización.

- El modelo diseñado es necesario para la mejora de procesos, ya que acelera el acceso a la información y garantiza que la toma de decisiones esté basada en datos verificables.

IV. RECOMENDACIONES

Investigar la integración de los chatbots con otros sistemas de gestión para garantizar la interoperabilidad de los sistemas y la trazabilidad de los datos generados por la IA. Específicamente, se sugiere investigar la alineación y el cumplimiento de las soluciones de chatbots con la ISO/IEC 42001:2023 (Sistema de Gestión de la Inteligencia Artificial), que asegura el uso ético y responsable de la IA, junto con la ISO/IEC 27001:2022 (Seguridad de la Información), esencial para proteger los datos manejados en entornos académicos.

V. REFERENCIAS

- [1] J. Rojas Montero, "Innovaciones tecnológicas en la educación universitaria", *Hamut'ay*, vol. 8, no. 1, pp. 11-18, 2021.
- [2] N. Segovia-García, "Optimización de la atención estudiantil. Una revisión del uso de chatbots de IA en la educación superior", *Eur. Public & Social Innovation Rev.*, vol. 9, no. 1, pp. 1-20, 2024.
- [3] C. Pichardo, "La Inteligencia Artificial está transformando la educación superior en Latinoamérica", Nodal, 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.nodal.am>
- [4] E. E. Salas Zambrano, O. Gregorio López y L. Lara Cova, "Impacto de las TIC, iniciativas y recursos tecnológicos venezolanos", *Revista Venezolana de Gerencia*, 2006.
- [5] G. Sunkel, D. Trucco y A. Espejo, "La integración de las tecnologías digitales en las escuelas", Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021. [En línea]. Disponible: <https://www.cepal.org>
- [6] I. A. Al-Baltah, "Sinergización de la ingeniería de software y la IA: un modelo inteligente y sostenible para automatizar la auditoría de garantía de calidad en la educación superior", *Rev. Ing. y Ciencias Tecnológicas - JOEATS*, vol. 6, no. 2, pp. 101-108, 2024.
- [7] S. Emiliozzi, "El influjo de los rankings sobre la calidad en las universidades argentinas", *Rev. Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 13, no. 37, pp. 125-141, 2018.
- [8] ISBL, "ISO Survey 2023: Encuesta ISO sobre certificaciones de normas de sistemas de gestión a nivel mundial", 2023. [En línea]. Disponible: <https://isbl.eu/2024/10/iso-survey-2023/>
- MAUREN REBOLLEDO, MARÍA GONCALVES
- [9] V. Jacques y G. Boisier, "La calidad en las instituciones de educación superior. Una mirada crítica desde el institucionalismo", *Rev. Educación*, vol. 43, no. 1, 2019.
- [10] H. García-Gaona, L. Hernández-Gaona, R. Gámez-Ortíz y G. Gaona-Julian, "Perspectivas del uso de Chatbots en la educación superior: Caso de estudio de la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora", *REMCID*, pp. 32-37, 2023.
- [11] F. G. Arias Odó, *El proyecto de investigación*, 6a ed. Caracas: Episteme, 2012.
- [12] Á. A. Borges, "Las listas de verificación: ¿una ayuda o una molestia?", *Anales de Pediatría*, pp. 75-76, 2020.
- [13] C. Vázquez Cid de León, A. N. Alcántara Sánchez y S. Montesinos González, "Caracterización de la norma ISO 9001:2015 a través de la mejora continua para su implementación en organizaciones con inteligencia artificial", *Rev. Fac. Ing.*, pp. 109-129, 2023.
- [14] E. Mayor-Alonso, A. Rodríguez-Esteban y J. Vidal, "Los chatbots como herramienta de apoyo para la orientación universitaria", *EDUTEC. Rev. Electrónica de Tecnología Educativa*, no. 87, pp. 188-203, 2024.
- [15] W. J. Blandón León y M. A. Mojica Baltodano, "Integración de un chatbot basado en ChatGPT para optimizar la gestión", *Rev. Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, vol. 11, no. 21, pp. 274-299, 2023.