

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE RESPUESTAS EN EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE STORAGE AVAILABILITY SOLUTIONS

Autores:
Brenda Geraldin Neuto Cetina
Daniela Monroy Tovar

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad Tecnológica,

Ingeniería en Control y Automatización e Ingeniería en Telecomunicaciones

Bogotá, Colombia

2025

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE RESPUESTAS EN EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE STORAGE AVAILABILITY SOLUTIONS

Autores:
Brenda Geraldin Neuto Cetina
Daniela Monroy Tovar

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero en control y automatización e Ingeniero en Telecomunicaciones

Director (a):

Ing. Henry Alberto Martínez Hernandez MSc

Línea de Investigación: Gestión de las TIC

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad Tecnológica,
Ingeniería en Control y Automatización e Ingeniería en Telecomunicaciones
Bogotá, Colombia
2025

A mis padres Ana y William, a mis hermanos Alejandra y William, sin su apoyo, confianza y compañía esto no habría sido posible, a los Ingenieros, las Arquitectas y los Arquitectos que día a día me han permitido ser una profesional más completa, a las empresas que confiaron en mí como profesional antes que en mí título y finalmente a Dios que se ha encargado de que todo sea posible.

Daniela Monroy Tovar

A Dios porque Él permitió que esto fuera posible. A mi mamá, Omaira, quien con toda su valentía me sacó adelante, a mi padre, Miller, quien me ha apoyado. A mis hermanos, en especial Doriana, mi motor para ser profesional. Ellos me animaron a continuar y llegar hasta este punto. A la Universidad Distrital por brindarme la oportunidad de hacer parte de ella y a mis compañeros, en particular a ese equipo de trabajo que hizo la carrera más llevadera y llena de buenos momentos. También agradezco a los docentes que guían y hacen posible este proceso.

Brenda Geraldin Neuto Cetina

Resumen

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE RESPUESTAS EN EL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE STORAGE AVAILABILITY SOLUTIONS:

La evolución en la gestion de la información se ha dirigido hacia la inteligencia artificial generativa. En la actualidad, la IA representa una oportunidad para modernizar y transformar la sociedad y la manera en que las organizaciones se relacionan con la información y sus usuarios. Hoy en día diferentes compañías han decidido utilizar chatbots que permiten gestionar información interna o externa generando eficiencias significativas en procesos operativos y disminuyendo la necesidad de una mayor inversión de recursos en la atención al cliente y la gestión de consultas. Este tipo de implementaciones en las organizaciones mejora la eficiencia y transforma la experiencia de los usuarios, impulsando la Modernización de las TIC en la creación de entornos digitales intuitivos y eficientes.

En este contexto de avance tecnológico, este documento describe el desarrollo de un chatbot diseñado específicamente para el departamento de Recursos Humanos de Storage Availability Solutions (SAS). Esta compañía, especializada en proveer soluciones tecnológicas como lo son: almacenamiento, nube híbrida, respaldo, disponibilidad, analítica e IoT. SAS reconoce en la inteligencia artificial, y especialmente en la implementación del chatbot para Recursos Humanos, una manera estratégica para optimizar sus actividades diarias. SAS visualiza la integración de este chatbot resultará en mejoras significativas en sus procesos operativos, una reducción en la inversión de recursos destinados a la atención del empleado y la gestión de consultas internas, permitiéndoles así liberar recursos para enfocarse en iniciativas estratégicas de mayor valor.

El presente documento explora el desarrollo de un chatbot específicamente diseñado para el área de Recursos Humanos de Storage Availability Solutions. Con diferentes áreas como Mercadeo, Innovación, Alianzas, Gestión y Productividad, Gestión Comercial y Delivery, y su equipo de 85 colaboradores, la implementación de este chatbot es una solución que permite mejorar los tiempos de respuesta, simplificar el acceso a la información y modernizar los procesos internos de la compañía. Este chatbot, creado tras investigar y analizar datos, es un aporte valioso para que la empresa use estas soluciones como ejemplo de practicidad en otras áreas.

Palabras clave: Asistente Virtual, Inteligencia Artificial (IA), Procesos, Recursos Humanos.

The evolution of information management has moved toward generative artificial intelligence. Today, AI represents an opportunity to modernize and transform society and the way organizations interact with information and their users. Today, several companies have decided to use chatbots to manage internal or external information, generating significant efficiencies in operational processes and reducing the need for greater investment in customer service and query management. This type of implementation in organizations improves efficiency and transforms the user experience, driving the modernization of ICT in the creation of intuitive and efficient digital environments.

In this context of technological advancement, this document focuses on the development of a chatbot designed specifically for the Human Resources department of Storage Availability Solutions (SAS). This company specializes in providing technological solutions such as storage, hybrid cloud, backup, availability, analytics, and IoT. SAS recognizes artificial intelligence, and especially the implementation of the chatbot for Human Resources, as a strategic way to optimize its daily activities. SAS believes the integration of this chatbot will result in significant improvements in its operational processes, a reduction in the investment in resources allocated to employee support and internal query management, thus freeing up resources to focus on higher-value strategic initiatives.

This document explores the development of a chatbot specifically designed for the Human Resources department of Storage Availability Solutions. With different areas such as Marketing, Innovation, Partnerships, Management and Productivity, Commercial Management, and Delivery, and its team of 85 employees, the implementation of this

chatbot is a solution that improves response times, facilitates access to information, and modernizes the company's internal processes. This chatbot, created after research and data analysis, is a valuable contribution for the company to use these solutions as an example of practicality in other areas.
Keywords: Artificial Intelligence (AI), Human Resources, Processes, Virtual Assistant.

Contenido

Pág.

Resumen ..... **V**

Lista de figuras ..... **X**

Lista de tablas ..... **XII**

Introducción **1**

1. Planteamiento del Problema **3**
1.1 Objetivos 4
1.1.1 Objetivo General 4
1.1.2 Objetivos Específicos 4
1.2 Justificación 4

2. Glosario **7**

3. Marco Teórico **9**
3.1 Inteligencia Artificial 9
3.1.1 Definición 9
3.1.2 Aplicaciones en Asistentes Conversacionales 10
3.2 Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) 10
3.3 Aprendizaje Automático (Machine Learning) 11
3.4 Chatbots 11
3.5 Tipos de Chatbots 12
3.5.1 Basados en reglas (o de flujo) 12
3.5.2 Basados en Inteligencia Artificial (IA) 13
3.6 Copilot 15
3.7 Desarrollo de Chatbots 16
3.7.1 Python 16
3.7.2 Rasa 17
3.7.3 Dialogflow 17
3.7.4 Copilot Studio 17

4. Estado del Arte **19**
4.1 Estado del Arte Nacional 19
4.1.1 Revisión de Literatura 19
4.2 Estado del Arte Internacional 27
4.2.1 Revisión de Literatura 27

5. Metodología **41**
5.1 Investigación y Estudio del Algoritmo de Inteligencia Artificial (IA) 42
5.2 Recolección e Identificación de Datos 43
5.3 Definición de Instrucciones Específicas del Chatbot 44
5.3.1 Creación del Agente 44
5.3.2 Establecer Temas 45

5.4 Configuración del modelo de IA Seleccionado 47
5.4.1 Configuración de Temas 48
5.4.2 Copilot Studio y Power Automate 50
5.5 Definición de Indicadores de Desempeño 57
5.5.1 Encuesta preliminar Recursos Humanos 57
5.5.2 Encuesta preliminar Colaboradores 59

6. Resultados Obtenidos 63
6.1 Análisis de Resultados 63
6.1.1 Resultados Encuesta Recursos Humanos 64
6.1.2 Resultados Encuesta Colaboradores 67

7. Conclusiones y recomendaciones 73
7.1 Conclusiones 73
7.2 Recomendaciones 74

Bibliografía 75

Lista de figuras

Pág.

Figura 3-1: Diagrama de un chatbot de flujo 13
Figura 3-2: Diagrama de chatbot basado en IA 14
Figura 3-3: Diagrama de funcionamiento de Copilot 16
Figura 3-4: Capacidades de IA que ofrece el entorno de Copilot Studio 18
Figura 5-1: Diagrama de flujo de metodología aplicada. 41
Figura 5-2: Tabla Comparativa de Plataformas de Desarrollo de Chatbots con IA. 43
Figura 5-3: Base de conocimientos del chatbot 44
Figura 5-4: Datos básicos de creación del agente 45
Figura 5-5: Diagrama de desarrollo de agente 47
Figura 5-6: Opciones disponibles para el usuario en el tema Saludo 48
Figura 5-7: Opciones beneficios y políticas 49
Figura 5-8: Opciones para consultas de bienestar o certificado laboral 49
Figura 5-9: Hipervínculos entregados por el chatbot para acceso a la información 50
Figura 5-10: Formulario que recopila los datos de solicitud de certificado laboral 51
Figura 5-11: Plantilla en HTML para generar el formulario 52
Figura 5-12: Instrucciones iniciales para desencadenar el flujo 53
Figura 5-13: Inicialización de variables 53
Figura 5-14: Ruta de acceso a plantilla HTML 54
Figura 5-15: Reemplazo de la primera variable 55
Figura 5-16: Reemplazo de la segunda variable en adelante 55
Figura 5-17: Bloque de creación de archivo 55
Figura 5-18: Convertir archivo a PDF 56
Figura 5-19: Bloque para envío de correo 56
Figura 5-20: Resultado percepción de utilidad en un Chatbot para Recursos humanos 58
Figura 5-21: Resultados preguntas abiertas información preliminar 58
Figura 5-22: Frecuencia de consultas colaboradores y percepción sobre un Chatbot para Recursos humanos. 59
Figura 5-23: Resultados preguntas abiertas información preliminar colaboradores 61
Figura 6-1: Prueba de funcionamiento con colaborador 64
Figura 6-2: Resultados de percepción y facilidad de uso 65
Figura 6-3: Resultados de precisión de la información y calificación de funcionalidad 66
Figura 6-4: Respuestas a preguntas abiertas al área de recursos humanos 67
Figura 6-5: Resultados de primera impresión y facilidad de navegación 68
Figura 6-6: Resultados relacionados con precisión y rapidez en las respuestas 69

Figura 6-7: Resultados sobre funcionalidad y tiempos de respuesta 70
Figura 6-8: Resultados preguntas abiertas a colaboradores..... 71

Lista de tablas

Pág.

Tabla 5-1: Temas asignados al chatbot 46
Tabla 7-1: Recomendaciones recibidas 74

Introducción

En la actualidad el desarrollo tecnológico, ha beneficiado al sector empresarial facilitando la posibilidad de optimización de procesos, lo que genera que se mejoren los tiempos de respuesta y al mismo tiempo resulte en una gestión con mayor eficiencia de los recursos humanos, físicos, tecnológicos y económicos. En este contexto, el uso y la implementación de herramientas de software diseñadas acorde a las necesidades específicas de cada compañía, resulta en una estrategia clave que permite alcanzar objetivos relacionados con eficiencia y competitividad.

En este escenario de profunda transformación digital, Storage Availability Solutions, una empresa líder y referente en el sector de la tecnología informática, especializada en soluciones integrales de almacenamiento y gestión de datos para organizaciones de diversos tamaños, reconoce la importancia de adoptar las últimas innovaciones tecnológicas. Es por esto por lo que, en su propio funcionamiento interno, la organización se enfrenta a un desafío significativo derivado de un volumen considerable de consultas por parte de sus empleados. Estas consultas, relacionadas directamente a los procesos internos de la compañía, abarcan una amplia variedad de temas, desde la comprensión detallada de las políticas internas y los procedimientos operativos estándar, hasta la información relativa a los beneficios y compensaciones ofrecidos al personal.

Este flujo constante de consultas internas representa una carga operativa considerable para el área de Recursos Humanos de Storage Availability Solutions. El tiempo y los recursos dedicados a responder individualmente a estas preguntas impactan directamente en la capacidad del departamento para enfocarse en tareas de mayor valor, como la gestión del talento, el desarrollo organizacional y la implementación de iniciativas que impulsen el compromiso y la productividad de los empleados. Reconociendo esta oportunidad de mejora y basándose en los conocimientos y habilidades adquiridos en áreas fundamentales como la programación y el desarrollo de software, la gestión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y la comprensión de los procesos empresariales, a través de este trabajo de investigación se propone analizar en detalle el

estado actual del flujo y procesamiento de estas consultas internas dentro de Storage Availability Solutions.

El objetivo principal de este análisis es establecer las bases para el diseño utilizando Copilot Studio y la implementación de una herramienta tecnológica basada en una inteligencia artificial existente (Copilot) que permita centralizar la gestión de estas consultas y proporcionar respuestas eficientes y consistentes a los usuarios internos de la organización. Se busca desarrollar una solución que no solo optimice los tiempos de respuesta y mejore la accesibilidad a la información para los empleados, sino que también libere recursos significativos dentro del área de Recursos Humanos, permitiendo a la compañía mejorar el rendimiento general de este departamento e incrementar, en paralelo, la satisfacción y el bienestar de sus colaboradores.

1. Planteamiento del Problema

El departamento de Recursos Humanos de Storage Availability Solutions (SAS) enfrenta una carga significativa debido al alto volumen de consultas sobre políticas, procedimientos y beneficios de la empresa. Con solo tres personas en este departamento, se manejan entre 50 y 60 consultas al mes, lo que consume entre 23 y 30 horas mensuales en analizarlas y responderlas. Esta situación genera retrasos en las respuestas, demoras en el acceso a la información por los demás colaboradores y una demanda adicional en el uso de recursos. El problema que se evidencia podría ser automatizado para liberar tiempo y recursos en tareas estratégicas.

Dependiendo el tipo de consulta en promedio un colaborador del área de recursos humanos puede tardar en atender y dar respuesta entre 0.5 y 1 hora, una vez se recibe la consulta se asigna el colaborador que la atenderá, este debe revisar exactamente el requerimiento y dar respuesta al usuario que generó la consulta; en algunos casos las respuestas a las consultas recibidas se encuentran en links o documentos de referencia de SAS pero que los usuarios finales desconocen u omiten y prefieren consultar de manera directa al personal ocasionando que internamente el área deba derivar tiempo y recurso humano en la gestión de este tipo de solicitudes reduciendo su eficiencia, concentración y gestión de las tareas propias de su área.

La solución propuesta consiste en implementar un chatbot basado en inteligencia artificial de Copilot, usando Copilot Studio para automatizar las respuestas a las consultas frecuentes de RRHH. Al generar un sistema automatizado, se busca reducir significativamente el tiempo dedicado a responder consultas manuales, liberando recursos para tareas prioritarias y mejorando la eficiencia general del departamento. Además, se espera que esta solución mejore la experiencia del usuario mediante respuestas rápidas y precisas, lo que contribuirá a una mejora significativa en la gestión de los procesos internos de la empresa. Al evidenciar esta propuesta exitosa para RRHH, la organización podría

considerar extenderla a las demás áreas lo que podría ampliar los beneficios de eficiencia y optimización a toda la empresa. Al enfocarse en optimizar los procesos de apoyo como gestión humana, Storage Availability Solutions puede mejorar su capacidad para centrarse en su enfoque principal en tecnología informática.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Desarrollar una herramienta basada en inteligencia artificial para automatizar la gestión de respuestas en el área de recursos humanos (RRHH) relacionadas a políticas, procedimientos y beneficios de la empresa STORAGE AVAILABILITY SOLUTIONS.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Adaptar un algoritmo de inteligencia artificial que permita la gestión de la información de RRHH mediante una base de datos y un chatbot.
- Integrar la IA con la base de datos e implementar una configuración y personalización para el usuario que le permita al personal de la empresa interactuar con el algoritmo.
- Medir la velocidad de procesamiento y almacenamiento de los datos generados por el chatbot y validar la mejora mediante pruebas de rendimiento comparativas antes y después de la implementación.

1.2 Justificación

Teniendo en cuenta la transformación digital que se vive a nivel global, es ideal que las empresas puedan mantenerse alineadas con este desarrollo de tal manera que puedan optimizar procesos, mejorar tiempos de respuesta, mejorar en el uso de sus recursos de personal y de equipos, entre otros. Parte de esta transformación digital ofrece como solución herramientas de software que se pueden diseñar específicamente para cada compañía o de manera genérica para un mercado específico. La inteligencia artificial se aplica en diversos sectores de manera amplia y variada por ejemplo en el sector salud se implementa IA para realizar asistencia virtual a paciente o como apoyo en procesos de

diagnóstico a través del análisis de imágenes médicas (radiografías), en el sector de finanzas se implementa la IA para la detección de fraude a través del análisis de movimientos financieros, también puede usarse para evaluar los riesgos crediticios de un usuario permitiendo a través del análisis de datos entender la solvencia de un solicitante, en el sector industrial usando herramientas de IA es posible analizar los datos de los sensores en la maquinaria y establecer actividades de mantenimiento preventivo, específicamente en el objeto de este documento se implementará la IA para crear un Agente de comunicación por texto para el área de recursos humanos.

Storage Availability Solutions es una empresa líder en el sector de tecnología informática, especializada en soluciones de almacenamiento y gestión de datos para empresas de diversos tamaños. Su misión principal es garantizar la disponibilidad y seguridad de la información crítica de sus clientes, permitiéndoles operar de manera eficiente y sin interrupciones. Actualmente la organización enfrenta un desafío significativo debido a un alto flujo de consultas relacionadas con sus procesos internos (políticas internas, procedimientos y beneficios), tomando como base los conocimientos adquiridos en programación y desarrollo de software, gestión de las TIC, entre otros, se pretende analizar el estado actual de flujo y procesamiento de las consultas, buscando diseñar una herramienta que permita centralizar y responder a los usuarios de con eficiencia, permitiendo a su vez a la compañía mejorar el rendimiento de su área de recursos humanos e incrementando la satisfacción de los empleados.

Como aporte a la universidad, se considera importante mostrar que la gestión de las TIC al interior de las compañías se convierte en un papel importante que beneficia de manera directa a la administración y uso de recursos de software, humanos y económicos al interior de las organizaciones. Además, este proyecto nos permite, como estudiantes universitarios, dar nuestro nombre a una empresa al demostrar nuestros conocimientos y habilidades en el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras. Esto resalta la importancia de identificar procesos que pueden ser mejorados y promover el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas, contribuyendo al reconocimiento de nuestra institución académica.

2. Glosario

A continuación, se presenta un listado de palabras que recopila términos clave en relación con el campo de estudio.

Agente: es un sistema diseñado para interactuar de manera conversacional con un usuario y que brinda asistencia basada en conocimientos específicos o aplicaciones externas a través de respuestas a preguntas o mediante la ejecución de tareas automatizadas.

Booleano: es un tipo de dato que solo puede tener dos valores falso o verdadero, es utilizado en matemáticas e informática para realizar comparaciones o evaluar condiciones.

Condición: en programación es una expresión lógica que evalúa si una condición es falsa o verdadera permitiendo controlar el flujo de ejecución de un programa.

Copilot: es un asistente de inteligencia artificial desarrollado por Microsoft con capacidades avanzadas de procesamiento de lenguaje natural

Chatbot: programa de inteligencia artificial diseñado para interactuar a través de mensajes de texto o voz permitiendo mantener conversaciones fluidas, responder preguntas o realizar tareas.

Frameworks: es un conjunto de herramientas, bibliotecas y reglas que entregan una estructura predefinida para el desarrollo de software

HTML: abreviatura de HiperText Markup Languge, es un lenguaje estándar y base para la programación de páginas web

IA: abreviatura de Inteligencia Artificial, es un campo de la informática dedicada al desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que regularmente requieren inteligencia humana como el procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de imágenes o la toma de decisiones.

JSON: abreviatura de JavaScript Object Notation, es un formato para intercambio de datos se utiliza frecuentemente para estructurar información y transmitir datos entre servidores y aplicaciones.

Power Automate: es una herramienta de Microsoft diseñada para la automatización de procesos y flujos de trabajo sin necesidad de tener conocimientos avanzados de programación.

Sharepoint: es una plataforma de colaboración desarrollada por Microsoft que permite a las empresas realizar gestión documental, colaboración y automatización de procesos.

Variable: en programación una variable es un elemento que representa o almacena un valor que puede cambiar durante el proceso de ejecución del programa, este dato puede ser numérico, texto o booleano.

Lista de Abreviaturas y Siglas

Se presentan las abreviaturas y siglas usadas en el presente documento.

Sigla/ Abreviatura	Significado
IA.	Inteligencia Artificial
PLN	Procesamiento del lenguaje natural
NLU	Comprensión del Lenguaje Natural

3. Marco Teórico

En este capítulo se detallan los conceptos teóricos base y herramientas que forman parte del desarrollo de esta tesis.

3.1 Inteligencia Artificial

3.1.1 Definición

Dada la indefinición del propio concepto de “inteligencia”, prácticamente existe una definición de Inteligencia Artificial por diferentes autores que escribe sobre el tema. Tal vez una de las definiciones que se puede considerar más ajustada a la realidad es la reflejada en la Encyclopedia Of Artificial Intelligence:

“La IA es un campo de la ciencia y la ingeniería que se ocupa de la comprensión, desde el punto de vista informático, de lo que denomina comúnmente comportamiento inteligente. También se ocupa de la creación de artefactos que exhiben este comportamiento” [1]

Para brindar una definición detallada, se puede decir que la IA es la capacidad de las máquinas para utilizar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano. Sin embargo, a diferencia de las personas, los dispositivos basados en IA no necesitan descansar y pueden analizar grandes volúmenes de información a la vez. Asimismo, la proporción de errores es significativamente menor en las máquinas que realizan las mismas tareas que sus contrapartes humanas.[2]

3.1.2 Aplicaciones en Asistentes Conversacionales

La IA dentro de agentes conversacionales se usa para entender lo que el usuario dice a través del Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) que es la base de la comunicación, también permite que se sostengan conversaciones de forma coherente y que las respuestas que se entreguen de manera natural y comprensible a través del uso de Generación de Lenguaje Natural, del mismo modo el Machine Learning permite que la IA realice un proceso de mejora continua aprendiendo sobre la marcha.

3.2 Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

Por Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN, denominado también NLP por sus siglas en inglés) se entiende la habilidad de la máquina para procesar la información comunicada, no simplemente las letras o los sonidos del lenguaje. En este sentido, un perico no es un animal parlante; así, una contestadora telefónica común, una impresora o un procesador de palabras como Microsoft Word tampoco son dispositivos o software de PLN, mientras que un traductor automático sin duda lo es. [3]

La arquitectura del sistema de procesamiento del lenguaje natural muestra como la computadora interpreta y analiza las oraciones que le sean proporcionadas. La explicación de este sistema es sencilla:

- El usuario le expresa a la computadora que es lo que desea hacer.
- La computadora analiza las oraciones proporcionadas, en el sentido morfológico y sintáctico, es decir, si las frases contienen palabras compuestas por morfemas y si la estructura de las oraciones es correcta. En esta etapa juegan un papel importante el analizador lexicográfico y el analizador sintáctico. El primero denominado scanner se encarga de identificar los componentes léxicos definidos a priori, el segundo denominado parser se encarga de verificar si se cumple un orden gramatical entre los elementos identificados por el scaner
- El siguiente paso es analizar las oraciones semánticamente, es decir saber cual es el significado de cada oración, y asignar el significado de estas a expresiones lógicas (cierto o falso).

- Una vez realizado el paso anterior, ahora podemos hacer el análisis pragmático de la instrucción, es decir una vez analizadas las oraciones, ahora se analizan todas juntas, tomando en cuenta la situación de cada oración, analizando las oraciones anteriores, una vez realizado este paso, la computadora ya sabe que es lo que va a hacer, es decir, ya tiene la expresión final.
- Una vez obtenida la expresión final, el siguiente paso es la ejecución de esta, para obtener así el resultado y poder proporcionárselo al usuario. [4]

3.3 Aprendizaje Automático (Machine Learning)

Es una disciplina que hace parte de la Inteligencia Artificial la cual a través de algoritmos de los computadores poseen la capacidad de identificar y encontrar algunos patrones en una gran cantidad de datos y construir predicciones (realización de análisis predictivo). Este aprendizaje permite a los computadores realizar tareas específicas de una manera autónoma, es decir, sin necesidad de ser supervisados. En el aprendizaje automático se cuenta con tres tipos los cuales son:

- Aprendizaje supervisado: Este tipo de aprendizaje es enfocado en aprender a partir de datos de entrenamiento los cuales son anteriormente etiquetados, de esta manera se logra realizar así pronósticos sobre los datos, se le denomina supervisado ya que las salidas deseadas o etiquetas se conocen con antelación en el conjunto de entrada.
- Aprendizaje no supervisado: Este tipo de modelo trata de un aprendizaje apoyado en datos sin etiquetar, el cual se puede conseguir información valiosa sin una variable conocida.
- Aprendizaje reforzado: Este tipo de aprendizaje se encuentra enfocado en ampliar un sistema que optimice su rendimiento de manera continua de acuerdo con estímulos de recompensa, como ejemplo se plantea un motor de ajedrez, por medio del cual el sistema señala una serie de movimientos en el juego y el estímulo de recompensa es ganar o perder la partida. [5]

3.4 Chatbots

Los chatbots son agentes conversacionales que pueden interactuar con los usuarios a través de lenguajes naturales y también pueden describirse con el término más amplio de interfaces de usuario conversacionales. El término "chatbot" proviene de "chatterbot", una

expresión propuesta inicialmente por Michael Mauldin en 1997 para describir robots con los que los humanos podían conversar. Esta tecnología también se conoce con muchos otros nombres, como sistema de diálogo, agente conversacional, interfaz conversacional, asistente virtual y asistente personal.

Dado que los chatbots pueden realizar muchas tareas que requieren gran esfuerzo a un costo menor en una amplia variedad de sectores, como atención al cliente, salud, pedagogía y asistencia personal, muchas empresas han invertido significativamente en esta tecnología en crecimiento. [6]

3.5 Tipos de Chatbots

Los chatbots pueden clasificarse acorde a su complejidad, el tipo de tecnologías que utilizan y los casos de uso para los que están diseñados.

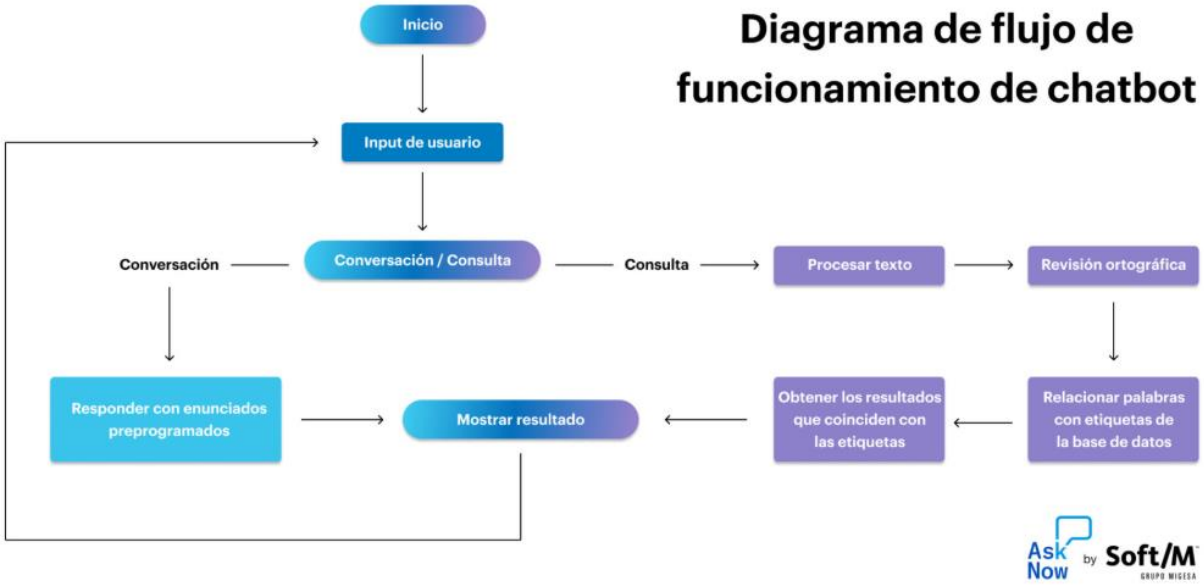
3.5.1 Basados en reglas (o de flujo)

Este tipo de chatbots siguen un conjunto preestablecido de reglas y flujos de conversación donde sus respuestas se basan en opciones o palabras claves específicas que el usuario ingresa. Sus características principales es su fácil implementación, son limitados en su capacidad de comprender consultas complejas o que se encuentren fuera de sus opciones preestablecidas y comúnmente utilizan botones o menús para guiar la conversación.

Algunos ejemplos de este tipo de chatbots:

- Chatbots de preguntas frecuentes: responden preguntas comunes con respuestas predefinidas
- Chatbots de navegación básica: permiten a usuarios encontrar información específica dentro de un sitio web o aplicación
- Chatbots de recopilación de información simple: recopilan datos básicos a través de preguntas secuenciales, como un chatbot por ejemplo un chatbot que permita agendar una cita

Figura 3-1: Diagrama de un chatbot de flujo



Fuente: La Guía Definitiva sobre Chatbots. (2024, julio 26). *AskNow* -. https://asknow.com.mx/la-guia-definitiva-sobre-chatbots/

3.5.2 Basados en Inteligencia Artificial (IA)

Este tipo de chatbots utilizan técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural PLN y Apendizaje Automático para entender el lenguaje humano y de este modo poder entregar respuestas más fluidas y personalizadas. Este tipo de chatbots se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Chatbots con PLN Básico: usan el PLN para entender el mensaje del usuario y poder extraer elementos clave de los mensajes que recibe, puede tener una capacidad de comprensión más limitada respecto a modelos más avanzados. Algunas características de este tipo de chatbots es que pueden interpretar variaciones en el lenguaje y sinónimos, necesitan menos datos de entrenamiento que chatbots más sofisticados y aún pueden presentar dificultades cuando se les hacen preguntas ambiguas o complejas. Dentro de esta clasificación pueden estar los chatbots de servicio al cliente o asistentes virtuales simples
- Chatbots con Aprendizaje Automático Avanzado: Se entrenan con grandes cantidades de datos conversacionales para aprender los patrones del lenguaje humano, pueden entender el contexto de la conversación, recordar conversaciones pasadas y dar

respuestas más personalizadas. Este tipo de chatbots mejora con las interacciones con usuarios a través del tiempo.

Dentro de esta clasificación se encuentran los asistentes virtuales inteligentes como Siri, Alexa, Google Assistant, chatbots de atención al cliente avanzados y chatbots de ventas y marketing.

- Chatbots Híbridos: este tipo de chatbots combinan elementos de los tipos anteriores permitiendo que puedan seguir flujos, pero a la vez tener soporte de la IA para responder o atender consultas más complejas o inesperadas.

Figura 3-2: Diagrama de chatbot basado en IA



Fuente: Gonzalez, M. L. (2024, mayo 17). *¿Qué son y cómo funcionan los ChatBots y Agentes IA?* ITCL; ITCL Instituto Tecnologico de Castilla y Leon. https://itcl.es/blog/que-son-y-como-funcionan-los-chatbots-y-los-agentes-ia/

Los módulos mostrados en la Figura 3-2 se explican de la siguiente manera:

- RAG (Retrieval Augmented Generation): Este módulo permite al Agente IA consultar datos, documentos o archivos almacenados por el usuario para obtener información relevante y ayudar en la tarea propuesta.

- Memoria: Permite al Agente IA almacenar y recordar información clave sobre problemas pasados o el estado actual de los problemas, lo que facilita su resolución en el futuro.
- Herramientas de Ejecución: Incluye funciones para realizar acciones como búsquedas web, ejecutar scripts, consultar APIs, enviar correos, o rellenar bases de datos.[7]

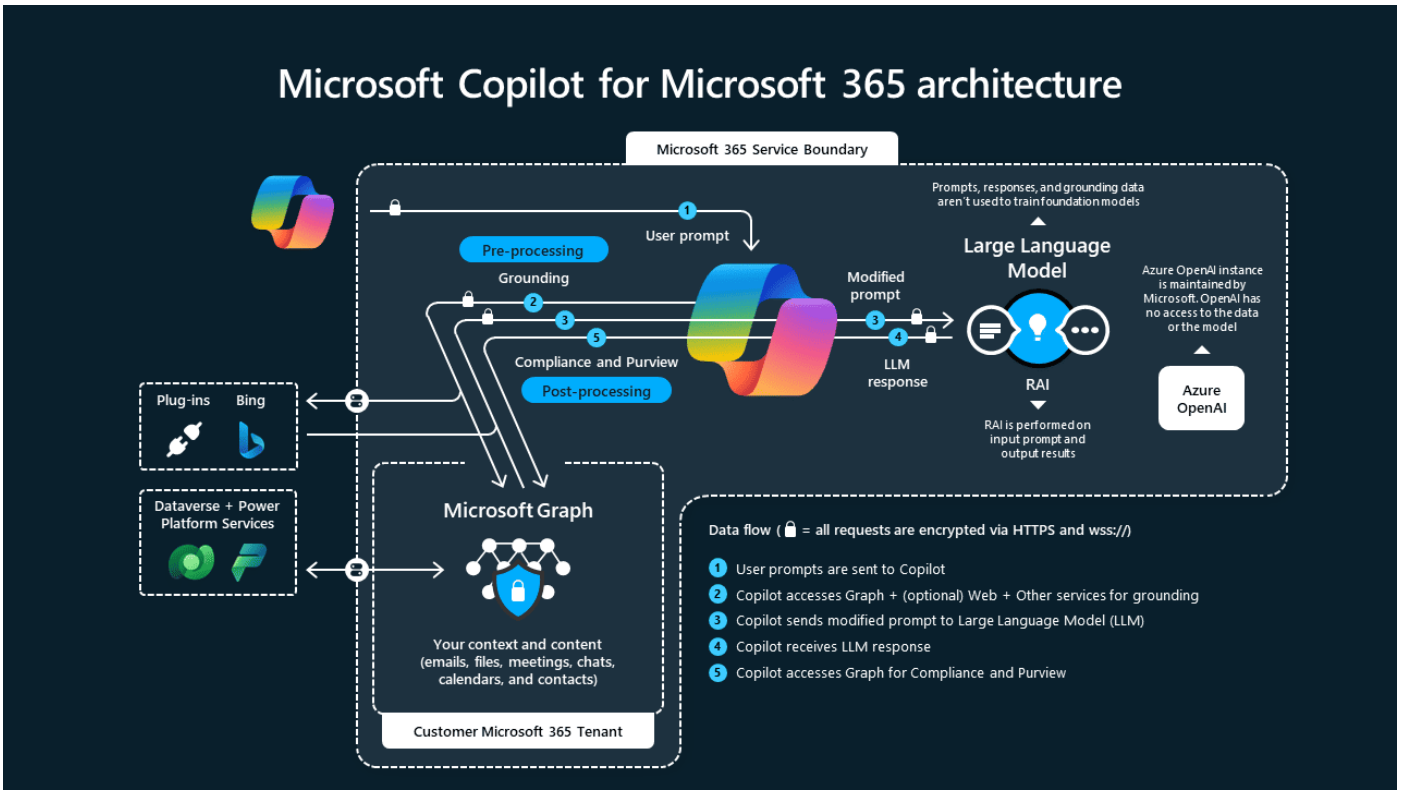
3.6 Copilot

Microsoft 365 Copilot es un asistente de IA para el trabajo que puede ayudar con tareas como lluvia de ideas, escritura, codificación y búsqueda. Proporciona sugerencias inteligentes y automatiza tareas repetitivas para facilitar el trabajo. Copilot Chat está disponible en Microsoft 365, Teams, Outlook y Edge.

Copilot usa un modelo de lenguaje de gran tamaño que imita el lenguaje natural basado en patrones de grandes cantidades de datos de entrenamiento. El modelo está optimizado para la conversación mediante el aprendizaje de refuerzo con comentarios humanos (Reinforcement Learning from Human Feedback), un método que usa demostraciones humanas para guiar el modelo hacia un comportamiento deseado.

Cuando se envía un mensaje de texto a Copilot, el modelo genera una respuesta mediante la realización de sugerencias sobre qué texto debe aparecer a continuación en una cadena de palabras. El modelo se basa en un idioma específico de dominio (Domain-Specific Language) que permite especificar qué tipo de información buscar y sintetizar a partir de los datos de Microsoft 365 o de la web.[8]

Figura 3-3: Diagrama de funcionamiento de Copilot



Fuente: Rautenstrauch, R. (2024, febrero 17). *¿Cómo funciona Copilot para Microsoft 365?* Consultor 365. https://www.consultor365.com/ia/como-funciona-copilot-para-microsoft-365/

3.7 Desarrollo de Chatbots

A continuación, se relacionan algunos lenguajes, software y herramientas que permiten el desarrollo, programación y/o configuración de chatbots.

3.7.1 Python

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y orientado a objetos, actualmente considerado uno de los lenguajes de programación con gran demanda y populares ya que es simple, flexible y eficiente, específicamente su importancia en el desarrollo de chatbots recae en que cuenta con una gran cantidad de bibliotecas

especializadas en el procesamiento de lenguaje natural. Algunas de las herramientas que pose Python para el desarrollo de chatbots son:

- NLTK y spaCY: bibliotecas para el procesamiento de lenguaje natural (PLN)
- TensorFlow y PyTorch: Frameworks de aprendizaje profundo para entrenar modelos IA
- ChatterBot: biblioteca específica para chatbotss que permite crear respuestas automáticas
- Flask y FastAPI: Frameworks para desplegar chatbots en aplicaciones web.

3.7.2 Rasa

Rasa es un framework de código abierto para la creación de chatbots y asistentes virtuales con inteligencia artificial. Se fudamenta en procesamiento de lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático lo que permite crear chatbots que comprenden y responden de manera más natural. Rasa se compone de dos módulos, Rasa NLU (Natural Language Understanding) que se encarga de interpretar el mensaje del usuario y Rasa Core que gestiona el flujo de la conversación, tomando decisiones sobre la respuesta en función del contexto.

3.7.3 Dialogflow

Es una plataforma de inteligencia artificial desarrollada por Google Cloud que permite crear chatbots y asistentes virtuales, utiliza procesamiento de lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático para interpretar las consultas y responder de forma adecuada. Dialogflow se puede integrar con distintas plataformas como Google Cloud, Facebook Messenger, Genesys y aplicaciones personalizadas mediante API REST y JSON.

3.7.4 Copilot Studio

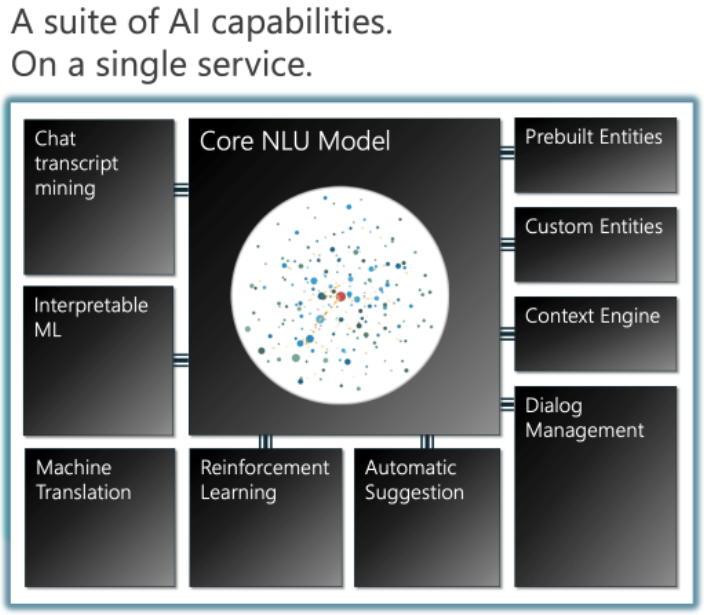
Copilot Studio es una plataforma de Microsoft que permite crear y personalizar asistentes de inteligencia artificial mediante una interfaz de low-code y no-code. Su objetivo es facilitar la automatización de procesos y la creación de agentes conversacionales sin necesidad de conocimientos avanzados en programación.[9]

Sus características principales

- Creación de agentes personalizados: Permite diseñar asistentes de IA para responder preguntas, automatizar tareas y mejorar la productividad.
- Integración con datos y servicios: Se conecta con más de 1500 fuentes de datos y aplicaciones empresariales para mejorar la funcionalidad de los agentes.[9]
- Automatización de flujos de trabajo: Facilita la creación de flujos de agente que pueden ejecutar tareas de manera autónoma.[10]
- Publicación en múltiples canales: Los agentes pueden implementarse en sitios web, redes sociales, Microsoft Teams y otras plataformas.[9]

La herramienta de Copilot Studio se centra en un modelo de lenguaje natural, este modelo se enriquece con entidades prediseñadas y personalizadas, un motor de contexto que preserva la lógica de las ideas y facilita una mejor interacción del bot con los usuarios. Copilot Studio proporciona transcripciones de chat, aprendizaje automático que se puede entender, traducción automática, aprendizaje por refuerzo y sugerencias automáticas. Así, combina varias herramientas de Inteligencia Artificial en una sola plataforma.

Figura 3-4: Capacidades de IA que ofrece el entorno de Copilot Studio



Fuente: *Funciones de IA para Teams y chatbots clásicos*. (s/f). Microsoft.com. Recuperado el 16 de mayo de 2025, de https://learn.microsoft.com/es-es/microsoft-copilot-studio/advanced-ai-features

4. Estado del Arte

4.1 Estado del Arte Nacional

El estado del arte nacional analiza investigaciones locales relevantes para el proyecto "Desarrollo de una herramienta basada en inteligencia artificial para la automatización de respuestas en el área de recursos humanos de storage availability solutions ", con un enfoque en el contexto colombiano

4.1.1 Revisión de Literatura

Diseño de un Modelo de Entorno Omicanal en la Universidad Externado de Colombia.*[11]*

Resumen:

Este trabajo propone un modelo omnicanal para la Universidad Externado de Colombia, integrando canales como correo electrónico, página web, WhatsApp y chatbots para mejorar la interacción con estudiantes, docentes y administrativos. Mediante encuestas a 104 usuarios y entrevistas con universidades como UNAD y Los Andes, el estudio revela que el 58.4% prefiere WhatsApp por su rapidez, mientras que los canales actuales, como el correo, son percibidos como lentos. Utilizando la metodología Business Process Management (BPM), los autores diseñan una arquitectura en capas que conecta un chatbot con IA y machine learning a sistemas como SAP y Proactivanet, buscando respuestas rápidas y personalizadas.

Aspectos Destacados:

De acuerdo con (Diseño de un modelo de entorno omnicanal en la Universidad Externado de Colombia, s/f) se subraya la importancia de pasar de la multicanalidad, donde los canales funcionan de forma aislada, a la omnicanalidad, que ofrece una experiencia integrada, un enfoque valioso para RRHH. Además, destaca el potencial de un chatbot con

IA para gestionar consultas administrativas, personalizando respuestas mediante machine learning. Las encuestas indican que el 35% de las interacciones son trámites administrativos, con WhatsApp como canal preferido por su inmediatez. La comparación con otras universidades colombianas muestra que los chatbots mejoran la satisfacción del usuario, aunque su éxito depende de la infraestructura tecnológica. Por último, la arquitectura técnica, que une canales con sistemas de gestión, propone un modelo para integrar herramientas de IA con bases de datos organizacionales.

Contribución al Proyecto:

El artículo ofrece una base sólida para el proyecto al demostrar la viabilidad de chatbots con IA en entornos administrativos, similares a RRHH, donde consultas como políticas de beneficios o procesos de nómina son comunes, sin embargo, la preferencia por WhatsApp refleja una expectativa cultural de respuestas rápidas, sugiriendo que la herramienta debe integrarse con plataformas de mensajería instantánea para maximizar su adopción. Asimismo, la arquitectura en capas inspira un diseño que conecte la herramienta con sistemas de RRHH, como SAP SuccessFactors, para respuestas contextualizadas.

Otro aspecto relevante es la personalización mediante machine learning, destacada en el chatbot propuesto, de manera que, permite adaptar respuestas a necesidades individuales, mejorando la experiencia del empleado.

La falta de implementación del modelo y la omisión de temas como privacidad de datos indican que la herramienta requiere pruebas piloto y cumplimiento con la Ley 1581 de 2012 de protección de datos en Colombia.

Tendencias, Desafíos y Oportunidades:

La investigación de (Diseño de un modelo de entorno omnicanal en la Universidad Externado de Colombia, s/f) ilustra el creciente uso de chatbots con IA en Colombia, especialmente en instituciones educativas, un modelo transferible a RRHH para automatizar consultas rutinarias y liberar tiempo para tareas estratégicas. Esta tendencia se alinea con la preferencia por WhatsApp, que refleja una cultura de comunicación inmediata, impulsada por la alta penetración de smartphones; al Integrar la herramienta con esta plataforma permitiría atender consultas en tiempo real, aumentando su

accesibilidad. Además, la omnicanalidad, que combina canales como WhatsApp y correo con sistemas de gestión, es crucial para garantizar respuestas consistentes, un requisito clave en RRHH y el uso de machine learning para personalizar interacciones también abre la posibilidad de analizar sentimientos en las consultas, ofreciendo respuestas empáticas que diferencien la herramienta.

No obstante, la brecha digital, con un 56.5% de cobertura de internet en hogares según MinTIC, limita el acceso a soluciones digitales, especialmente en áreas rurales, lo que exige priorizar canales de baja demanda de ancho de banda, como WhatsApp y la falta de implementación del modelo propuesto resalta la necesidad de pruebas prácticas para validar la eficacia de la herramienta en entornos reales. Además, la privacidad de datos, no abordada en el artículo, es crítica en RRHH, donde la información sensible debe cumplir con normativas colombianas, de manera subyacente la dependencia de infraestructura avanzada, como SAP, puede ser un obstáculo para organizaciones con recursos limitados, sugiriendo un diseño modular adaptable a diferentes entornos tecnológicos.

Estas limitaciones también generan oportunidades. Incorporar modelos avanzados de procesamiento del lenguaje natural (PLN), como BERT, mejoraría la comprensión de consultas complejas, ofreciendo respuestas naturales. La arquitectura en capas permite conectar la herramienta con sistemas de RRHH existentes, asegurando respuestas basadas en datos actualizados. Garantizar el cumplimiento normativo, como la Ley 1581 de 2012, posicionaría la herramienta como una solución confiable, generando confianza entre los empleados. Por último, la especificidad del modelo para la Universidad Externado implica que su aplicación en RRHH requerirá ajustes, pero su enfoque en la experiencia del usuario inspira un diseño centrado en las necesidades del empleado.

La inteligencia artificial aplicada al área de recursos humanos: una aproximación al estado de arte de la cuestión*[12]*

Resumen:

El artículo parte de una tesis de maestría en Desarrollo Humano Organizacional, realiza una RSL para establecer el estado de la cuestión sobre el uso de la IA en procesos de gestión humana. A través de un método documental, descriptivo y bibliográfico, dividido en cuatro fases, se revisaron artículos, libros y tesis de los últimos 13 años en bases como Scopus y Google Scholar. Los hallazgos destacan ventajas (e.g., eficiencia, reducción de

sesgos) y desventajas (e.g., riesgos éticos, privacidad) de la IA, identificando conceptos clave como machine learning, Big Data y automatización. La mayoría de los estudios son cualitativos (32 de 50), con revisiones bibliográficas como instrumento principal, y se centran en empresas usuarias de IA. Aunque la IA mejora la productividad y libera tiempo para tareas estratégicas, genera dilemas éticos y resistencia cultural, especialmente en Colombia, donde la investigación es incipiente.

Aspectos Destacados:

El estudio subraya el impacto positivo de la IA en RRHH, automatizando tareas como la selección de candidatos y el análisis de datos, lo que permite a los profesionales enfocarse en estrategias de bienestar laboral. Ejemplos como Unilever, que usa juegos online y entrevistas digitales para reducir sesgos, y SENSORITY, con su software de análisis visual del estrés, ilustran aplicaciones prácticas. Los conceptos de machine learning y Big Data son centrales, soportando algoritmos que optimizan procesos. Sin embargo, los riesgos éticos, como sesgos algorítmicos y privacidad, son preocupaciones recurrentes, agravadas por la falta de regulación clara en Colombia. La investigación es predominantemente cualitativa, con pocos estudios cuantitativos o mixtos, y carece de datos específicos sobre el contexto colombiano, limitándose a extrapolaciones de casos internacionales. La brecha digital y la escasa capacitación en habilidades digitales en el país restringen la adopción de IA.

Contribución al Proyecto:

El artículo valida la viabilidad de una herramienta de IA para automatizar respuestas en RRHH, alineándose con la tendencia de optimizar tareas rutinarias, como responder consultas sobre políticas o beneficios, aunque la preferencia por plataformas digitales, reflejada en casos como Unilever, sugiere integrar la herramienta con sistemas accesibles como WhatsApp. La necesidad de transparencia y ética, destacada en los hallazgos, orienta el diseño hacia el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos, esencial para manejar información sensible de empleados. Los ejemplos de machine learning inspiran el uso de algoritmos para respuestas personalizadas, mientras que la falta de estudios locales resalta la importancia de pruebas piloto en Colombia como en los anteriores artículos, adicionalmente la resistencia cultural y la escasa capacitación

sugieren incluir módulos de formación para usuarios, promoviendo la adopción de la herramienta.

Tendencias, Desafíos y Oportunidades:

La investigación refleja el creciente interés en la IA para RRHH, con aplicaciones que automatizan procesos como la selección y el análisis de feedback, permitiendo a los profesionales enfocarse en la gestión estratégica del talento. La integración de machine learning y Big Data, como en el caso de SENSORITY, habilitas herramientas que analizan datos complejos en tiempo real, ofreciendo respuestas rápidas y contextualizadas, ideales para el proyecto. La preferencia por plataformas digitales, evidenciada en casos internacionales, se alinea con el alto uso de mensajería instantánea en Colombia, sugiriendo un diseño que combine IA con WhatsApp o sistemas internos de RRHH, como SAP SuccessFactors, para maximizar accesibilidad, haciendo que se destaque la capacidad de la IA para reducir sesgos, referente regular en el estudio de Unilever, inspira un enfoque que priorice la equidad en las respuestas automatizadas, mejorando la experiencia del empleado.

Estas barreras abren oportunidades para el proyecto. Diseñar una herramienta accesible, integrable con plataformas como WhatsApp, y de bajo consumo de datos ampliará su alcance en Colombia. Incorporar machine learning para respuestas personalizadas y éticas, con salvaguardas contra sesgos, garantizará confiabilidad y cumplimiento normativo. La falta de investigación local motiva pruebas piloto que validen la herramienta en entornos colombianos, generando datos específicos. Estrategias de sensibilización, como talleres para pymes, pueden superar la resistencia cultural, fomentando la adopción. La colaboración con MinTIC, que promueve la Industria 4.0, podría facilitar la integración de la herramienta en políticas nacionales, apoyando la capacitación digital, inspira un diseño centrado en el empleado, adaptable a consultas diversas, desde beneficios hasta desarrollo profesional, fortaleciendo el bienestar laboral.

El impacto de la inteligencia artificial en los trabajadores despedidos por automatización de servicios*[13]*

Resumen:

El artículo se sitúa en un análisis teórico, conceptual e histórico, examina el impacto de la IA y la automatización en los trabajadores despedidos, contrastando estos efectos con las

herramientas jurídicas y políticas disponibles para garantizar sus derechos laborales. Utilizando un método analítico-descriptivo, el estudio aborda tres ejes: el futuro del empleo en la era de la automatización, el impacto de la IA desde la perspectiva de los trabajadores, y las garantías jurídicas nacionales e internacionales. Los hallazgos destacan que la IA, parte de la Cuarta Revolución Industrial, desplaza empleos, especialmente los no cualificados, con un 48% de empleos colombianos susceptibles de automatización (Banco Mundial, 2020). En Colombia, la alta informalidad laboral (47.9%, 2020) amplifica la vulnerabilidad. Aunque existen instrumentos como el CONPES 3975 (2019) y el Marco Ético para la IA (2021), la falta de regulación específica genera vacíos normativos. El artículo propone fortalecer la educación, la reconversión laboral y las políticas públicas para mitigar los impactos negativos.

Aspectos Destacados:

El estudio subraya que la IA automatiza tareas repetitivas, afectando ocupaciones administrativas y operativas (hasta 90% de probabilidad de automatización), mientras que profesiones como la salud o el derecho tienen menor riesgo (<10%). La informalidad laboral en Colombia agrava la vulnerabilidad de los trabajadores frente a despidos por automatización, especialmente en un contexto de brecha digital (56.5% de cobertura de internet, MinTIC, 2022). Instrumentos como el CONPES 3975 y el Marco Ético para la IA promueven principios de transparencia, no discriminación y control humano, pero su implementación es incipiente. Casos internacionales, como una sentencia en España que declaró improcedente un despido por automatización, sugieren un juicio de proporcionalidad para equilibrar la libertad empresarial y el derecho al trabajo. La percepción de los trabajadores en economías en desarrollo, como Colombia, es más optimista hacia la IA, viéndola como una oportunidad para mejorar el trabajo, aunque muchos desconocen su impacto. La falta de legislación específica y la obsolescencia normativa limitan las garantías para los trabajadores despedidos. [13]

Contribución al Proyecto:

El artículo valida la necesidad de una herramienta de IA para RRHH que sea ética y centrada en el ser humano, alineándose con los principios del Marco Ético para la IA (2021). La automatización de respuestas a consultas rutinarias, como beneficios o

políticas, puede liberar tiempo para que los profesionales de RRHH apoyen a trabajadores en procesos de reconversión laboral, un aspecto crítico dado el riesgo de despidos por automatización. Por lo cual se sugiere integrar la herramienta con sistemas de mensajería accesibles, minimizando la dependencia de infraestructura avanzada, surgiendo así la necesidad de transparencia y no discriminación orienta el diseño hacia algoritmos que eviten sesgos y cumplan con la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos. La falta de regulación específica resalta la importancia de incluir módulos de capacitación para usuarios, fomentando la confianza y adopción. Las recomendaciones de la UNESCO (2021) sobre educación interdisciplinaria inspiran un diseño que incorpore guías para empleados sobre habilidades digitales, apoyando la transición laboral.

Tendencias, Desafíos y Oportunidades:

La IA está transformando el mercado laboral colombiano, automatizando tareas administrativas y operativas, lo que permite a los departamentos de RRHH enfocarse en la gestión del talento y el bienestar laboral. La integración de algoritmos para respuestas rápidas, como en la gestión de consultas de empleados, se alinea con la tendencia global de optimizar procesos burocráticos [13]. La alta penetración de plataformas de mensajería en Colombia facilita el desarrollo de herramientas accesibles, como chatbots basados en texto, que no requieren alta conectividad, abordando la brecha.

Retos de la inteligencia artificial en la solución de problemas públicos en Colombia*[14]*

Resumen:

El artículo evalúa el estado actual y los retos de la IA en la administración pública colombiana, destacando su potencial para abordar problemas sociales complejos y optimizar la gestión pública. A través de un análisis descriptivo, el estudio revisa los avances nacionales, como el CONPES 3975 (2019) y el Marco Ético para la IA (2021), y compara experiencias internacionales, como la Orden Ejecutiva 13960 de EE.UU. (2020). Identifica 32 iniciativas de IA en entidades públicas, pero señala que su impacto ha sido moderado debido a limitaciones en la calidad de datos, talento humano y marcos normativos. Los retos principales incluyen la falta de datos estandarizados, interoperables y verosímiles, la escasez de capacidades técnicas en el sector público, y la ausencia de regulaciones vinculantes. El artículo propone nueve recomendaciones, como mejorar la

gobernanza de datos, formar talento interdisciplinario, y fortalecer la transparencia algorítmica, para consolidar la adopción de IA en el sector público.

Aspectos Destacados:

El estudio subraya que la IA puede optimizar procesos públicos, como la gestión del conocimiento, la automatización de tareas repetitivas, y el análisis predictivo, según Wirtz et al. (2018). En Colombia, iniciativas como el modelo probabilístico del ICBF para detectar vulneraciones de derechos infantiles o el sistema predictivo de seguridad del C4 de Bogotá demuestran aplicaciones prácticas, aunque su alcance es limitado. La falta de datos de calidad, evidenciada por la desorganización en el portal datos.gov.co y la baja interoperabilidad (DNP, 2019), restringe el desarrollo de algoritmos efectivos. La escasez de talento especializado, con un déficit de profesionales en IA y la resistencia cultural en el sector público agravan el problema. El Marco Ético para la IA promueve principios de justicia y transparencia, pero carece de fuerza legal, lo que genera riesgos de sesgos y falta de confianza ciudadana. Internacionalmente, la OECD (2021) y EE.UU. ofrecen modelos de gobernanza que Colombia podría adaptar. La alta penetración de internet móvil (70.1%, MinTIC, 2022) y el uso de plataformas como WhatsApp (68%, Statista, 2023) sugieren oportunidades para herramientas accesibles.[14]

Contribución al Proyecto:

El artículo resalta la importancia de datos de calidad y principios éticos para herramientas de IA, lo que orienta el diseño de la herramienta de automatización de respuestas en RRHH y la creciente necesidad de transparencia algorítmica, según el Marco Ético para la IA, sugiere incluir auditorías de sesgos y explicaciones claras de las respuestas generadas, a esto se suma la falta de talento interdisciplinario.

Las recomendaciones de la Misión de Expertos en IA sobre datos contextuales apoyan el uso de bases de datos internas de las empresas, asegurando relevancia local. La experiencia del ICBF con modelos predictivos inspira la inclusión de análisis predictivo en la herramienta, como la anticipación de consultas frecuentes, optimizando la gestión de RRHH.

Tendencias, Desafíos y Oportunidades:

La IA está ganando relevancia en la gestión pública colombiana, con aplicaciones que van desde la predicción del Índice de Pobreza Multidimensional (DANE) hasta la identificación de riesgos en contratación pública (DNP). Estas iniciativas reflejan una tendencia hacia la digitalización de servicios ciudadanos, impulsada por el aumento del interés global en IA, evidenciado por un incremento en búsquedas de "Machine Learning" (Google Trends, 2022). La adopción de plataformas móviles, con un 70.1% de penetración de internet móvil (MinTIC, 2022), facilita el despliegue de herramientas de IA accesibles, como chatbots para RRHH, que pueden integrarse con sistemas existentes. El CONPES 3975 (2019) promueve un ecosistema de innovación, apoyado por el Centro para la Cuarta Revolución Industrial, que fomenta la colaboración público-privada.

No obstante, la implementación enfrenta obstáculos críticos. La baja calidad de datos, caracterizada por bases desorganizadas y no interoperables (DNP, 2019), limita la precisión de los algoritmos, especialmente en RRHH, donde se requiere información confiable sobre empleados. Estas limitaciones abren oportunidades para el proyecto. El diseño de una herramienta de IA que funcione con datos internos de las empresas, en lugar de depender de bases públicas, sorteará las restricciones de datos gubernamentales. La integración con WhatsApp, aprovechando su popularidad, permitirá una adopción masiva, incluso en pymes.

4.2 Estado del Arte Internacional

El estado del arte internacional analiza investigaciones globales relevantes para el proyecto "Desarrollo de una herramienta basada en inteligencia artificial para la automatización de respuestas en el área de recursos humanos de Storage Availability Solutions", con un enfoque en tendencias, desafíos y oportunidades a nivel mundial.

4.2.1 Revisión de Literatura

Chatbot una herramienta de atención al cliente en tiempos de COVID-19: un acercamiento teórico*[15]*

Resumen:

Publicado en Uniandes Episteme, el artículo de Moposita Llugsa y Jordán Vaca (2022) ofrece una revisión teórica sobre los chatbots como herramientas de atención al cliente

durante la pandemia de COVID-19. A través de un análisis de literatura en bases como ScienceDirect y Elsevier, los autores abordan los aportes teóricos, la arquitectura de los agentes conversacionales, los modelos de atención, las herramientas tecnológicas y los sectores económicos impactados, como salud, educación y finanzas. El estudio destaca que los chatbots, impulsados por IA y procesamiento del lenguaje natural (PLN), optimizan recursos, incrementan ventas y mejoran la interacción cliente-empresa, con un 46.7% de satisfacción global. Sin embargo, el 63.9% de las empresas desconocen estas herramientas, limitando su adopción.

Aspectos Destacados:

El artículo subraya la aceleración de los chatbots durante la pandemia, integrados en plataformas como WhatsApp, Facebook y sitios web, para brindar respuestas en tiempo real. Detalla herramientas como Cliengo (90% de mejora en atención) y User.com (94%), destacando su accesibilidad y soporte multilingüe. Los modelos de atención, como el propuesto por Quiroz et al. (2020), incluyen integración multiplataforma, tonalidad adaptada y políticas de privacidad. Ejemplos regionales, como el chatbot de BBVA Bancomer en México, ilustran aplicaciones prácticas en finanzas. La arquitectura de un chatbot, con componentes como reconocimiento de comandos y gestión de diálogos, optimiza procesos. No obstante, el enfoque teórico y la falta de datos específicos sobre Colombia restringen su aplicabilidad directa; La brecha digital y el desconocimiento empresarial son barreras significativas.[15]

Contribución al Proyecto:

El artículo valida la relevancia de los chatbots para automatizar respuestas, aplicable a RRHH, donde consultas sobre políticas internas o beneficios son frecuentes. La preferencia por plataformas como WhatsApp, mencionada en el contexto latinoamericano, sugiere integrar la herramienta con mensajería instantánea para alinearse con las expectativas de los empleados colombianos. Los modelos de atención que priorizan privacidad orientan el cumplimiento con la Ley 1581 de 2012, crucial para manejar datos sensibles en RRHH. La arquitectura propuesta, con PLN y machine learning, permite respuestas personalizadas y naturales, mejorando la experiencia del usuario. Sin embargo,

la falta de implementación práctica y de análisis específico sobre Colombia requiere complementar el diseño con pruebas piloto y datos locales.

Tendencias, Desafíos y Oportunidades:

La investigación refleja el auge de los chatbots en América Latina, impulsado por la pandemia, con aplicaciones en sectores como salud y educación que pueden trasladarse a RRHH para automatizar consultas rutinarias, liberando tiempo para tareas estratégicas. La integración con plataformas de mensajería como WhatsApp, destacada en ejemplos regionales, responde a la alta penetración de smartphones en Colombia.

Integración De Un Chatbot Basado En Chatgpt Como Herramienta Facilitadora De La Optimización De Los Procesos De Gestión Administrativa En La Empresa Inblen Sa Durante El Segundo Semestre 2023.*[16]*

Resumen:

El proyecto implementó un chatbot basado en ChatGPT en la empresa Inblen SA, con el objetivo de optimizar procesos administrativos vinculados a consultas repetitivas, gestión de información y toma de decisiones. Utilizando un enfoque metodológico mixto (cualitativo y cuantitativo), se realizó un diagnóstico inicial mediante entrevistas y diagramas de flujo para identificar ineficiencias en áreas como compras, ventas, TI y marketing. Posteriormente, se capacitó a los colaboradores en ingeniería de prompts y se implementó el chatbot en un piloto con cuatro departamentos clave. La evaluación post-implementación, basada en checklist y entrevistas, reveló una reducción promedio del 40% en el tiempo dedicado a tareas como generación de reportes, análisis financiero y cotizaciones. Además, se mejoró la precisión en la resolución de consultas técnicas y se incrementó la satisfacción de los empleados al contar con una herramienta de apoyo ágil y accesible.

Aspectos destacados:

El estudio combinó técnicas cualitativas (entrevistas estructuradas y análisis documental) con herramientas cuantitativas (checklist y medición de tiempos). Esto permitió una evaluación integral de los procesos administrativos antes y después de la integración del chatbot, identificando no solo mejoras operativas, sino también percepciones subjetivas de los usuarios.

Ingeniería de prompts: La capacitación se centró en enseñar a los colaboradores a formular instrucciones claras y específicas para el chatbot, maximizando su utilidad. Por ejemplo, en el área de compras, se logró automatizar la comparación de cotizaciones mediante prompts que solicitaban tablas comparativas con precios, proveedores y márgenes de ganancia.

Impacto positivo: En el departamento de marketing, el tiempo para crear contenido y estrategias se redujo de 3 horas a 45 minutos. En TI, la resolución de consultas técnicas pasó de 2 horas a 30 minutos. Además, el 85% de los colaboradores reportaron mayor confort laboral al delegar tareas repetitivas al chatbot.

Adaptabilidad: El chatbot demostró versatilidad al aplicarse en múltiples áreas: desde la generación de macros en Excel para finanzas hasta la configuración de equipos de red en TI, evidenciando su potencial como herramienta transversal.

Contribución al proyecto:

El artículo valida la viabilidad de implementar una herramienta de IA, como ChatGPT, para automatizar respuestas en RRHH en el caso de Storage Availability Solutions, se llevará a cabo usando copilot studio, optimizando consultas recurrentes (nómina, políticas, beneficios) con reducción de hasta un 60% en tiempos de atención. La capacitación en ingeniería de prompts asegura precisión en respuestas sensibles (ej: "Generar pasos para solicitar licencia parental"), mientras la integración con sistemas internos (Workday, SAP) permitiría acceder a datos en tiempo real y personalizar interacciones (ej: saldos de vacaciones). El modelo propuesto aborda desafíos clave: derivación automatizada de casos complejos a humanos para garantizar ética, y actualizaciones mensuales para mantener coherencia con políticas cambiantes. Al replicar este enfoque, el proyecto no solo agilizaría procesos administrativos, sino que mejoraría la experiencia del empleado (respuestas 24/7), reduciría costos operativos y posicionaría a la empresa como líder en innovación, atrayendo talento mediante una marca empleadora tecnológicamente avanzada, respaldada por métricas claras (tiempos de respuesta, satisfacción laboral).

Tendencias, desafíos y oportunidades:

La efectividad del chatbot dependió críticamente de la precisión de los prompts, lo que expuso la necesidad de capacitación continua y actualización de habilidades digitales en los colaboradores. Por ejemplo, en un 15% de las interacciones iniciales, las respuestas fueron ambiguas debido a instrucciones mal formuladas.

La implementación exitosa del piloto sugiere oportunidades para escalar el chatbot a otros departamentos, como atención al cliente y logística. Además, integrar modelos de IA más avanzados (como GPT-4) podría potenciar su capacidad para analizar datos internos y generar recomendaciones personalizadas. Un siguiente paso propuesto es vincular el chatbot con sistemas ERP de la empresa, permitiendo interacciones en tiempo real con bases de datos y mejorando la toma de decisiones basada en evidencia.

Este proyecto no solo optimizó procesos administrativos, sino que también posicionó a Inblen SA en la vanguardia de la transformación digital en su sector, destacando el rol de la IA como aliada estratégica en la gestión empresarial moderna.

Inteligencia Artificial y Recursos Humanos: Nuevos desafíos para las organizaciones*[17]*

Resumen:

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como un catalizador de transformación en la gestión de recursos humanos (RRHH), redefiniendo procesos clave como la atracción, retención, desarrollo y administración del talento. Aunque genera incertidumbre entre los trabajadores por el temor al reemplazo laboral, su capacidad para optimizar la eficiencia y reducir sesgos humanos es innegable. Este trabajo analiza, mediante un Análisis Documental de Contenidos (ADC) de 121 artículos (2020-2024), cómo herramientas como chatbots, algoritmos predictivos y sistemas de aprendizaje automático están revolucionando las organizaciones.

El estudio destaca que la IA no solo automatiza tareas repetitivas (cribado de currículums, gestión de nóminas), sino que también introduce innovaciones en áreas críticas: entrevistas digitales con análisis de lenguaje no verbal, plataformas de salud mental basadas en IA y formación personalizada mediante gamificación. Sin embargo, su éxito depende de un equilibrio entre tecnología y humanización, junto con marcos éticos y regulatorios sólidos, como la Ley Europea de IA de 2024.(Valero, 2024)

Aspectos destacados:

La IA reduce hasta un 80% el tiempo en procesos de selección, como demuestran herramientas como ChattyHiring y HireVue, que analizan lenguaje corporal y respuestas en entrevistas. En retención, algoritmos predictivos identifican empleados con riesgo de renuncia, mientras plataformas como Nexu.co ofrecen soporte psicológico mediante chatbots.

En desarrollo del talento, sistemas como LearnabilityEY crean rutas de aprendizaje adaptativas, y la gamificación aumenta la motivación mediante dinámicas interactivas. La gestión administrativa se optimiza con IA: el Algoritmo MAX controla fraudes en horarios laborales, y herramientas como Magnettu generan ofertas de empleo en segundos.

La regulación emerge como un pilar clave, con la Ley Europea de IA clasificando riesgos y prohibiendo usos discriminatorios. No obstante, persisten desafíos como la brecha de habilidades, la resistencia al cambio y la necesidad de supervisión humana en decisiones críticas.

Contribución al proyecto:

Este trabajo proporciona un marco teórico integral sobre la evolución de la IA en RRHH, esencial para contextualizar investigaciones futuras. Su metodología ADC, basada en fuentes diversas como LinkedIn y revistas especializadas, ofrece un modelo replicable para analizar tendencias tecnológicas mediante criterios de relevancia y actualidad.

Casos prácticos como Repsol Data School (capacitación en IA para 4.500 empleados) y Ineco (chat interno con IA para gestión de tareas) sirven como referencia para diseñar estrategias empresariales realistas. Además, los principios éticos de la OMS en salud mental y la Ley Europea de IA guían la implementación responsable de tecnologías, evitando riesgos como la deshumanización o el mal uso de datos.

Tendencias, desafíos y oportunidades:

Las tendencias apuntan hacia una mayor personalización: chatbots hiperrealistas en reclutamiento, beneficios laborales adaptados a perfiles individuales y formación basada

en realidad virtual. La IA predictiva ganará relevancia para anticipar necesidades de habilidades y prevenir rotación.

Los desafíos incluyen la brecha de competencias digitales, la resistencia cultural a la automatización y los dilemas éticos en el uso de datos sensibles (ej. salud mental). La desconfianza hacia algoritmos "opacos" y el riesgo de sesgos en IA siguen siendo barreras críticas.

Las oportunidades radican en la creación de roles especializados en IA dentro de RRHH, la mejora de la experiencia del empleado mediante herramientas intuitivas y la optimización de costos mediante procesos automatizados. La colaboración entre humanos y IA, con supervisión ética, será clave para maximizar su potencial sin sacrificar la empatía organizacional.

El Impacto de la Inteligencia Artificial en los Recursos Humanos: Transformación, Ética y Futuro *[18]*

Resumen:

Este trabajo analiza cómo la inteligencia artificial (IA) está redefiniendo los procesos de Recursos Humanos (RRHH), con foco en la selección de personal. A través de una metodología que combina revisión bibliográfica, entrevistas a expertos y estudios de caso, se evalúa la eficiencia de herramientas como chatbots, videocentrevistas asíncronas y algoritmos predictivos. Se identifican ventajas clave, como la automatización de tareas repetitivas y la reducción de sesgos humanos, pero también desafíos éticos, como la discriminación algorítmica y la deshumanización. Casos prácticos, como la implementación de IA en IBM, ilustran su potencial para optimizar el reclutamiento y la retención de talento. El estudio concluye con recomendaciones para equilibrar innovación tecnológica con principios éticos y humanos.

Aspectos Destacados:

La IA ha transformado métodos tradicionales como entrevistas presenciales y pruebas psicométricas, desplazándolos hacia procesos automatizados. Ejemplos incluyen el uso de chatbots para preselección de candidatos y plataformas como ChatGPT para generar descripciones de puestos. Herramientas como las videocentrevistas asíncronas permiten evaluar candidatos sin restricciones horarias, mientras que DALL-E plantea dilemas éticos

al generar contenido creativo que podría reemplazar roles humanos. Casos como Watson Candidate Assistant de IBM demuestran resultados tangibles, aumentando la tasa de conversión de candidatos del 12% al 36%. Sin embargo, riesgos como el sesgo de género en algoritmos de reclutamiento, evidenciado en el caso de Amazon, subrayan la necesidad de auditorías en datos y modelos. La Declaración de Montreal emerge como un marco clave para garantizar transparencia y equidad.

Contribución al Proyecto:

Este trabajo proporciona una base teórica y práctica para proyectos futuros sobre IA en RRHH, destacando herramientas aplicables como chatbots para PYMES y errores a evitar, como sesgos en datos. Las conclusiones sobre regulaciones como la Declaración de Montreal ofrecen directrices para diseñar protocolos éticos, priorizando privacidad y no discriminación. Además, casos de éxito como IBM sirven como modelo replicable para integrar IA en ciclos completos de gestión de talento, desde reclutamiento hasta desarrollo profesional. Estos insights guiarán la implementación de soluciones tecnológicas que equilibren eficiencia y sensibilidad humana.

Tendencias, Desafíos y Oportunidades:

Entre las tendencias destacadas se encuentra la personalización del talento mediante IA, como los planes de carrera adaptativos de Watson Career Coach en IBM, y el uso de herramientas generativas como ChatGPT para redactar comunicados internos. No obstante, persisten desafíos como los sesgos algorítmicos, donde la dependencia de datos históricos puede perpetuar desigualdades, y la resistencia al cambio por parte de empleados que desconfían de sistemas automatizados. Oportunidades clave incluyen la democratización tecnológica a través de plataformas low-cost como Effy AI, que permiten a PYMES competir en atracción de talento, y el uso de IA para predecir rotación laboral y diseñar estrategias proactivas de retención. El futuro exige un enfoque interdisciplinario que combine innovación con responsabilidad social.

La Revolución de la Inteligencia Artificial en Recursos Humanos*[19]*

Resumen:

De acuerdo con (Rueda, 2023) La inteligencia artificial (IA) está transformando la gestión de recursos humanos (RRHH) al automatizar tareas administrativas, permitiendo a los profesionales enfocarse en actividades estratégicas. Los algoritmos de IA optimizan la selección de candidatos mediante el análisis de currículos y bases de datos, mejorando la precisión y reduciendo sesgos inconscientes. Además, sistemas de IA evalúan el desempeño de los empleados, ofrecen recomendaciones personalizadas para su desarrollo y mejoran la experiencia laboral mediante chatbots que brindan soporte inmediato. Finalmente, la IA promueve la diversidad e inclusión al eliminar prejuicios en decisiones críticas y detectar brechas en la fuerza laboral.

Aspectos destacados:

La IA ha revolucionado la selección de candidatos al analizar grandes volúmenes de datos en segundos, agilizando contrataciones y garantizando objetividad. Los chatbots y asistentes virtuales mejoran la experiencia del empleado al resolver consultas rápidamente e incluso ofrecer apoyo emocional. La automatización de tareas administrativas libera tiempo para estrategias de alto valor, como la planificación de la fuerza laboral. Además, la IA contribuye a la diversidad al basar decisiones en méritos y no en factores demográficos, y al identificar áreas donde se necesita mayor inclusión.

Contribución al proyecto:

Este artículo refuerza la viabilidad de implementar IA en RRHH para un proyecto centrado en optimizar procesos. La automatización de tareas administrativas valida la eficiencia operativa, mientras que los algoritmos de selección de candidatos respaldan la necesidad de herramientas precisas y libres de sesgos. Los chatbots podrían integrarse en el proyecto para mejorar la experiencia del empleado, y el análisis de datos en tiempo real sugiere oportunidades para personalizar el desarrollo profesional, además de respaldar la promoción de diversidad mediante IA también alinea el proyecto con estándares éticos modernos.

Tendencias, desafíos y oportunidades:

Las tendencias incluyen la adopción creciente de IA para anticipar necesidades de personal, personalizar estrategias de desarrollo y monitorear el clima laboral. Sin embargo, los desafíos persisten: la resistencia al cambio por parte de equipos tradicionales, los

riesgos de algoritmos mal configurados que perpetúan sesgos y las preocupaciones sobre privacidad de datos. Las oportunidades radican en usar IA para crear entornos laborales más inclusivos, mejorar la retención de talento mediante análisis predictivos y fortalecer la toma de decisiones con perspectivas basados en datos. La integración ética de la IA será clave para maximizar su impacto positivo en RRHH.

Alfabetización múltiple y formación en TIC y Medios*[20]*

Resumen:

El artículo presenta el concepto de "alfabetización múltiple" como un marco integrador de diversas competencias necesarias en la era digital, incluyendo las relacionadas con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y los medios. Esta alfabetización abarca habilidades críticas, creativas y técnicas para interactuar con textos digitales y contextos comunicativos cambiantes. Se destaca la convergencia de alfabetizaciones tradicionales (informacional, audiovisual, digital) con nuevas áreas emergentes, como la inteligencia artificial o la realidad virtual. Además, se enfatiza la necesidad de formar a educadores y bibliotecarios en competencias profesionales avanzadas, que combinen conocimientos tecnológicos con enfoques éticos y pedagógicos para fomentar una ciudadanía crítica en entornos digitales.

Aspectos destacados:

El artículo subraya la importancia de superar la visión reduccionista de la alfabetización digital como mero manejo técnico, promoviendo un enfoque crítico que integre ética, creatividad y pensamiento analítico. Destaca la resistencia del sector educativo a la digitalización, contrastando con la urgencia de adaptar metodologías a nuevos formatos hipertextuales y multimedia. Se resaltan iniciativas globales, como el marco MIL de la UNESCO, que buscan unificar competencias mediáticas, informacionales y digitales. También se enfatiza el rol transformador de educadores y bibliotecarios como "curadores de contenidos", capaces de guiar a los usuarios en entornos digitales complejos y combatir desinformación.

Contribución al proyecto:

Este artículo proporciona un sustento teórico clave para proyectos centrados en la alfabetización digital integral. Su enfoque en la integración de competencias múltiples (críticas, técnicas y éticas) valida la necesidad de programas educativos multidimensionales. La mención de marcos como DigComp y MIL ofrece referentes prácticos para diseñar currículos adaptados a contextos específicos. Además, la discusión sobre competencias profesionales para educadores y bibliotecarios sugiere estrategias para capacitar a formadores, asegurando que puedan liderar procesos de alfabetización con enfoque social y crítico. La atención a brechas generacionales y resistencia institucional también alerta sobre desafíos a considerar en la implementación.

Tendencias, desafíos y oportunidades:

Las tendencias incluyen la convergencia de alfabetizaciones bajo conceptos unificadores (como MILX), la expansión de competencias en inteligencia artificial y datos, y el enfoque en formar "prosumidores" críticos en redes sociales. Los desafíos son significativos: la sobrecarga terminológica dificulta la estandarización, la brecha generacional limita la adopción tecnológica en instituciones tradicionales, y existe el riesgo de que la formación se centre en habilidades técnicas en detrimento del pensamiento crítico. Las oportunidades radican en diseñar programas holísticos que combinen tecnología con educación en valores, fomentar colaboraciones entre sectores (educación, bibliotecas, tecnología) y aprovechar herramientas digitales para crear entornos de aprendizaje flexibles y ubicuos. La integración ética de la IA y el big data emerge como un campo prometedor para innovar en alfabetización mediática.

Inteligencia Artificial Pasado, presente y futuro *[21]*

Resumen:

El artículo explora la evolución histórica de la inteligencia artificial (IA), desde sus raíces conceptuales con pioneros como Alan Turing y John McCarthy hasta los avances contemporáneos como ChatGPT y los sistemas autónomos. Destaca hitos clave, como el Test de Turing (1950), el desarrollo de Deep Blue (1997) y el lanzamiento de GPT-3 (2020), que marcaron la capacidad de las máquinas para superar a los humanos en tareas específicas. Además, clasifica los tipos de IA en sistemas que piensan o actúan racionalmente, imitan el comportamiento humano o se centran en tareas físicas. El texto también analiza aplicaciones prácticas en áreas como salud, educación, agricultura y

transporte, subrayando su impacto en la mejora de la calidad de vida. Finalmente, plantea reflexiones éticas y sociales sobre el futuro de la IA y su relación con la humanidad.

Aspectos destacados:

El artículo resalta hitos históricos fundamentales, como la Conferencia de Dartmouth (1956), donde se acuñó el término "inteligencia artificial", y el triunfo de Watson de IBM en Jeopardy (2011), demostrando la capacidad de procesar lenguaje natural. Se enfatiza la clasificación de tipos de IA propuesta por Russell y Norving, que distingue entre sistemas racionales, imitadores del pensamiento humano y agentes físicos como robots. Las aplicaciones prácticas son otro eje central: desde diagnósticos médicos mediante chatbots hasta vehículos autónomos y semáforos inteligentes. También se mencionan avances recientes, como la integración de ChatGPT en plataformas globales y el reconocimiento de Sophia como ciudadana en Arabia Saudita. La reflexión final cuestiona si la IA reemplazará o complementará al ser humano, destacando dilemas éticos y técnicos.

Contribución al proyecto:

Este artículo ofrece un marco histórico y teórico valioso para proyectos centrados en la implementación de IA en sectores específicos, como educación o salud. Su análisis de hitos evolutivos y clasificaciones de IA proporciona una base para diseñar sistemas adaptados a necesidades concretas. Las aplicaciones descritas, como asistentes virtuales en educación o plataformas predictivas en agricultura, validan la viabilidad de integrar IA en proyectos multidisciplinarios. Además, la discusión sobre ética y sostenibilidad alerta sobre desafíos críticos, como la privacidad de datos y la necesidad de formación tecnológica, aspectos clave para garantizar una implementación responsable. Los ejemplos de éxito, como AlphaGo o los taxis autónomos, inspiran modelos replicables en contextos locales o sectoriales.

Tendencias, desafíos y oportunidades:

Las tendencias apuntan hacia una IA más integrada en la vida cotidiana, con avances en generación de contenido (GPT-4, DALL-E), robótica autónoma (Atlas de Boston Dynamics) y sistemas predictivos en salud y agricultura. Se prevé su expansión en áreas como traducción automática (2024) y cirugía robótica (2053). Sin embargo, los desafíos son

significativos: la brecha ética en el uso de datos, el riesgo de desplazamiento laboral y la dependencia tecnológica. La resistencia institucional a la digitalización, especialmente en educación, y la necesidad de regulaciones globales emergen como obstáculos clave. Las oportunidades radican en optimizar procesos críticos (logística, diagnóstico médico), fomentar colaboraciones humano-máquina y desarrollar marcos educativos que integren IA. La sostenibilidad y la equidad en el acceso a tecnologías serán pilares para maximizar su impacto positivo en la sociedad.

Revisión sobre el uso de las TICS en la Ciencia*[22]*

Resumen:

El artículo analiza el impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación científica, especialmente tras la pandemia de COVID-19, que aceleró la adopción de entornos virtuales. Destaca la transformación de metodologías educativas mediante herramientas como realidad virtual, juegos educativos (Edutainment) y plataformas digitales (CoSpaces, Google Classroom), enfocadas en mejorar la motivación y el pensamiento crítico en áreas como ciencias naturales y ambientales. Además, subraya la necesidad de capacitar docentes en competencias TIC para integrar estas tecnologías de manera efectiva, mencionando iniciativas colombianas como proyectos de sostenibilidad ambiental y educación inclusiva. Concluye que la actualización continua de los educadores y la adaptación curricular son claves para aprovechar las TIC en la enseñanza.

Aspectos destacados:

El artículo resalta la adopción de herramientas innovadoras como la realidad virtual y el Edutainment para crear entornos interactivos en la enseñanza científica, ejemplificados con proyectos como CoSpaces y aplicaciones lúdicas para niños. Señala la brecha entre el uso cotidiano de las TIC en entretenimiento y su integración pedagógica efectiva. Destaca la "Matriz de Competencias TIC" propuesta en Colombia, que incluye habilidades tecnológicas, pedagógicas y éticas para docentes. También menciona proyectos ambientales, como la creación de biopolímeros a partir de residuos orgánicos, que vinculan ciencia, tecnología y responsabilidad social. La pandemia se identifica como un catalizador

para la virtualización educativa, aunque persisten desafíos en acceso equitativo y formación docente.

Contribución al proyecto:

Este artículo valida la viabilidad de desarrollar una herramienta de IA para RRHH en Storage Availability Solutions. Los casos de éxito en automatización educativa, como chatbots con procesamiento de lenguaje natural (PLN), ofrecen un modelo para diseñar un sistema de respuestas automáticas que gestione consultas sobre políticas internas, beneficios laborales o trámites administrativos. La discusión sobre competencias tecnológicas sugiere incorporar módulos de capacitación para el equipo de RRHH, asegurando un uso efectivo de la herramienta. Además, la experiencia en sostenibilidad ambiental inspira aplicar IA para optimizar procesos críticos, como la selección de candidatos con algoritmos libres de sesgos o la predicción de rotación de personal mediante análisis de datos históricos.

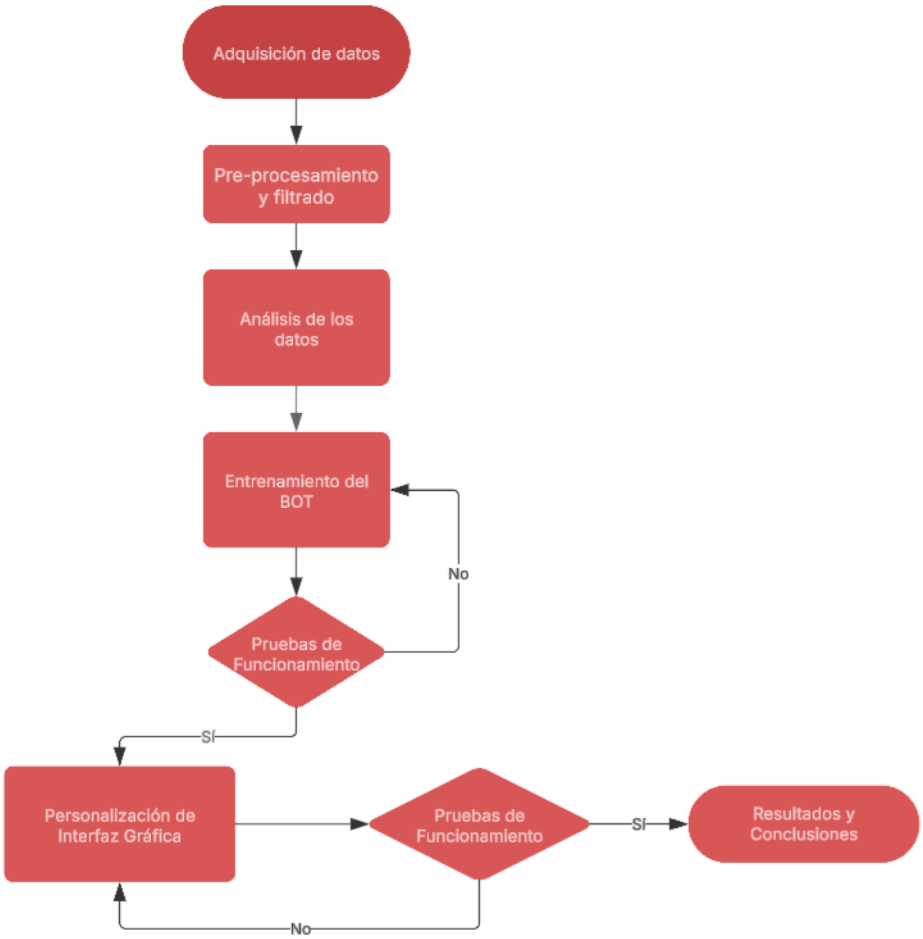
Tendencias, desafíos y oportunidades:

Las tendencias incluyen la gamificación educativa, el uso de realidad aumentada y herramientas de streaming para democratizar el acceso al conocimiento científico. Sin embargo, los desafíos son significativos: la resistencia al cambio en instituciones tradicionales, la brecha digital en zonas rurales y la falta de formación docente en competencias TIC. También existe el riesgo de priorizar herramientas técnicas sobre enfoques pedagógicos críticos. Las oportunidades radican en fortalecer colaboraciones entre sectores (educación, tecnología, industria) para desarrollar soluciones innovadoras, como aplicaciones inclusivas (UDL) o proyectos de economía circular. La integración de TIC en políticas públicas educativas y la promoción de investigación aplicada emergen como caminos para reducir desigualdades y fomentar una ciudadanía científicamente alfabetizada.

5. Metodología

En este capítulo se describe detalladamente cómo se implementó la herramienta basada en inteligencia artificial para la automatización de respuestas en el área de Recursos Humanos de Storage Availability Solutions. Esta implementación se llevó a cabo para solucionar la problemática de la gestión de consultas recurrentes relacionadas a políticas, procedimientos y beneficios de la empresa.

Figura 5-1: Diagrama de flujo de metodología aplicada.



Fuente: Elaborado por el autor

5.1 Investigación y Estudio del Algoritmo de Inteligencia Artificial (IA)

Se realizó un análisis comparativo de distintos algoritmos de inteligencia artificial con el objetivo de seleccionar el más adecuado para el desarrollo del chatbot para Recursos Humanos. Posteriormente, se profundizó en el estudio del funcionamiento y la estructura del algoritmo elegido, lo cual permitió adquirir los conocimientos necesarios para su correcta implementación.

1. Se realizo un estudio de las herramientas de desarrollo de Chatbots con IA visualizando las características de cada plataforma e identificando el enfoque principal, la facilidad de uso, su escalabilidad en integraciones entre otros factores. En la Figura 5-2 se encuentra un comparativo realizado para las plataformas de desarrollo de charbots.
2. Para profundizar en el funcionamiento y la estructura de Copilot Studio, el equipo del proyecto completó los módulos de aprendizaje ofrecidos por Microsoft en su plataforma Microsoft Learn, se realizaron los cursos disponibles en Microsoft Learn[1]. A través de las prácticas y los laboratorios que vienen en los módulos de estos cursos, se adquirió el conocimiento fundamental y las habilidades necesarias para comprender la arquitectura, las funcionalidades y las mejores prácticas de implementación de chatbots utilizando Copilot Studio. Este aprendizaje previo sirvió como base para iniciar con conocimiento la implementación del chatbot de Recursos Humanos y su integración con el entorno de Microsoft Office 365 que brinda esta solución.

1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

Figura 5-2: Tabla Comparativa de Plataformas de Desarrollo de Chatbots con IA.

Plataforma	Descripción General	Enfoque Principal	Facilidad de Uso	Integraciones Comunes	Capacidades de IA	Ideal Para
Microsoft Copilot Studio	Plataforma de bajo código para construir chatbots impulsados por IA. Se integra estrechamente con el ecosistema de Microsoft.	Desarrollo rápido y sencillo de chatbots para diversas necesidades empresariales.	Muy intuitiva, interfaz gráfica de arrastrar y soltar.	Microsoft Power Platform (Power Automate, Power Apps), Microsoft Dataverse, Azure Bot Service, diversos conectores a sistemas externos.	NLU (Natural Language Understanding), gestión de diálogos, entidades, intenciones, análisis.	Empresas que buscan una integración fluida con productos Microsoft y un desarrollo rápido sin necesidad de codificación avanzada.
Google Dialogflow (ahora part of CCAI Platform)	Plataforma de Google Cloud para construir interfaces conversacionales basadas en procesamiento de lenguaje natural.	Construcción de chatbots y asistentes de voz robustos y escalables.	Requiere cierta comprensión de conceptos de NLP, interfaz basada en intents y entidades.	Google Cloud Platform, Firebase, diversas APIs para integrar con aplicaciones y servicios externos.	NLU (detección de intents y entidades), gestión de contexto, cumplimiento (fulfillment).	Desarrolladores que buscan una plataforma potente con capacidades avanzadas de NLP y una fuerte integración con Google Cloud.
Rasa Open Source	Framework de código abierto para construir chatbots con NLU y gestión de diálogo. Ofrece gran flexibilidad y personalización.	Construcción de chatbots complejos y personalizados con control total sobre el modelo de IA.	Requiere conocimientos de Python y conceptos de NLP/ML, alta curva de aprendizaje.	Amplia gama de integraciones a través de APIs y conectores de la comunidad.	NLU (extracción de intents y entidades, clasificación), gestión de diálogo flexible (stories, reglas, modelos ML).	Desarrolladores con experiencia en NLP/ML que necesitan una plataforma altamente personalizable y de código abierto.
Amazon Lex	Servicio de AWS para construir interfaces conversacionales usando voz y texto. Se integra con otros servicios de AWS.	Adición de capacidades conversacionales a aplicaciones, dispositivos y otros servicios.	Interfaz basada en intents y slots, requiere cierta comprensión de conceptos de NLP.	AWS Lambda, Amazon Kendra, Amazon Connect, diversas APIs.	ASR (reconocimiento automático de voz), NLU (detección de intents y slots), gestión de diálogo.	Desarrolladores que utilizan AWS y buscan integrar capacidades de voz y texto en sus aplicaciones.
IBM Watson Assistant	Plataforma de IA conversacional de IBM para construir chatbots y asistentes virtuales.	Construcción de chatbots inteligentes con capacidades avanzadas de comprensión del lenguaje natural y aprendizaje.	Interfaz gráfica intuitiva con opciones avanzadas para personalización.	Amplia gama de integraciones con sistemas empresariales y otras herramientas.	NLU (intents, entidades, diálogo), búsqueda contextual, recomendaciones, aprendizaje continuo.	Empresas que buscan una plataforma robusta con capacidades avanzadas de IA y una fuerte presencia en el mercado empresarial.
Kore.ai XO Platform	Plataforma de IA conversacional de extremo a extremo para construir asistentes virtuales inteligentes.	Automatización de interacciones con clientes y empleados a través de múltiples canales.	Interfaz visual intuitiva con capacidades avanzadas de diseño de flujo.	Amplia gama de integraciones con aplicaciones empresariales y canales de comunicación.	NLU (intents, entidades, diálogo), aprendizaje automático, analítica, seguridad de nivel empresarial.	Grandes empresas que buscan una plataforma escalable y segura para automatizar interacciones complejas.
Salesforce Einstein Bots	Plataforma de Salesforce para construir chatbots integrados directamente con la plataforma Salesforce.	Automatización de tareas de servicio al cliente y ventas dentro del ecosistema de Salesforce.	Interfaz de apuntar y hacer clic, fácil de usar para administradores de Salesforce.	Integración nativa con Salesforce Service Cloud y Sales Cloud.	NLU (intents, entidades), diálogo basado en reglas y aprendizaje automático, enrutamiento de casos.	Empresas que utilizan Salesforce y desean integrar chatbots directamente en sus flujos de trabajo de CRM.

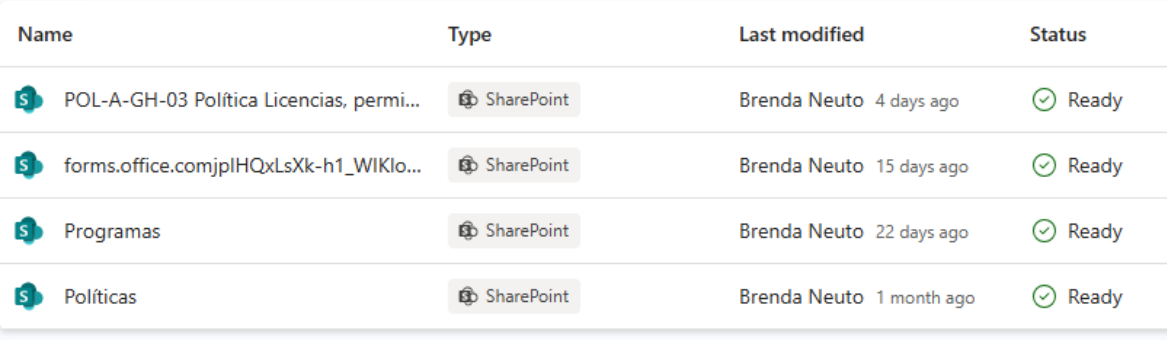
Fuente: Elaborado por el autor

5.2 Recolección e Identificación de Datos

En un trabajo en conjunto con el área de recursos humanos de Storage Availability Solutions se identificaron los documentos, formularios e información relevante que sirvió como fundamento para integrar la base de conocimientos del chatbot y permitir que este responda a las consultas con los fundamentos adecuados. La información y documentos recolectados se encuentran dentro de un Sharepoint empresarial que almacena los

documentos generales de la compañía y de donde se seleccionaron específicamente los que contienen la información relevante para este proyecto.

Figura 5-3: Base de conocimientos del chatbot



En la base de conocimientos quedará registrado el nombre del archivo, su ubicación, registro del usuario que realiza la última modificación o actualización de la información y el estado del servicio.

Al agente es posible adicionarle tanta información como se requiera y puede ser también interna como externa, es decir podrán ser recursos propios de la organización almacenados en una nube como documentos, bases de datos o vínculos externos como páginas web o aplicaciones externas que permitan al agente acceder a datos específicos en tiempo real.

5.3 Definición de Instrucciones Específicas del Chatbot

5.3.1 Creación del Agente

Como punto de partida para el desarrollo del agente se debe establecer el nombre, imagen y datos básicos para su presentación y funcionamiento, en este caso el nombre seleccionado para el agente es **Asistente de Recursos Humanos.**

1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

Figura 5-4: Datos básicos de creación del agente



Con el nombre e ícono asignados será posible identificar el agente dentro de la plataforma en la que se despliegue.

5.3.2 Establecer Temas

Se establecieron de manera precisa las preguntas e instrucciones a las que el chatbot deberá responder, alineadas con los objetivos del proyecto y con las necesidades de la organización.

En Copilot Studio los temas son una estructura que permite organizar, agrupar y gestionar el flujo de conversación del agente de tal manera que el usuario pueda acceder de manera sencilla a un conjunto de datos específico y obtener las respuestas adecuadas a su solicitud.

Cada tema debe ser configurado con frases cortas o palabras desencadenadoras que permitan al agente desplegar el tema cada vez que el usuario ingrese alguno de estos desencadenadores.

A continuación, se relacionan los temas configurados para el Asistente de Recursos Humanos, así como sus desencadenadores (Tabla 5.1)

Tabla 5-1: Temas asignados al chatbot

Tema	**Desencadenador**
Saludo	Hola, Buenos días, Buenas tardes, ¿Qué tal?, Hola.,
Agradecimiento	Gracias, gracias a ti, gracias a usted, muchas gracias, grcs
Beneficios	Beneficios, cuáles son los beneficios, qué beneficios ofrecen, información sobre beneficios, detalles de los beneficios
Despedida	Adiós, Hasta pronto, Hasta otra, ¡Adiós!, Terminar, salir
Políticas	Políticas, políticas empresariales, políticas SAS, políticas
Vacaciones, permisos y compensatorios	Vacaciones, permiso, Compensatorio, día libre de cumpleaños, día de la familia, licencia, licencia de matrimonio, licencia de grado
Volver a empezar	Vamos a empezar de nuevo, comencemos de nuevo, volver a empezar, volver a comenzar, empezar de nuevo, comenzar de nuevo, reiniciar, reanudar

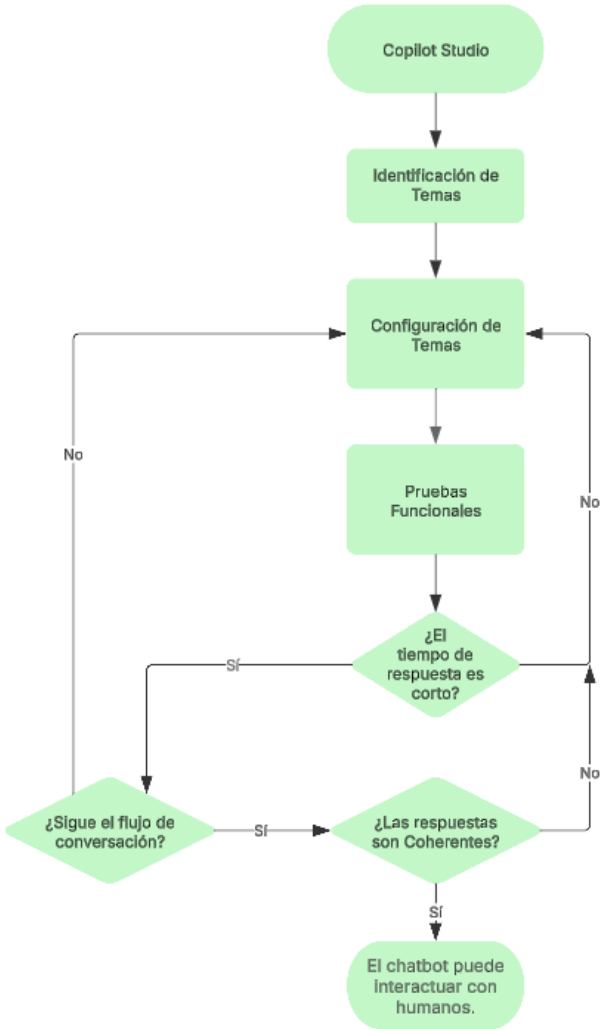
Una vez se establece el tema y sus desencadenadores se procede con la configuración específica de cada uno, en este proceso de configuración se pueden establecer las salidas en formato de mensajes, preguntas, establecer condicionales que comparen la selección del usuario, redirigir al usuario a otro tema, enviarlo a otro paso del mismo tema, desencadenar un flujo creado a través de Power Automate, entre otras acciones más avanzadas.

1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

5.4 Configuración del modelo de IA Seleccionado

La implementación y configuración del modelo de inteligencia artificial, optando por el uso de Copilot Studio debido a su capacidad para integrarse de manera nativa con los servicios de Microsoft 365, permitiendo así el aprovechamiento de la información disponible en el entorno de la organización a través del tenant institucional. Además, esta plataforma facilita el despliegue del chatbot en múltiples canales, incluidos Microsoft Teams, lo cual mejora significativamente la accesibilidad y experiencia del usuario final dentro de la organización. En la Figura 5-5, se presenta el diagrama de bloques del proceso implementado para el desarrollo del cahtbot.

Figura 5-5: Diagrama de desarrollo de agente



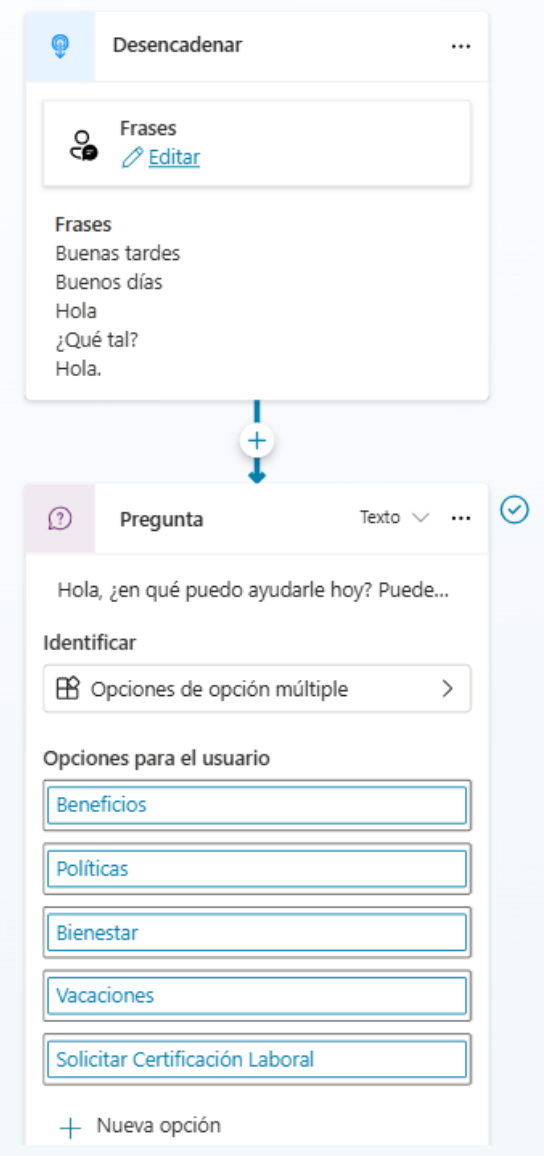
Fuente: Elaborado por el autor

5.4.1 Configuración de Temas

A continuación, la configuración del tema “Saludo” donde se implementaron algunas de las funcionalidades mencionadas previamente.

En la Figura 5-6 mostrada a continuación se detalla como luego de recibir el desencadenador, el agente procederá a responder una pregunta ofreciendo opciones que el usuario podrá seleccionar a través de botones en la pantalla.

Figura 5-6: Opciones disponibles para el usuario en el tema Saludo

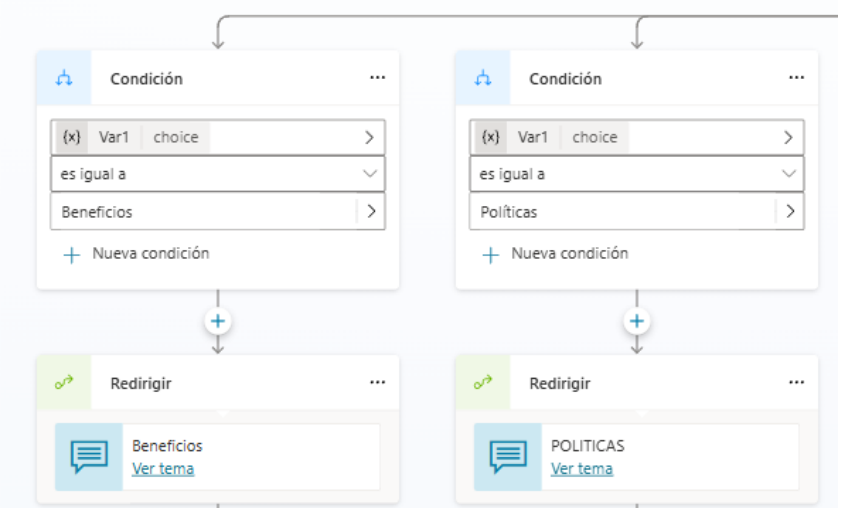


1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

Al dar continuidad a la conversación se configuran los condicionales para establecer la acción a ejecutar según la selección del usuario, los condicionales en Copilot Studio pueden establecerse indicando si es igual a, no es igual a, está en blanco o no está en blanco, en este caso todos los condicionales se configuraron en la opción es igual a.

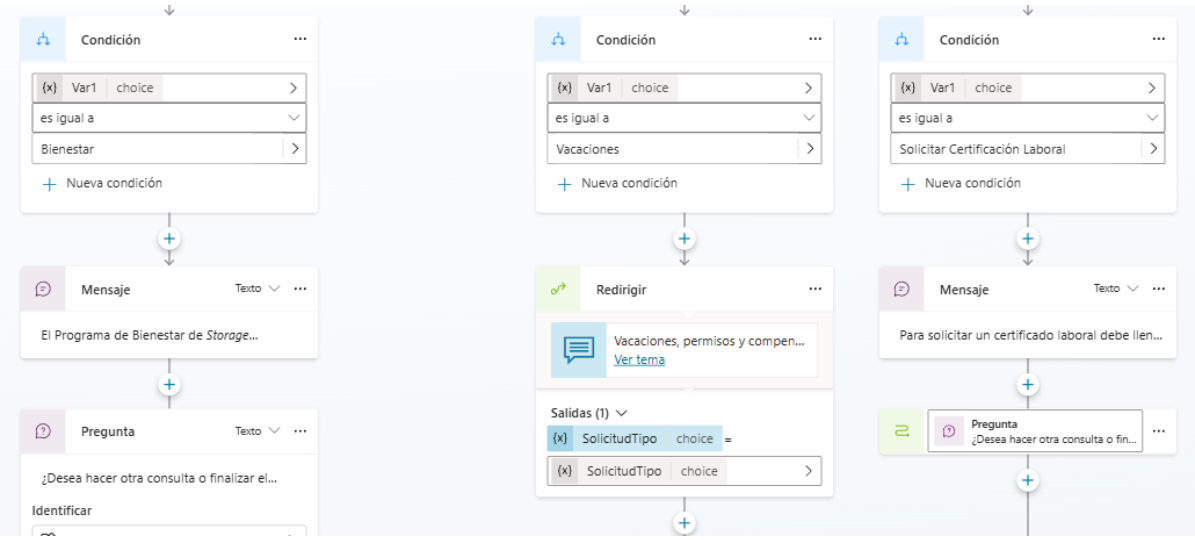
En la Figura 5-7 se observa que con la selección opciones como beneficios, políticas o vacaciones el usuario será redirigido a otro tema de manera directa.

Figura 5-7: Opciones beneficios y políticas



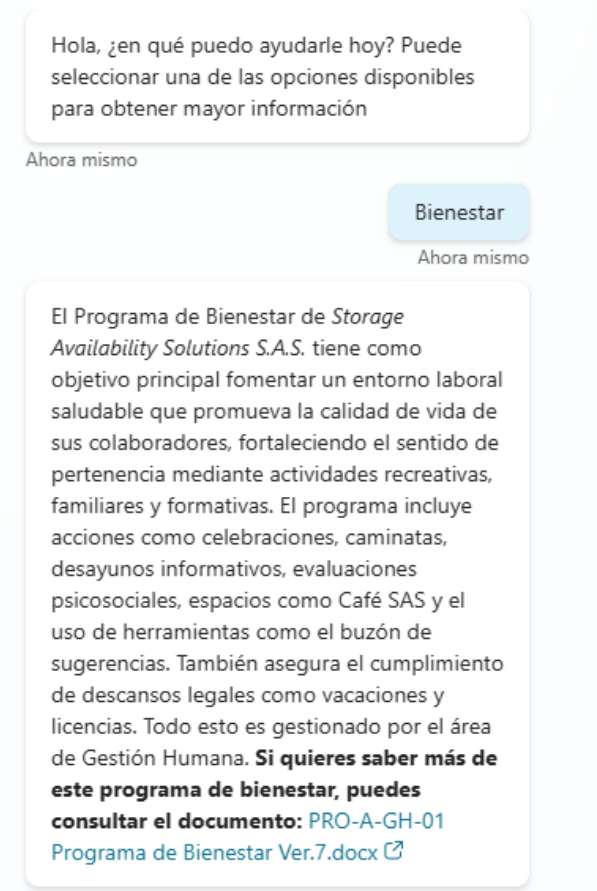
En la Figura 5-8, con la selección de las opciones bienestar o solicitud de certificado laboral, el usuario recibirá un mensaje de respuesta.

Figura 5-8: Opciones para consultas de bienestar o certificado laboral



Las respuestas generadas en forma de mensaje permiten al usuario recibir información resumida de su consulta o hipervínculos para acceder a la información con mayor detalle, manteniendo el flujo del tema “Saludo” si el usuario selecciona la opción de “Bienestar” recibe un mensaje como el que se muestra en la Figura 5-9, donde puede acceder a través del hipervínculo al documento completo sobre los beneficios relacionados con bienestar que cuenta por ser parte de Storage Availability Solutions, este documento se encuentra almacenado en el Sharepoint corporativo.

Figura 5-9: Hipervínculos entregados por el chatbot para acceso a la información



5.4.2 Copilot Studio y Power Automate

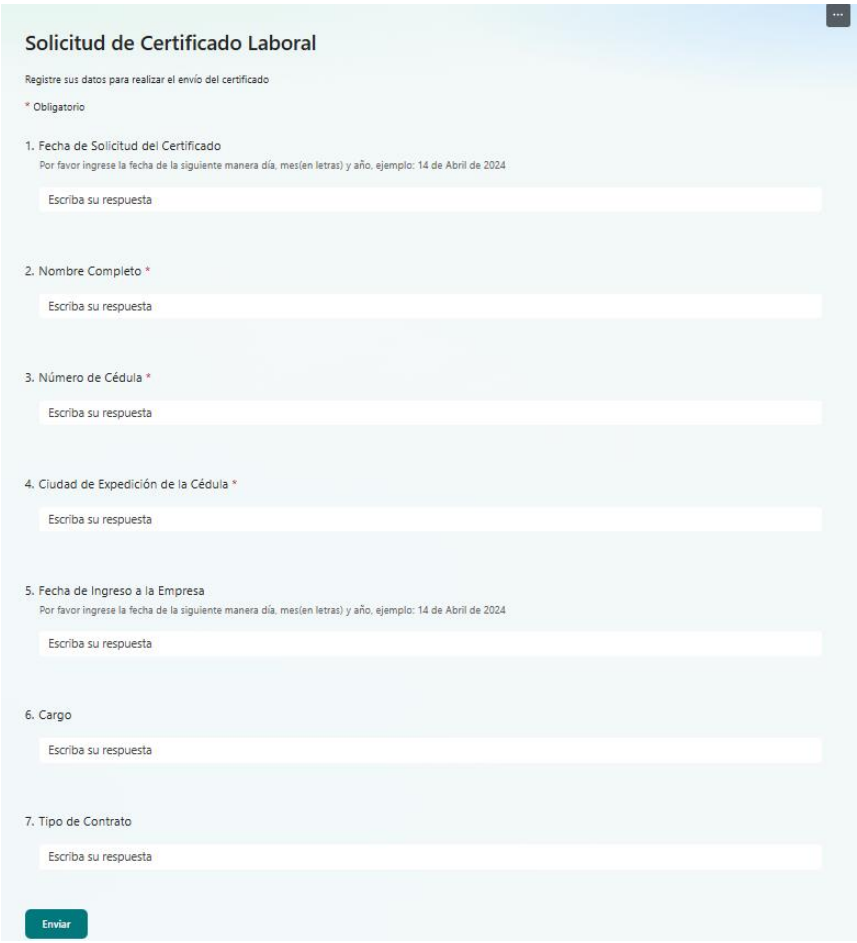
Copilot Studio se puede integrar con Power Automate para automatizar procesos, en el desarrollo de este agente se habilitó desde el tema Saludo la opción de que el usuario

1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

pueda solicitar un certificado laboral. Para poder desarrollar este flujo y automatizar este proceso se siguieron los siguientes pasos:

Creación de formulario: a través de Microsoft forms se habilitó un formulario que permitiera la recolección de datos del empleado que desea generar la solicitud, en la Figura 5-10, se muestra el formulario creado para esta solicitud, donde se solicita al usuario que ingrese su nombre, cédula, lugar de expedición de su cédula, cargo, fecha de ingreso a la empresa, fecha de solicitud del certificado y tipo de contrato.

Figura 5-10: Formulario que recopila los datos de solicitud de certificado laboral



Todos los campos del formulario se habilitaron como campos de texto o respuesta corta con el fin de poder extraer mejor la información para usarla en pasos posteriores del desarrollo.

Posteriormente se creó una plantilla en formato HTML que contiene las variables que serán rellenadas por el flujo creado en Power Automate, los nombres que asignaron a las variables a través de la plantilla deben ser los mismos que se usen para la extracción de datos en Power Automate y las variables en la plantilla HTML deben ser enunciadas en el formato **{Variable}**, en la Figura 5-11 se muestra la plantilla creada para esta parte del proceso.

Figura 5-11: Plantilla en HTML para generar el formulario



Bogotá {FechaSolicitud}

A quien interese

REF: CERTIFICADO LABORAL

Por medio de la presente certificamos que **{Nombre}**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **{Cedula}** de **{Ciudad}**, labora en la compañía desde el **{FechaIngreso}**, desempeñando el cargo de **{Cargo}** con un contrato de tipo **{Contrato}**.

La presente se firma a solicitud del interesado el {FechaSolicitud}.

Cordialmente,

Gestion Humana
Cel: 3102229625
Correo: ghumana@sasnw.com
STORAGE AVAILABILITY SOLUTIONS S.A.S.
Nit. 830.144.762-3

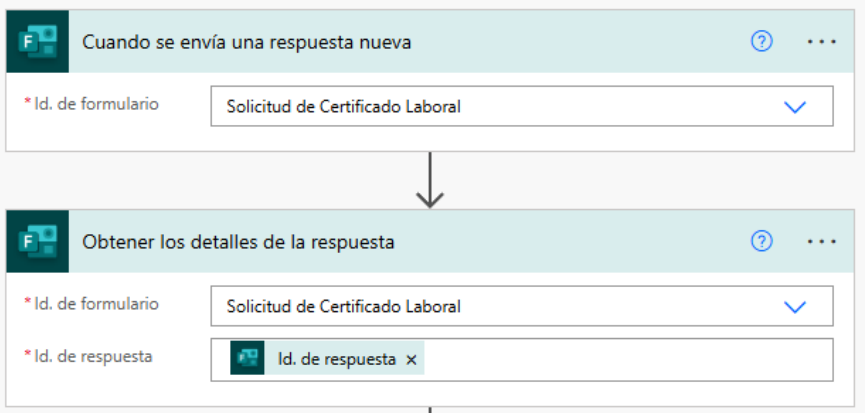
Dirección: Cra 15 No. 93a-62, of. 404 Bogotá D.C., Colombia • Teléfono: (1)7123960-7123962 •
www.sasnw.com

La plantilla se almacena en una carpeta establecida dentro del Sharepoint corporativo para permitir la correcta conexión con el agente.

1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

Una vez creados estos elementos se desarrolla el flujo de trabajo a través de Power Automate como se observa en la Figura 5-12, donde se establece que el desencadenador del flujo será cada que se envíe una nueva respuesta al formulario previamente creado.

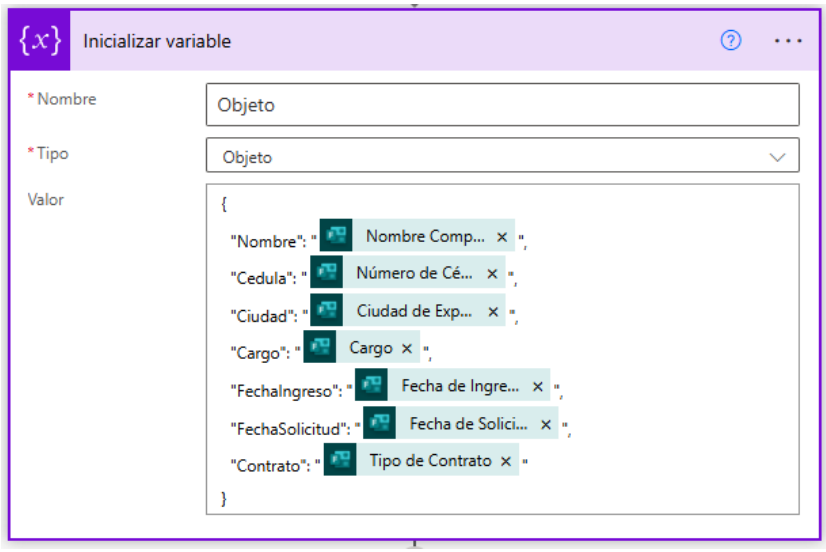
Figura 5-12: Instrucciones iniciales para desencadenar el flujo



Con este proceso Power Automate se encarga extraer las respuestas recolectadas en el formulario y crear identificadores de respuesta (Id. de respuesta).

Usando el formato de intercambio de datos JSON (JavaScript Object Notation) se inicializa el proceso de creación de variables que serán transmitidas a la plantilla HTML, a continuación, en la Figura 5-13 se muestra el proceso de definición de variables.

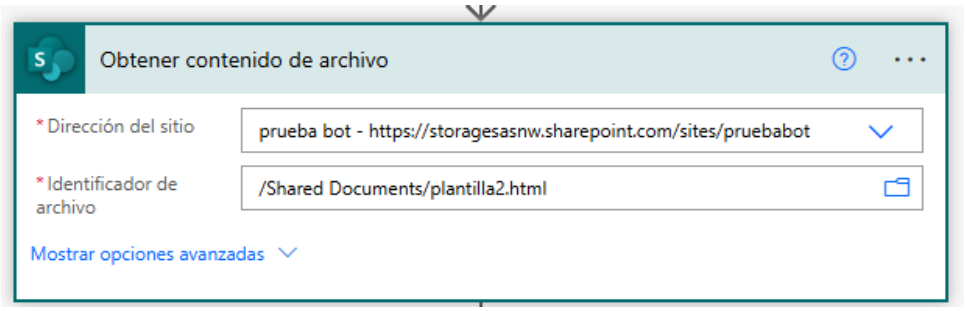
Figura 5-13: Inicialización de variables



Es indispensable que las variables creadas en Power Automate coincidan con las variables creadas dentro de la plantilla de HTML para que el intercambio de datos se haga de manera efectiva.

Una vez se establecen las variables se establece la ruta donde se ubica la plantilla para que Power Automate pueda tener acceso a la misma, en este caso se utilizó una carpeta en Sharepoint para alojar la plantilla y facilitar la conexión entre aplicaciones, de este modo Power Automate accede a las variables que se crearon dentro de la plantilla para posteriormente realizar el reemplazo de cada una con los datos adquiridos en el formulario, en la Figura 5-14 se observa el bloque creado para este proceso.

Figura 5-14: Ruta de acceso a plantilla HTML

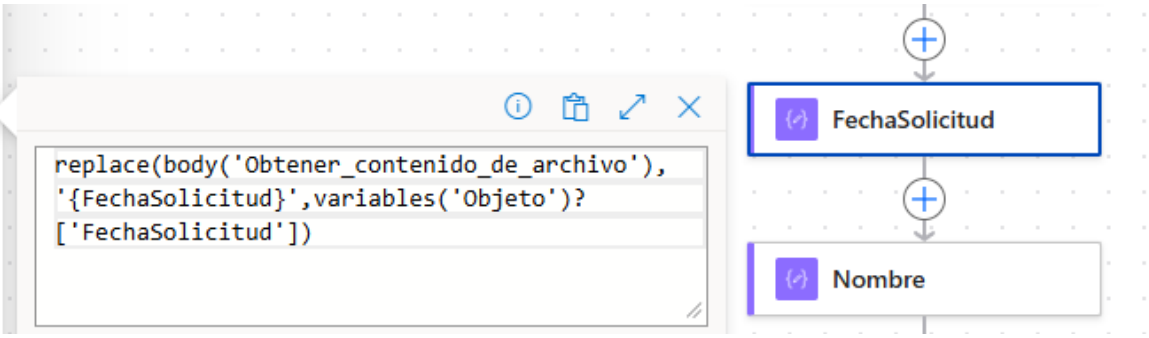


En este punto del proceso Power Automate tiene la información recolectada del formulario y tiene acceso las variables de la plantilla, por lo que se debe entonces crear usando JSON el proceso de reemplazo variable por variable, es decir que tome los datos del formulario y los reemplace dentro de la variable contenida en la plantilla HTML.

La primera variable en este caso es Fecha de Solicitud, a través de notación JSON se le indica al flujo que debe reemplazar el contenido del archivo que recopiló en el paso anterior por la variable en HTML con la variable obtenida del formulario, la creación de este bloque de proceso se puede ver en la Figura 5-15.

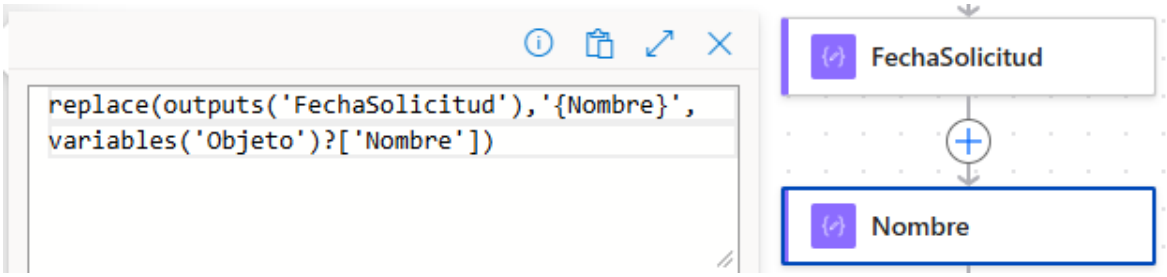
1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

Figura 5-15: Reemplazo de la primera variable



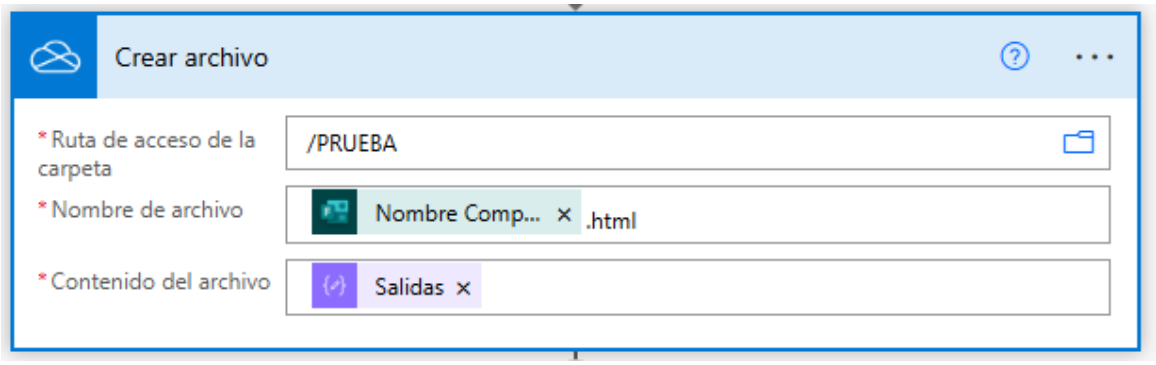
A partir de la segunda variable el reemplazo se hace con su predecesora y de manera sucesiva hasta llegar a la última variable que se haya designado, en la Figura 5-16 se encuentra el esquema de proceso de reemplazo de variables.

Figura 5-16: Reemplazo de la segunda variable en adelante



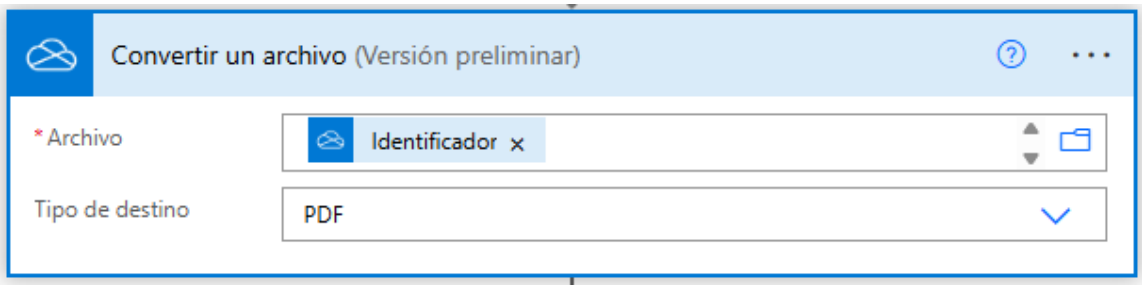
Una vez finaliza el proceso de reemplazo de variables se asigna un bloque de creación de archivo como se ve en la Figura 5-17, en este caso está vinculado con OneDrive, se asigna la ruta de acceso, se indica que el nombre del archivo será el mismo nombre que el usuario utilizó para diligenciar el formulario.

Figura 5-17: Bloque de creación de archivo



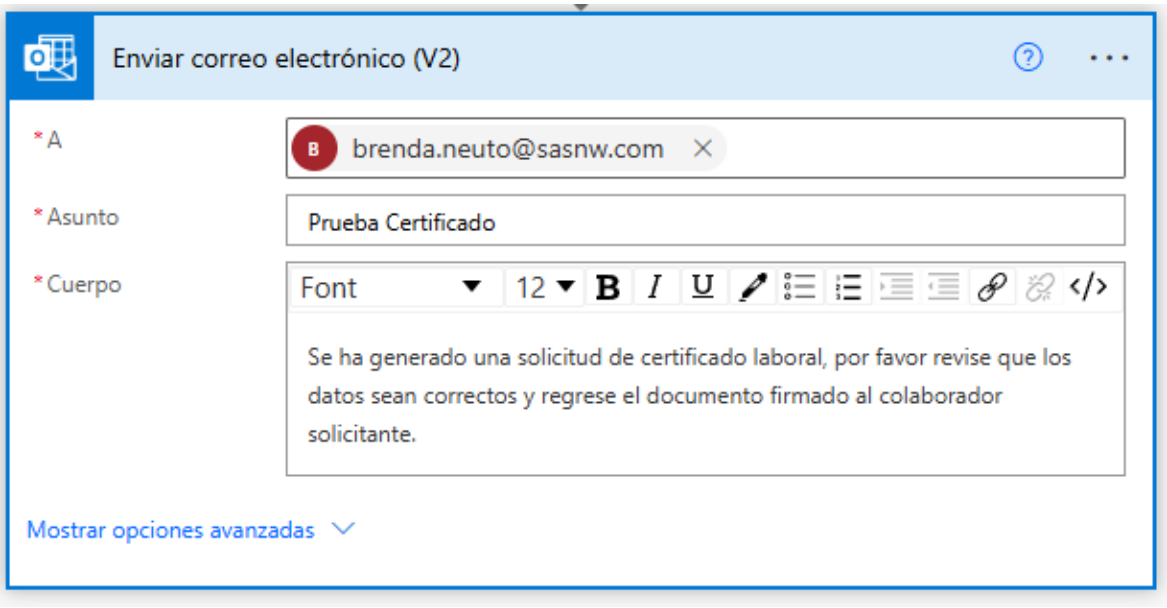
Se añade un bloque como se observa en la Figura 5-18 para que el archivo anterior sea convertido a formato PDF

Figura 5-18: Convertir archivo a PDF



Como se observa en la Figura 5-19 y para dar cierre al proceso se añade un bloque para que el archivo sea enviado por correo electrónico, el correo asignado es de prueba, en un proceso operativo y con el chatbot desplegado y en funcionamiento, se asignará el envío de correo al encargado del área de recursos humanos para que realice una validación y firma del documento y lo pueda devolver firmado al usuario interesado.

Figura 5-19: Bloque para envío de correo



Con el envío del correo y el archivo adjunto en formato PDF finaliza el flujo de Power Automate permitiendo que el área de recursos reciba un documento listo para revisión y

1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

firma ahorrando el proceso de elaboración y reduciendo el tiempo invertido en la ejecución de este tipo de formatos.

5.5 Definición de Indicadores de Desempeño

Se definieron indicadores clave promedio de consultas y respuestas y el tiempo de procesamiento de datos.

Estos indicadores incluyen las respuestas correspondientes tanto de los colaboradores de la organización de diversas áreas (usuarios quienes actualmente hacen estas consultas a Recursos Humanos) como al personal de Recursos Humanos (a quienes se les reducirían las cargas de trabajo).

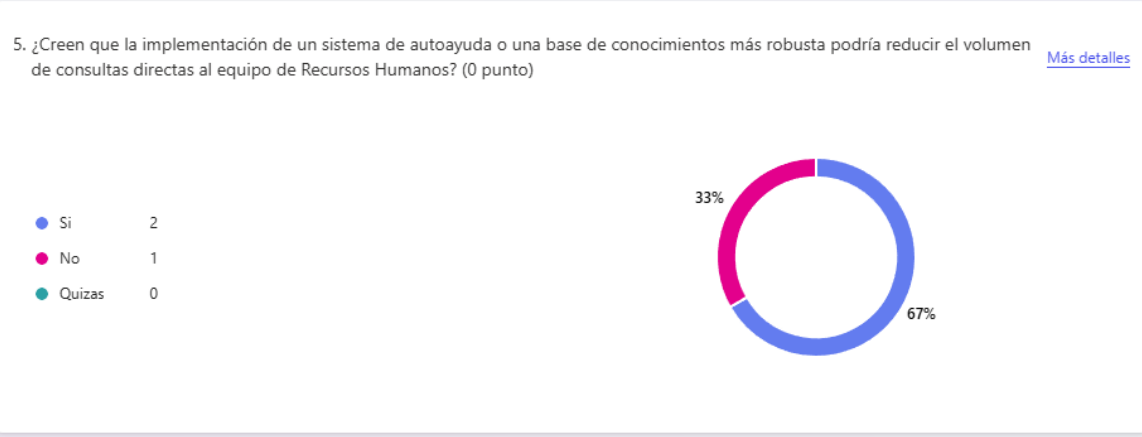
Esta Actividad se divide en dos encuestas las cuales son mencionadas a continuación, junto con las respuestas por cada una de las partes.

5.5.1 Encuesta preliminar Recursos Humanos

Parte del levantamiento de información para el desarrollo del chatbot, Fue una encuesta realizada al equipo de Recursos Humanos (compuesto por 3 personas). Inicialmente, se contextualizó al equipo sobre el objetivo del proyecto. Posteriormente, por medio del formulario se obtuvo información sobre sus tiempos de respuesta a preguntas frecuentes, el volumen mensual de consultas, el canal de comunicación principal, su opinión sobre la utilidad del chatbot y las preguntas recurrentes. Estos datos recopilados de la encuesta sirvieron como base para la planificación y desarrollo del chatbot. A continuación, se detallarán los resultados obtenidos de esta encuesta.

En la Figura 5-20 se puede observar, la percepción del equipo de Recursos Humanos sobre la utilidad de un chatbot para reducir el volumen de consultas se presenta dividida. Aproximadamente el 67% (dos personas) considera que sería útil, mientras que aproximadamente el 33% (una persona) no comparte esta opinión.

Figura 5-20: Resultado percepción de utilidad en un Chatbot para Recursos humanos



Las preguntas específicas se realizaron preguntas abiertas, obteniendo la siguiente información: En un mes típico, se gestionan entre 15 y "Más de 30" consultas. El tiempo semanal dedicado a responderlas varía entre los miembros del equipo. Las consultas frecuentes incluyen trámites de permisos y certificaciones, temas laborales y legales, solicitudes de documentos, vacaciones, licencias y beneficios como kit ergonómico o prepagada.

Figura 5-21: Resultados preguntas abiertas información preliminar

1) Nombre Completo y Cargo dentro de Storage Availability Solutions	2) En promedio, ¿cuánto tiempo dedica el equipo de Recursos Humanos a responder consultas frecuentes de empleados mensualmente?	3) ¿Cuántas consultas de empleados suele recibir el área de Recursos Humanos en un mes típico?	4) ¿Qué canales de comunicación utilizan los empleados con mayor frecuencia para realizar sus consultas? (Correo electrónico, teléfono, reuniones presenciales, plataformas internas, etc.)	6) Por favor, puede mencionar algunas de las preguntas más frecuentes que reciben de los empleados, indicando brevemente el tema al que pertenecen.	7) ¿Hay algún otro aspecto relacionado o comentario que considere importante tener en cuenta?
VIVIAN OME MEDINA, ASISTENTE GESTIÓN HUMANA	De 6 a 10 horas semanales.	Más de 30	Correo	El tramite de permisos y certificaciones	El tema de los tiempos de respuesta
Laura Galindo | Líder Gestión Humana	10 Horas	20	Chat WhatsApp	Manejo debido proceso a trabajadores, manejo temas derecho laboral, solicitud documentos de requerimientos legales en seguridad y salud en el trabajo de proveedores.	Ninguno
Wendy Tatiana Higuera Muñoz - Consultor Gestión Humana	1 hora	Entre 15 a 25 consultas	WhatsApp, Llamadas, reuniones ocasionales tanto presencial como virtual.	¿Cómo puedo solicitar mis vacaciones o días de licencia?, ¿Cómo puedo cancelar mis vacaciones?, ¿Cómo sé que puedo disfrutar mi día de la familia?, ¿Puedo comprar los elementos del Kit Ergonómico en diferentes lugares?, ¿Cuales son las opciones para los contratos de arriendo de celular y portatil?, ¿Cómo puedo pasar mi factura de la medicina prepagada?	No

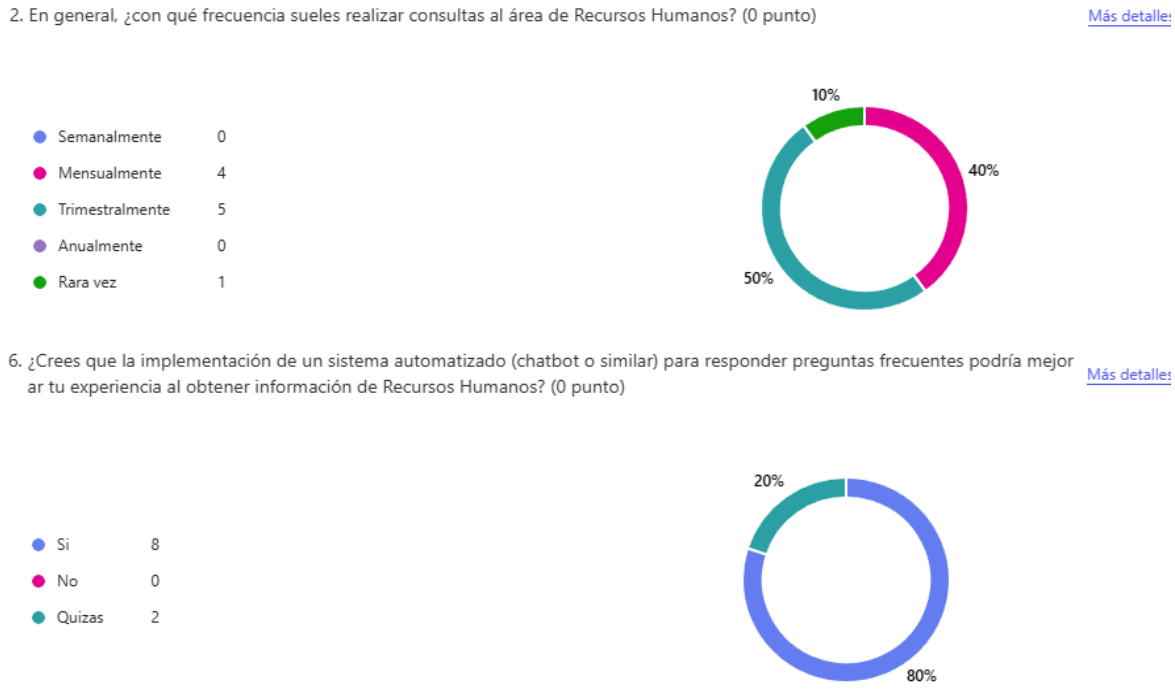
1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

5.5.2 Encuesta preliminar Colaboradores

Buscando entender las necesidades de los futuros usuarios del chatbot, se realizó una encuesta directamente a algunos colaboradores de la empresa (específicamente a 10 de ellos). Se recopilaron datos sobre sus preguntas frecuentes, tiempos de respuesta y expectativas de un chatbot, información que se tuvo a consideración para el desarrollo de un chatbot que realmente responda a las necesidades de la organización y sus colaboradores.

Los resultados de las preguntas de frecuencia de consultas y la percepción de un posible chatbot, muestran que la mayoría de los colaboradores consultan al área de Recursos Humanos trimestralmente (50%), seguido por un 40% que lo hace mensualmente. Existe una expectativa positiva respecto a la implementación de un chatbot, ya que el 80% de los encuestados cree que mejoraría su experiencia al acceso de la información, mientras que un 20% expresa dudas y nadie manifiesta una opinión negativa. Esto se percibe como una tendencia inicial, ya que esta encuesta cubre únicamente a 10 colaboradores, lo que representa un pequeño porcentaje de un aproximado de 85 colaboradores en las diferentes áreas de la empresa.

Figura 5-22: Frecuencia de consultas colaboradores y percepción sobre un Chatbot para Recursos humanos.



El análisis de esta encuesta a los colaboradores de SAS para las preguntas abiertas se evidencio lo siguiente: El tiempo promedio para responder a las consultas varía, tres personas expresan tiempos menores a 1 hora y la mayoría indican que entre 1 y 2 días. Los canales de comunicación más utilizados para recibir consultas son WhatsApp y Correo electrónico. Las consultas más frecuentes incluyen certificaciones laborales, vacaciones, permisos, beneficios, vacaciones, pensión, EPS, incapacidades y temas de certificación. Sobre la posible implementación de un sistema automatizado (chatbot), las opiniones en general consideran que sería una buena herramienta para liberar carga de trabajo y mejorar la eficiencia, al automatizar la información y tener acceso en cualquier momento.

1. https://learn.microsoft.com/es-mx/training/modules/power-virtual-agents-bots/.

Figura 5-23: Resultados preguntas abiertas información preliminar colaboradores

1) Nombre Completo y Cargo dentro de Storage Availability Solutions	3) En promedio, ¿cuánto tiempo suele tardar el área de Recursos Humanos en responder a tus consultas?	4) Normalmente, ¿a través de qué medio de comunicación sueles realizar tus consultas al área de Recursos Humanos? (Correo electrónico, teléfono, reuniones presenciales, WhatsApp, etc.	5) Por favor, describa las tres (3) consultas más frecuentes que has realizado al área de Recursos Humanos	7) ¿Tienes algún otro comentario o sugerencia sobre la forma en que se gestionan las consultas en el área de Recursos Humanos o sobre la posible implementación de un sistema automatizado?
Camila Capera Cuellar - Consultor	2 días	WhatsApp, correo	Certificaciones laborales, compensatorios y días libres, vacaciones	NA
Zuley Rendon Álvarez - Delivery	1 o 2 días	Correo	Certificación laboral, vacaciones, permisos	
David Medina - Consultor	15 min	Whatsapp	Como funcionan las vacaciones y como se solicitan, reintegros de beneficios SAS, solicitud de certificaciones laborales	Sería bueno la generación de certificados de manera automática con información actualizada, aunque la respuesta actual de RRHH es pronta y de mucha ayuda liberaría trabajo para el área y la obtención de certificados para el colaborador sería inmediata.
Daniel Alberto Londoño Ballesteros - Consultor	Maximo una hora	Correo electrónico, teléfono, WhatsApp	Dias de vacaciones, Pension, EPS	Seria muy bueno que sistema autotamtizado le recuerde un pequeño resumen a si sea cada 6 meses sobre su estado con RRHH ejemplo vacaciones, dias compensatorios, si esta afiliado a la EPS con que plan etc.
David Arturo Salamanca Rodríguez, consultor	24 horas	Correo y WhatsApp	Vacaciones, certificados, Colpensiones	Un chatbot para certificados entre otras funciones sería de mucha utilidad!
Victor Manuel castiblanco - consultor	El tiempo es relativo pero puede ser 1 o 2 días	WhatsApp y correo	Días de vacaciones, estado de mi arriendos de equipos, consultas de certificados laborales	La implementacion de un chat podría ayudar a gh con consultas básicas y repetitivas que tienen los colaboradores
Juan Carlos Méndez Navarro - Consultor	de 1 a 2 días	Consultas por whatsapp, posterior a la consulta se escala por correo	Solicitud de certificación laboral	Me parece interesante un bot al que poder consultar en cualquier momento, sobre todo para hacer seguimiento de días de vacaciones, por ejemplo, en caso de que sea personalizado.
Eliana Gómez consultor innovación	a veces un día, o tres días, depende del requerimiento	WhatsApp, Correo electrónico	Temas de certificaciones, objetivos	NA
Julian Andres Leon Chitiva	aproximadamente un dia	Whatsapp	Politicas de reembolso, compensatorios, momentos de incapacidades o citas medicas	
Emelyn mesa Rodriguez - consultor preventa	1 hora	WhatsApp	Incapacidad, vacaciones.	

6. Resultados Obtenidos

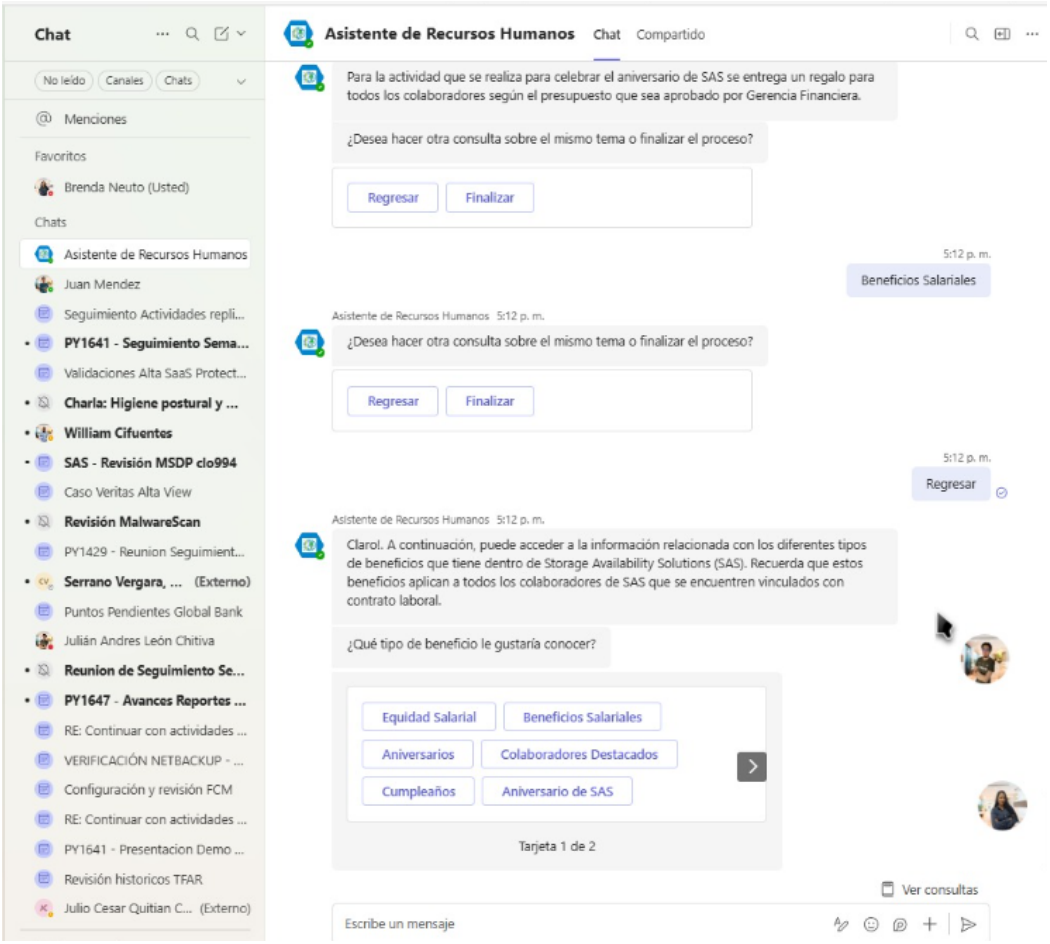
Con el desarrollo de este proyecto se analizan resultados obtenidos una vez conseguido el desarrollo de la herramienta basada en inteligencia artificial, su funcionamiento y la comparación de los datos procesados.

6.1 Análisis de Resultados

Se realizaron pruebas funcionales para validar el comportamiento del chatbot, verificando su acceso y capacidad de interacción con las fuentes de datos disponibles. Adicionalmente, se validó la precisión de las respuestas generadas por el chatbot, confirmando que se ajustan al esquema de respuestas previamente diseñado para cada tema propuesto, tal como se estructuró en la solución.

a través de la plataforma Microsoft Teams con el personal de recursos humanos y con algunos colaboradores generales de la compañía, posterior a su interacción se realizaron encuestas de percepción a través de un formulario de Microsoft Forms, los resultados de estas encuestas serán presentados más adelante. En la Figura 6-1 se observa la interacción de usuarios de la compañía con el chatbot.

Figura 6-1: Prueba de funcionamiento con colaborador

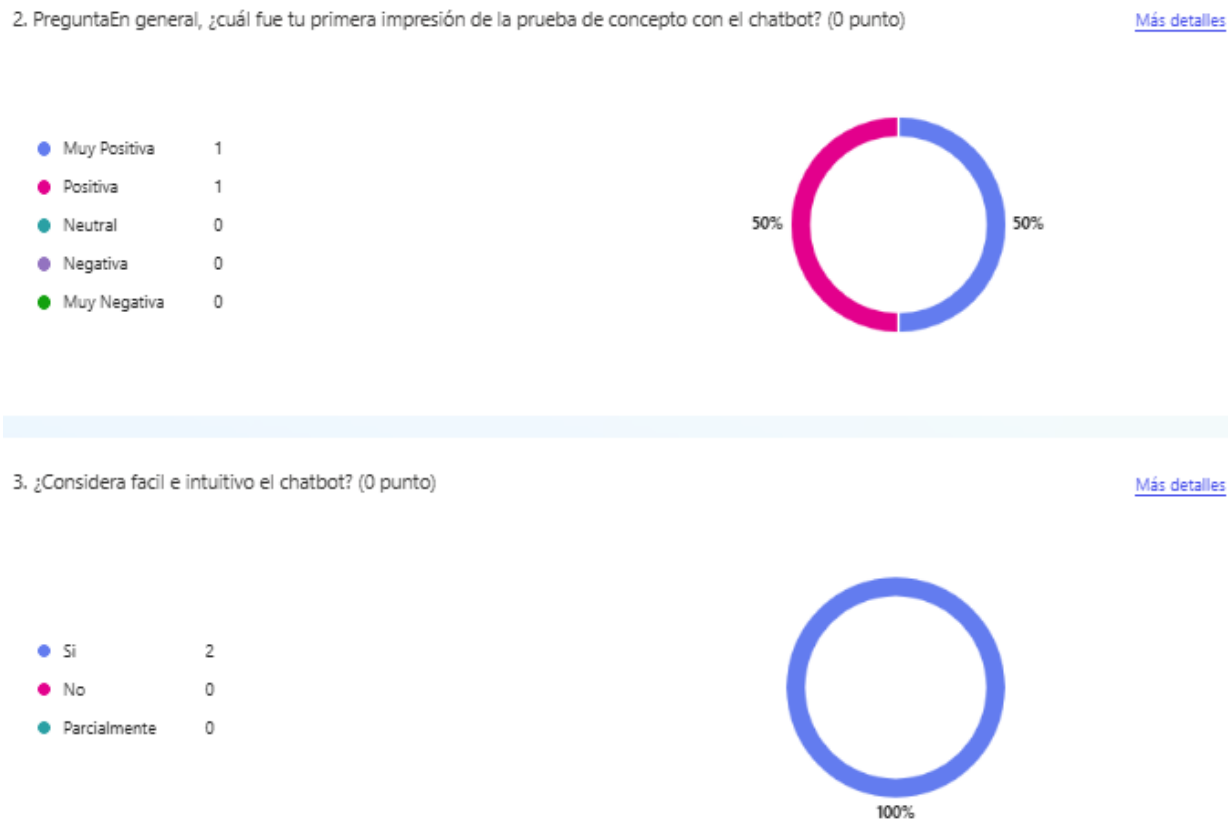


6.1.1 Resultados Encuesta Recursos Humanos

El departamento de recursos humanos de Storage Availability Solutions está conformado por tres personas, las pruebas se realizaron con dos personas del departamento y posterior a su interacción con el bot se aplicó una encuesta obteniendo los siguientes resultados.

El personal encuestado tiene una percepción positiva o muy positiva del chatbot, también hay un 100% de consideración respecto a la facilidad de uso del chatbot, como se observa en la Figura 6-2.

Figura 6-2: Resultados de percepción y facilidad de uso



Las preguntas relacionadas con la precisión y relevancia de la información el personal encuestado considera que las respuestas están en un 100% de precisión, por otro lado, se obtiene una calificación de 4.5 respecto a la funcionalidad del chatbot, como se observa en la Figura 6-3.

Figura 6-3: Resultados de precisión de la información y calificación de funcionalidad



También se habilitaron 4 preguntas abiertas para entender mejor las oportunidades que ve el funcionario del área de recursos humanos dentro del funcionamiento del chatbot en la Figura 6-4, se relacionan las respuestas a estas preguntas.

Figura 6-4: Respuestas a preguntas abiertas al área de recursos humanos

1) Nombre Completo y Cargo dentro de Storage Availability Solutions	4)¿Consideras que el chatbot tiene una interfaz amigable y clara? (Sí/No/Podría mejorar. Si no, ¿qué sugerirías?)	7) ¿Crees que un chatbot como este podría reducir la necesidad de contactar directamente al área de gestion humana para consultas frecuentes? (Sí/No/Posiblemente). ¿Por qué?	8) ¿Recomendarías el uso de este chatbot a otros empleados para resolver sus consultas frecuentes de Gestion Humana? (Sí/No/Quizás). ¿Por qué?	9)En base a lo observado ¿Hay algún otro comentario o sugerencia que te gustaría compartir sobre el chatbot?
Laura Viviana Galindo Ladino | Líder Gestión Humana	Como lo hablamos en reunión, sería bueno que tome la info del correo y salude por nombre.	Posiblemente. Hay solicitudes que si requieren la respuesta del equipo de GH y revisión dependiendo del caso.	Si, es la primer paso y acercamiento que puede tener el colaborador para conocer como proceder de acuerdo con su solicitud.	1. Incluir temas de Seguridad y Salud en el Trabajo como, formulario de reporte de condiciones inseguras, reporte de presuntos casos de acoso laboral y demás documentación que se encuentra en la carpeta de Gestión y Productividad. 2. Inclusión de información para descargar certificados laborales desde Oasis. 3. Información de solicitud de cesantías que puedan asociarse a un formulario que forms para que el colaborador pueda hacer la solicitud. 4. Inclusión de información de Gestión de Conocimiento para facilidad de uso de la plataforma.
Wendy Tatiana Higuera Muñoz - Consultor Gestión Humana	Si tiene una interfaz amigable, es directo a lo que se quiere preguntar y es organizado.	Posiblemente, habrán momentos donde se requiera la interacción con el equipo	Si	Si, por favor tener en cuenta los siguientes puntos, ya que no se encuentran documentados dentro de los procedimientos actuales del SharePoint: 1. Cambiar el nombre del proceso de "Asistente de Recursos Humanos" a " Asistente de Gestión Humana". 2. Tener en cuenta los videos de las socializaciones y capacitaciones sobre el manejo de la herramienta de Gestión del Conocimiento. 3. Incluir la información de requisitos para Cesantías. 4. El direccionamiento de la solicitud de certificados laborales al ERP.

En general la percepción de los funcionarios del área es favorable respecto a la funcionalidad, procesos e información compartida por el chatbot, las consideraciones o comentarios recibidos a través de las preguntas abiertas podrán ser consideradas para etapas posteriores de mejora.

6.1.2 Resultados Encuesta Colaboradores

Se seleccionó un grupo de 10 personas al interior de la organización para realizar la interacción con el chatbot y recopilar su percepción posterior a su uso, los resultados se presentan a continuación.

El personal encuestado presenta una percepción mayoritariamente positiva respecto al uso del chatbot y el 90% de los encuestados considera que el chatbot es fácil e intuitivo en su proceso de uso y navegación, en la Figura 6-5 se observan los resultados obtenidos.

Figura 6-5: Resultados de primera impresión y facilidad de navegación



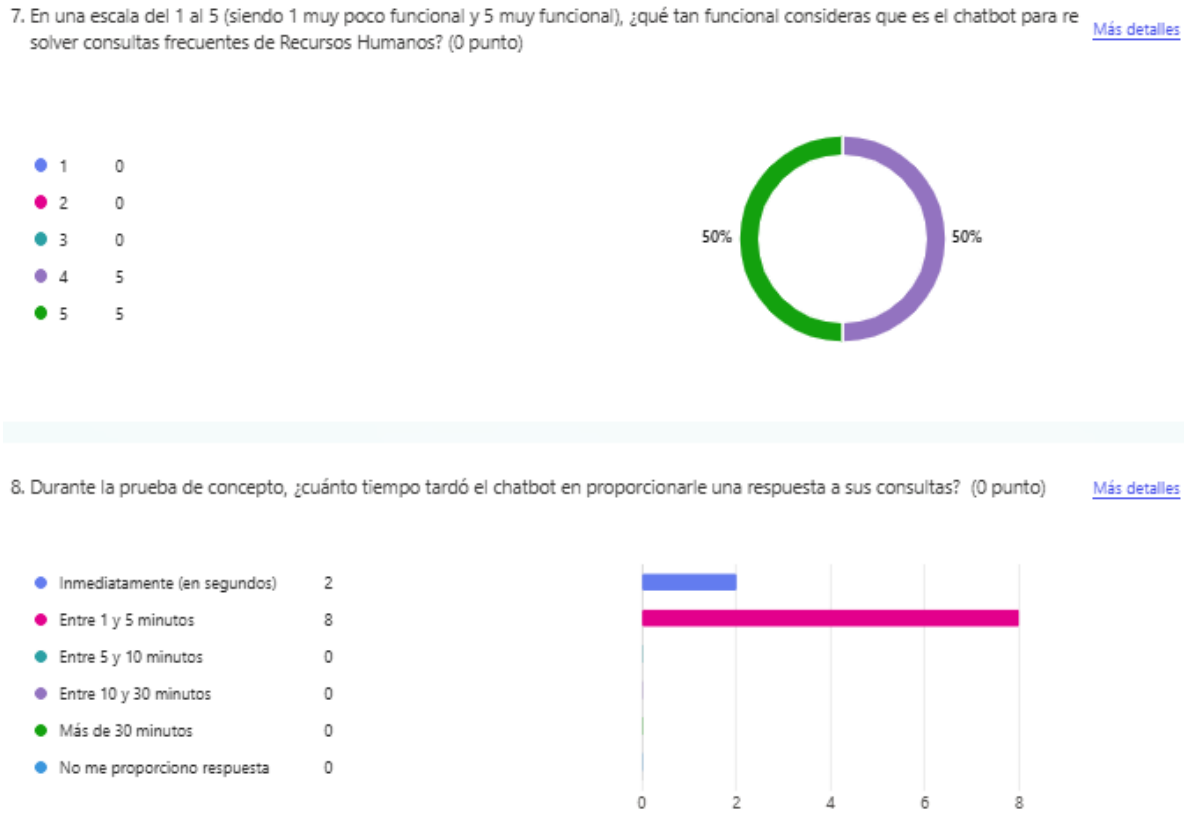
Las preguntas relacionadas con la precisión en las respuestas y la rapidez de respuesta del chatbot, los encuestados coinciden en opiniones altamente positivas y favorables, como se evidencia en la Figura 6-6.

Figura 6-6: Resultados relacionados con precisión y rapidez en las respuestas



En cuanto a la funcionalidad del chatbot, los encuestados entregaron una calificación general promedio de 4.5 donde 5 es la más alta calificación lo que representa un valor muy favorable, respecto a la cantidad de tiempo que tardó el chatbot en responder las consultas realizadas por los usuarios la percepción general está entre 1 y 5 minutos como se observa en la Figura 6-7.

Figura 6-7: Resultados sobre funcionalidad y tiempos de respuesta



También se habilitaron 4 preguntas abiertas para entender mejor las oportunidades que ven los colaboradores de la compañía para del funcionamiento del chatbot en la Figura 6-8, se relacionan las respuestas a estas preguntas.

Figura 6-8: Resultados preguntas abiertas a colaboradores

1)Nombre Completo y Cargo dentro de Storage Availability Solutions	4)¿Consideras que el chatbot tiene una interfaz amigable y clara? (Si/No/Podria Mejorar. Si no, ¿qué sugerirías?)	9)¿Crees que un chatbot como este podría reducir la necesidad de contactar directamente al área de gestion humana para consultas frecuentes? (Si/No/Posiblemente). ¿Por qué?	10)¿Recomendarías el uso de este chatbot a otros empleados para resolver sus consultas frecuentes de Gestion Humana? (Si/No/Quizás). ¿Por qué?	11) ¿Hay algún otro comentario o sugerencia que te gustaría compartir sobre tu experiencia con el chatbot?
Camila Capera Cuellar - Consultor	Si	Si, considero que esta centralizando muchas dudas que aveces tenemos, sin embargo, creo que hay temas especificos que se continuaran trabajando con gestión humana	Si, me parece que puede resolver esas dudas que aveces hacemos por llamada o whatsapp.	En general me agrada
Julian Andres Leon Chitiva	si	Para consultas frecuentes y documentales creo que si	Claro que si, creo que por ejemplo para los nuevos es muy funcional ya que encuentras toda la información	No
Emelyn mesa Rodriguez - consultor preventa	Creo que podría Mejorar que te de opciones de ir a otros menú sin darle en regresar	Considero que si pero aveces para las aclaraciones de cosas que no entendemos si es necesario consultar a gestión humana	Si, Creo que nos ahorra tiempo	Creo que se puede seguir mejorando pero me parece que es funcional y esta bien.
Juan Carlos Méndez Navarro - Consultor	Si	Si, Creo que evita el tiempo de ir a buscar al sharepoint los documentos	Si	Creo que inclusive hay acceso a información que no sabia que teniamos
Zuley Rendon Álvarez - Delivery	Si, aunque hay información que no creo que consultaria	Ssii para algunas consultas frecuentes como las que vemos en el bot, temas de vacaciones y beneficios.	Si, tiene información general que aveces consultamos y nos evita ir a buscarla o solicitar links o las rutas de los documentos.	Creo que se podria incluir algo donde yo pueda preguntar información personal y el me responda exactamente temas mios.
David Medina - Consultor	Si	Si, pero gestión humana sigue siendo necesaria para tramites personales	Si, puede resolver algunas de esas preguntas que aveces le hacemos y fácilmente el chat bot las responde	no
Daniel Alberto Londoño Ballesteros - Consultor	Si	Si para preguntas frecuentes claramente lo reduciria, pero no todo se puede resolver con un chatbot ya que veces se necesita una persona que comprenda mejor lo que uno necesita.	Si, para consultas generales es muy preciso	Creo que para algunas preguntas especificas que no pueda responder podría indicar que se comunique con gestión humana y dar los contactos
David Arturo Salamanca Rodríguez -consultor	Si	Si, por el momento para los temas mencionados si, pero creo que podria seguir mejorando y ser aun mas robusto con el tiempo inclusive integrar otras áreas.	si, nos brinda la información necesaria con cada proceso y si ya se quiere profundizar se puede preguntar a gestion humana	Se pueden incluir otros procesos de otras áreas que involucran a gestion humana como temas de indicadores personales que va de la mano del proceso de productividad y es evaluado con gestion humana.
Eliana Gómez - Consultor area innovación	Podría Mejorar, creo que se podria omitir alguna información que casi no se consulta.	Si creo que elimina la necesidad de escribirles buscando información que directamente nos proporciona el Chatbot.	Si, incluso recomiendo empezar a direccionar las persoans directamente al chat y si ya no encuentran la solución a lo que necesitan si buscar el personal de gestión humanos	Me pareceria excelente si se pueden agregar mas procesos como de contratación e incluso hacer algo parecido con las demás áreas de SAS.
Juan Carlos Méndez Navarro -Consultor	Si	Si, yo he preguntando el tema de los beneficios y como funcionan y mientras me dan respuesta siempre es demorado y por medio del chat casi que fue inmediato.	Si, es muy rapido	Personalmente me gusto mucho y creo que nos va ayudar a todos mucho.

La percepción general de los colaboradores es altamente positiva, los comentarios recibidos a través de las preguntas abiertas abren la posibilidad a desarrollar mejoras o integrar más información al chatbot, también la percepción de los colaboradores coincide que con el uso del chatbot pueden reducir el número de consultas que hacen al área de recursos humanos sin descartar por completo la interacción con este departamento entendiendo que existen aún temas o procesos en los que se hace indispensable consultar o recurrir a esta área y a la interacción humana.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

La eficiencia de este chatbot se evidencia en cómo facilita la gestión de las consultas de manera automatizada. La información que los usuarios de recursos humanos normalmente tendrían que buscar en diversos sitios, se encuentra centralizada y accesible desde una única herramienta que es este chatbot de recursos humanos y que integra la posibilidad de obtener respuestas automáticas, lo que significa que la información estará disponible cuando los usuarios la necesitan, sin importar la hora. Parte importante del buen uso de las tecnologías se puede ver en la capacidad del chatbot para responder múltiples consultas de forma simultánea sin afectar su desempeño y superando de esta manera las limitaciones humanas.

Como se muestra en la Figura 5-2 la selección de Copilot como la herramienta de inteligencia base para el desarrollo de este proyecto resultó de un análisis comparativo con otras plataformas donde resaltó y destacó por las prestaciones y las ventajas que ofrecía para el desarrollo del chatbot, la facilidad para integrarse con Microsoft 365 y el acceso directo a la información almacenada en SharePoint aportaron de manera favorable en el proceso de desarrollo de la herramienta, adicionalmente la seguridad de la información corporativa se puede garantizar con la autenticación a través del Tenant ID de tal manera que solo usuarios autenticados puedan interactuar con el chatbot y acceder a la información y finalmente si se llega a considerar el despliegue oficial del chatbot, Copilot permite la integración sencilla con Microsoft Teams que es la plataforma de comunicaciones de Storage Availability Solutions.

A través de las encuestas aplicadas de forma preliminar para diagnóstico y percepción del equipo de Recursos Humanos y los colaboradores en las encuestas iniciales se evidenció una necesidad significativa de optimizar la gestión y tiempos de respuestas de las consultas frecuentes. Una vez ejecutada la prueba de concepto del chatbot y a través de

la encuesta implementada se obtuvieron resultados notablemente positivos, demostrando una mejora significativa en los tiempos de respuesta, claridad y facilidad de acceso a la información. Mientras que anteriormente se registraban respuestas que variaban desde menos de una hora hasta 1 o 2 días, el chatbot logró proporcionar respuestas en menos de 5 minutos, cumpliendo así el Objetivo Específico 3 al medir y validar una mejora significativa en la velocidad de procesamiento y respuesta.

7.2 Recomendaciones

A través de las preguntas abiertas aplicadas en las pruebas de concepto a los usuarios del área de recursos humanos y colaboradores se recibieron sugerencias referentes otros temas que podrían ser considerados en una segunda etapa de desarrollo o evolución del chatbot y que representarían un valor agregado y aportarían a la gestión de la información interna de la compañía. En la Tabla 7-1 se presentan las recomendaciones más relevantes para ser consideradas en una etapa de desarrollo posterior.

Tabla 7-1: Recomendaciones recibidas

Respuestas personalizadas o con datos específicos de cada usuario
En caso de que el chatbot no pueda responder una consulta o el usuario indique que la consulta no fue resuelta, se habilite una opción que brinde los contactos directamente del equipo de Gestión Humana.
Indicadores personales, procesos de productividad
Incluir temas de Seguridad y salud en el trabajo
Direccionamiento a videos de socializaciones/ capacitaciones internas

También se recomienda para procesos futuros integrar al chatbot una base de datos más robusta en formato SQL, MongoDB para brindarle a la herramienta mejores recursos, mayor versatilidad y escalabilidad.

Bibliografía

[1] R. . Pino Diez, Alberto. Gómez Gómez, and N. de. Abajo Martínez, “Introducción a la inteligencia artificial : sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva,” p. 106, 2001.

[2] R. Lasse, *INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. 2018. [Online]. Available: www.planetadelibros.com

[3] Alexander Gelbukh, “Procesamiento de Lenguaje Natural y sus Aplicaciones,” 2010, [Online]. Available: www.google.com.mx/language

[4] M. Augusto Cortez Vásquez, M. Hugo Vega Huerta, L. Jaime, and P. Quispe, “Procesamiento de lenguaje natural.”

[5] A. L. Munevar Rojas and M. A. Varón Herrera, “HERRAMIENTA BASADA EN SOFTWARE EN COLOMBIA.”

[6] J. Cahn, “CHATBOT: Architecture, Design, & Development,” 2017.

[7] “¿Qué son y cómo funcionan los ChatBots y Agentes IA?” Accessed: May 11, 2025. [Online]. Available: https://itcl.es/blog/que-son-y-como-funcionan-los-chatbots-y-los-agentes-ia/

[8] “Preguntas más frecuentes sobre Microsoft 365 Copilot Chat - Soporte técnico de Microsoft.” Accessed: May 11, 2025. [Online]. Available: https://support.microsoft.com/es-es/office/preguntas-m%C3%A1s-frecuentes-sobre-microsoft-365-copilot-chat-500fc65e-9973-4e42-9cf4-bdefb0eb04ce

[9] “Personalización de Copilot y creación de agentes | Microsoft Copilot Studio.” Accessed: May 04, 2025. [Online]. Available: https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-copilot/microsoft-copilot-studio

[10] “Descripción general - Microsoft Copilot Studio | Microsoft Learn.” Accessed: May 04, 2025. [Online]. Available: https://learn.microsoft.com/es-es/microsoft-copilot-studio/fundamentals-what-is-copilot-studio

[11] J. J. Correa Navarro and A. F. Londoño Cruz, “Diseño de un modelo de entorno omnicanal en la Universidad Externado de Colombia.” Accessed: May 08, 2025.

[Online]. Available: https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/f436ab83-18aa-4454-9d79-b763a4d5dd7a

[12] S. M. Rodríguez Hernández, “La Inteligencia Artificial aplicada al área de recursos humanos : una aproximación al estado del arte de la cuestión,” 2024, *Universidad EAFIT*. Accessed: May 08, 2025. [Online]. Available: https://hdl.handle.net/10784/34433

[13] J. Granados Ferreira and J. Granados Ferreira, “El impacto de la inteligencia artificial en los trabajadores despedidos por automatización de servicios,” *Revista CES Derecho*, vol. 14, no. 3, pp. 62–81, Dec. 2023, doi: 10.21615/CESDER.7416.

[14] K. Steven and M. Muñoz, “RETOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PÚBLICOS EN COLOMBIA.,” 2022, Accessed: May 08, 2025. [Online]. Available: https://oportunidadestrategica.com/wp-content/uploads/2023/05/RETOS-DE-LA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-EN-LA-SOLUCION-DE-PROBLEMAS-PUBLICOS-EN-COLOMBIA.pdf

[15] “Vista de Chatbot una herramienta de atención al cliente en tiempos de COVID-19: un acercamiento teórico.” Accessed: May 09, 2025. [Online]. Available: https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2481/2140

[16] W. J. Blandón León, “Integración de un CHATBOT basado en CHATGPT como herramienta facilitadora de la optimización de los procesos de gestión administrativa en la empresa INBLEN SA durante el segundo semestre 2023,” 2023.

[17] A. Reales Valero, “Inteligencia artificial y recursos humanos: nuevos desafíos para las organizaciones,” Jul. 2024, Accessed: May 08, 2025. [Online]. Available: https://uvadoc.uva.es/handle/10324/71623

[18] M. Luque Zabalo, “El impacto de la Inteligencia Artificial en los Recursos Humanos,” May 2024.

[19] F. J. Rueda, “La revolución de la inteligencia artificial en recursos humanos,” 2023, Accessed: May 08, 2025. [Online]. Available: https://www.aacademica.org/francisco.javier/6.pdf

[20] A. Gutierrez Martin, “Alfabetización múltiple y formación en TIC y Medios.” Accessed: May 07, 2025. [Online]. Available: https://bibliotecauniversitaria.dgb.unam.mx/rbu/article/view/1446/1398

[21] M. Páez, N. C.-X. B. C. de la, and undefined 2024, “Inteligencia Artificial Pasado, presente y futuro,” *repository.uaeh.edu.mx*, vol. 12, pp. 81–88, 2024, doi: 10.29057/xikua.v12iEspecial.12747.

[22] I. Perdomo Andrade, “Revisión sobre el uso de las TIC´S en la Ciencia.” Accessed: May 07, 2025. [Online]. Available: https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/93/49