



Modelo Conceptual de Agente Conversacional Basado en Inteligencia Artificial para Consultas dentro de Microsoft Teams

Daniel Alexander Balaguera Castaño
William Felipe Góngora Cárdenas

Proyecto de grado entregado para obtener el título de
Ingeniero de Sistemas y Computación

Dirigida por
Ph.D. Gerardo Mauricio Sarria Montemiranda

Pontificia Universidad Javeriana Cali
Facultad de Ingeniería y Ciencias
Santiago de Cali
19 de Febrero de 2026

Ficha Resumen

Trabajo de Grado Ingeniería de Sistemas y Computación

TÍTULO: Modelo Conceptual de Agente Conversacional Basado en Inteligencia Artificial para Consultas dentro de Microsoft Teams

1. Tipo de proyecto: Aplicado
2. Estudiantes: Daniel Alexander Balaguera Castaño y William Felipe Góngora Cárdenas
3. Correo electrónico: dbalaguera@javerianacali.edu.co - wfgongora@javerianacali.edu.co
4. Director: PhD Gerardo Mauricio Sarria Montemiranda
5. Vinculación del director: (Planta)
6. Correo electrónico del director: gsarria@javerianacali.edu.co
7. Palabras clave : Inteligencia Artificial, Agentes conversacional, RAG, Agentes IA
8. Resumen: Este proyecto de grado propone un modelo conceptual de agente conversacional basado en inteligencia artificial integrado en Microsoft Teams para la Pontificia Universidad Javeriana Cali. Su importancia radica en la modernización de los canales de atención mediante el uso de tecnologías emergentes que fortalecen la gestión del conocimiento institucional. La problemática abordada se centra en la fragmentación de la información y los elevados tiempos de respuesta que enfrentan estudiantes y colaboradores al realizar consultas académicas o administrativas en diversas plataformas manuales. Los objetivos propuestos incluyen el diseño de una arquitectura técnica segura que conecte el agente con el repositorio SharePoint y la mesa de ayuda Faveo, garantizando el cumplimiento de la normativa de protección de datos personales. Como resultados principales, el prototipo demostró una optimización teórica significativa, reduciendo los tiempos de consulta entre un 70 % y un 85 % en comparación con los métodos tradicionales, lo que representa una mejora drástica en la eficiencia operativa. Entre las lecciones aprendidas se destaca que la integración efectiva de IA requiere una base de conocimiento centralizada y bien estructurada, además de la necesidad de un control de acceso robusto basado en roles para asegurar la privacidad en un entorno educativo. Este modelo propositivo concluye que la automatización inteligente no solo agiliza la resolución de dudas frecuentes, sino que permite al personal de soporte enfocarse en tareas de mayor complejidad, transformando la experiencia digital de toda la comunidad universitaria.

Agradecimientos

A nuestras familias, por ser el pilar fundamental en cada paso de este camino. Gracias por su amor incondicional, su paciencia infinita y por creer en nosotros incluso en los momentos más difíciles. Este logro es el fruto de sus sacrificios y esfuerzos.

A Dios, por darnos la fortaleza y la sabiduría necesaria para culminar esta etapa profesional.

Resumen

En el documento descrito a continuación se modela la integración de un agente IA que será usado dentro de la plataforma de Microsoft Teams, dicho agente está orientado a dar soporte a todo el plantel educativo (colaboradores y estudiantes) de la Pontificia Universidad Javeriana Cali. El modelo contempla un agente completamente integrado con el SharePoint universitario para la búsqueda de información tanto administrativa como académica que servirá de base de conocimiento para el agente.

Este modelo no contempla una implementación funcional sino la muestra de un prototipo modelado de enfoque propositivo según las necesidades y limitantes de infraestructura de la universidad, dicho modelo optimizará de forma teórica los procesos de atención a estudiantes y brindará fortalecimiento al conocimiento institucional.

Resultado Logrado: Redujo los tiempos de consulta y respuesta sobre los recursos alojados y compartidos en los SharePoint de la comunidad estudiantil entre un 70 hasta un 85 % en comparación con los métodos de búsqueda manuales, así como la base de conocimiento de la mesa de ayuda Faveo.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, agentes IA, Microsoft Teams, soporte estudiantil, universidades, Help Desk, Faveo.

Abstract

The document described below models the integration of an AI agent that would be used within the Microsoft Teams platform. This agent is designed to provide support to the entire educational community (staff and students) of the Pontificia Universidad Javeriana Cali. The model envisions an agent that is fully integrated with the university's SharePoint for searching both administrative and academic information, which will serve as the agent's knowledge base.

This model does not envisage a functional implementation, but rather a prototype modeled on a proactive approach based on the needs and limitations of the university's infrastructure. This model will theoretically optimize student service processes and strengthen institutional knowledge.

Result achieved: It reduced consultation and response times for resources hosted and shared on the student community's SharePoint by 70 to 85 % compared to manual search methods, as well as the Faveo help desk knowledge base.

Keywords: Artificial intelligence, AI agents, Microsoft Teams, student support, universities, Help Desk, Faveo.

Índice general

Agradecimientos	7
1. Introducción	1
1.1. Definición del problema	1
1.1.1. Contextualización del tema	1
1.1.2. Planteamiento del problema	2
1.1.3. Justificación	3
1.2. Objetivos del proyecto	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.2.3. Metodología Resumida	4
2. Marco de referencia	7
2.1. Marco Teórico	7
2.2. Gestión de Información Institucional	7
2.3. Sistemas de Gestión de Conocimiento (KMS): El módulo KB de Faveo	7
2.4. El Problema de la Fragmentación de la Información (Silos de Datos)	8
2.4.1. Interoperabilidad organizacional	8
2.4.2. Capa de Inteligencia Artificial como Integrador	9
2.5. Agentes Conversacionales e Inteligencia Artificial	9
2.6. Seguridad y Privacidad de los Datos Sensibles	9
2.7. Estado del Arte	10
2.7.1. Agentes Conversacionales en Educación Superior e Integración con Ecosistemas de Consultas	10
2.7.2. El Rol de los Chatbots en la Consulta de Información Educativa	10
2.7.3. Microsoft Teams Como Interfaz Unificada de Consulta	11
2.7.4. Gestión del Conocimiento: La Integración de Faveo y SharePoint	11
3. Diseño	13
3.1. Diseño del Modelo de Integración	13
3.1.1. Descripción de la Propuesta	13
3.1.2. Requisitos	13
3.2. Enfoque de Investigación	14
3.3. Tipo y Alcance de la Investigación	14
3.3.1. Tipo de Investigación	14
3.3.2. Alcance de la Investigación	14
3.4. Diseño del Modelo Conceptual de Integración	15

3.4.1. Arquitectura por Capas	15
3.4.2. Artefactos del Modelo	16
3.5. Implementacion de la Propuesta	16
3.6. Prototipo en Ambiente de Pruebas de Microsoft Teams	17
3.6.1. Síntesis del Capítulo	18
4. Evaluación	19
4.1. Resultados y Discusión	19
4.1.1. Diseño y Validación de la Arquitectura de Integración	19
4.1.2. Eficacia en la Resolución de Consultas Mediante RAG	19
4.1.3. Protocolo de Seguridad y Privacidad en el Tenant	20
4.1.4. Validación de Capacidades Conversacionales e Inteligencia Lógica	21
4.2. Discusión de Hallazgos	24
4.3. Limitaciones y Escalabilidad	25
5. Conclusiones	27
5.1. Conclusiones Generales	27
5.2. Recomendaciones	28
Bibliografía	29

Índice de figuras

4.1. Interacion Componentes	20
4.2. Diagrama de secuencia del proceso técnico	21
4.3. Mecanismo de control de acceso basado en roles y validacion de tokens	22
4.4. Flujo de desambiguacion inteligente de consultas	23
4.5. Guía de trámites mediante topics	24
4.6. Comparativa flujo fragmentado y Modelo unificado propuesto	25
4.7. Recuperacion de información institucional RAG	26
5.1. Hoja de ruta para la transición a producción	28

Índice de tablas

3.1. Descripción artefactos del modelo	16
4.1. Comparación de Tiempos de Respuesta	21

Introducción

1.1. Definición del problema

1.1.1. Contextualización del tema

Desde la pandemia del 2020, la educación superior atraviesa un proceso de transformación impulsado por la masificación de las tecnologías, la consolidación de los entornos híbridos de aprendizaje y el aumento de las expectativas de los estudiantes y colaboradores frente a la calidad y oportunidad de los servicios que reciben. Las universidades ya no se limitan a las aulas. También funcionan como espacios digitales donde se articulan plataformas para trabajar en equipo, sistemas de información, portales para hacer trámites y canales de comunicación, ya sea al instante o cuando se necesita. En este contexto la experiencia de los estudiantes y colaboradores son un eje estratégico donde no basta con ofrecer programas de calidad; también es necesario acompañar a las personas de manera ágil, personalizada y continua a lo largo de todo el ciclo con la universidad.

En un entorno universitario, los canales de apoyo y servicio son muy importantes porque los usuarios de la universidad deben navegar por preguntas sobre procesos académicos y administrativos, acceso a servicios, y responder a solicitudes e incidentes. Normalmente, esto se realiza a través de canales como el correo electrónico, llamadas telefónicas y la mesa de ayuda, que apoya el registro, clasificación y seguimiento de estos casos. Sin embargo, la mayoría de las veces, estos canales requieren que los usuarios accedan a diferentes aplicaciones, enlaces o sigan horarios, lo que resulta en un retraso en la atención o una duplicación de solicitudes.

Al mismo tiempo, varias universidades, incluida la Universidad Javeriana Cali, han adoptado herramientas de colaboración como Microsoft Teams como una parte central de su entorno digital. Teams ya es parte de la rutina para estudiantes, profesores, colaboradores y personal administrativo: allí se imparten clases, se realizan reuniones, se comparten archivos y se coordinan equipos de trabajo. En consecuencia, se ha convertido en un punto clave para concentrar actividades, servicios y apoyo. Sin embargo, en la práctica, los servicios de asistencia como Faveo **Ladybird Web Solution Pvt. Ltd.** (2018) a menudo operan por separado de estos espacios. Esto significa que el soporte no está naturalmente integrado en la vida diaria de los usuarios, y se pierde parte del potencial que tendría al estar dentro de Teams.

Por otro lado, los agentes conversacionales impulsados por modelos de lenguaje de inteligencia artificial han aumentado las oportunidades para la automatización y mejoras en el soporte al usuario. Los chatbots y asistentes virtuales podrán responder preguntas comunes, guiar a colaboradores y estudiantes a través de pasos recurrentes, almacenar información estructurada para la creación de tickets y ofrecer disponibilidad las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Cuando se integran

adecuadamente con plataformas institucionales y fuentes de conocimiento existentes (como artículos de ayuda en SharePoint, o incluso artículos de ayuda directamente en Faveo), minimizan la carga del personal de soporte, reducen los tiempos de respuesta y ofrecen una experiencia más unificada y fácil de usar. Es en este contexto que observamos modelos de integración que proporcionan tres elementos críticos que describen la funcionalidad de estas tecnologías integradas: un agente conversacional de IA que puede comunicarse en lenguaje natural con colaboradores y estudiantes; Microsoft Teams, que se convierte en el canal de interacción, y un backend especializado, el sistema de mesa de ayuda Faveo que permite la organización de tickets, registros y base de conocimiento. La Universidad Javeriana Cali ya cuenta con licencias educativas con una base subyacente en Microsoft 365 (incluyendo Teams y SharePoint), creando una situación donde la universidad tiene el potencial de estructurar soluciones de bajo costo que aprovechen las herramientas existentes sin incurrir en el gran desembolso de una mayor inversión en nuevas plataformas en ese momento.

Como parte de tal escenario, el modelo de integración debe capturar tres dimensiones importantes: (1) un agente conversacional de IA en lenguaje natural capaz de dialogar con colaboradores y estudiantes, (2) la plataforma de colaboración Microsoft Teams como el canal principal de interacción, (3) el SharePoint y sistema de mesa de ayuda Faveo como un backend para encargarse de los tickets, registros y la base de conocimiento. Dado que la Universidad Javeriana Cali ya cuenta con licencias educativas y una infraestructura en Microsoft 365 (Teams y SharePoint en particular), esto significa que podemos modelar una solución más rentable para aprovechar al máximo las herramientas, sin incurrir en un gran gasto en otras plataformas.

1.1.2. Planteamiento del problema

A pesar de contar con la herramienta de mesa de ayuda Faveo y con plataformas Microsoft Teams, los tiempos de consulta y respuesta de los usuarios se ven afectados por la fragmentación de los canales. En la práctica, los usuarios deben desplazarse fuera de su entorno de trabajo y estudio cotidiano (Teams) para buscar información en diferentes repositorios, bien sea SharePoint o la base de ayuda de Faveo.

Esta desconexión genera tiempos de respuesta percibidos como altos al realizar consultas y baja utilización de la base de conocimiento disponible. Desde la perspectiva del área de soporte, también se incrementa la carga operativa asociada a la atención de consultas recurrentes de bajo valor agregado, que podrían ser gestionadas de forma automatizada si existiera un canal conversacional integrado con las herramientas institucionales.

Por otra parte, aunque Microsoft Teams se ha posicionado como el punto de encuentro digital de la comunidad universitaria, su potencial como canal de soporte no se encuentra plenamente aprovechado. La ausencia de un agente conversacional que actúe dentro de Teams y que se conecte de forma segura con Faveo y con los contenidos almacenados en SharePoint implica que la experiencia de soporte continúe siendo lineal, basada en formularios y correos, y poco alineada con la forma natural en que colaboradores y estudiantes interactúan hoy en entornos digitales: mediante conversaciones en lenguaje natural, accesibles desde un único punto.

A ello se suma la necesidad de garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales

en cualquier solución que incorpore inteligencia artificial y servicios en la nube. La institución debe evitar que la información sensible de colaboradores y estudiantes se exponga en portales públicos o servicios externos no controlados, lo que introduce restricciones adicionales al diseño de soluciones basadas en IA.

En consecuencia, el problema central que aborda esta tesis puede formularse de la siguiente manera:

¿Cómo puede modelarse la integración de un agente conversacional basado en inteligencia artificial dentro de Microsoft Teams, conectado de forma segura a SharePoint y al Helpdesk Faveo, para reducir los tiempos de consulta y respuesta, aumentar el uso de la base de conocimiento y disminuir la carga operativa del área de soporte en la Pontificia Universidad Javeriana Cali?

1.1.3. Justificación

La Pontificia Universidad Javeriana Cali cuenta con herramientas institucionales para la colaboración y el soporte, como Microsoft Teams, SharePoint y la mesa de ayuda helpdesk Faveo. No obstante, la separación entre estos canales obliga a estudiantes y colaboradores a salir de su entorno habitual (Teams) para buscar información en repositorios distintos, consultar contenidos en fuentes separadas o gestionar incidentes mediante formularios y correos. Esta desconexión afecta la fluidez del servicio, dificulta el acceso a la información disponible y reduce la apropiación de la base de conocimiento institucional, manteniendo una experiencia de soporte poco integrada con la forma en que las personas interactúan hoy en entornos digitales: a través de conversaciones en lenguaje natural desde un único punto de acceso.

Desde la perspectiva del área de soporte, la ausencia de un canal conversacional integrado sostiene la necesidad de atender consultas repetitivas que podrían resolverse mediante autoservicio guiado. Esto mantiene el trabajo operativo centrado en solicitudes frecuentes y limita la posibilidad de enfocar el esfuerzo humano en casos que requieren análisis, criterio o acompañamiento especializado. En consecuencia, se preserva un modelo de atención más reactivo, dependiente de la intermediación humana y con fricción para el usuario final.

En este contexto, modelar la integración de un agente conversacional basado en inteligencia artificial dentro de Microsoft Teams, conectado de forma segura con SharePoint y con Helpdesk Faveo, se justifica porque permitiría centralizar la interacción del usuario en el canal donde ya se desarrolla la comunicación institucional. Asimismo, facilitaría la consulta unificada de información académica y administrativa y apoyaría la gestión de incidentes sin que el usuario deba cambiar de plataforma, promoviendo una experiencia de soporte más coherente y alineada con el ecosistema digital universitario.

Además, la investigación es pertinente porque incorpora como componente esencial la seguridad y la confidencialidad de los datos personales. Cualquier solución que integre inteligencia artificial y servicios en la nube debe considerar controles de acceso, permisos, autenticación y trazabilidad, evitando que información sensible de estudiantes y colaboradores quede expuesta en espacios no controlados por la institución. Por ello, la tesis aporta al planteamiento de criterios y lineamientos conceptuales que orienten un diseño responsable y compatible con las políticas institucionales.

Finalmente, el aporte de esta tesis es principalmente aplicado, ya que entrega un modelo conceptual y una arquitectura teórica de integración que puede servir como guía práctica para la institución. En particular, proporciona insumos para orientar decisiones de diseño y priorización tecnológica, definir flujos de atención conversacional dentro de Teams y plantear la conexión con SharePoint como fuente de consulta, así como con la base de conocimiento y el sistema de soporte Helpdesk Faveo para la gestión de consultas e incidentes. Asimismo, incorpora consideraciones de seguridad y confidencialidad necesarias para una adopción institucional responsable. De esta manera, el trabajo se proyecta como una referencia utilizable para futuras etapas de implementación, evaluación y mejora del soporte, manteniendo el alcance del estudio en el nivel de modelado y propuesta.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo General

Modelar un esquema de integración entre un agente conversacional basado en inteligencia artificial en Microsoft Teams, con acceso seguro a SharePoint y articulado con la base de conocimiento de Helpdesk Faveo, con el fin de facilitar la consulta de información académica y administrativa y proponer la automatización de la atención de consultas en la Pontificia Universidad Javeriana Cali, incorporando lineamientos de seguridad y confidencialidad para el tratamiento de datos.

1.2.2. Objetivos específicos

Diseñar la arquitectura técnica de integración que conecte el agente conversacional en Microsoft Teams con las fuentes de datos (Faveo y SharePoint).

Definir un protocolo de seguridad y privacidad de la información, alineado con la Ley de Protección de Datos Personales (Habeas Data) y las políticas internas de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, para el tratamiento de consultas sensibles.

Validar la efectividad del modelo de integración a través de una simulación en ambiente de pruebas (Sandbox), contrastando indicadores de eficiencia operativa y agilidad en la resolución de consultas frente a la línea base del modelo de atención manual actual.

1.2.3. Metodología Resumida

La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo y aplicado, en modalidad de estudio de caso en la Pontificia Universidad Javeriana Cali. En su componente descriptivo, se caracterizará la forma en que estudiantes y colaboradores consultan actualmente información académica y administrativa, así como el uso de los repositorios institucionales en SharePoint y de la base de conocimiento de Helpdesk Faveo, identificando actores, canales, puntos de contacto y limitaciones derivadas de la fragmentación de la atención.

En su componente aplicado, se elaboró un modelo conceptual que describa un esquema de integración de un agente conversacional en Microsoft Teams con SharePoint y con la base de

conocimiento de Faveo, incluyendo los flujos de interacción para la atención de consultas (búsqueda, orientación, resolución y escalamiento). El estudio no contempló una implementación funcional; el resultado se expresa mediante artefactos de modelado (arquitectura lógica, diagramas de flujo, casos de uso y requerimientos).

Finalmente, el diseño incorporó lineamientos de seguridad y confidencialidad para el tratamiento de datos, considerando criterios de autenticación, control de accesos, permisos, trazabilidad y manejo de información sensible, con el fin de orientar una adopción institucional responsable del modelo propuesto.

Marco de referencia

2.1. Marco Teórico

2.2. Gestión de Información Institucional

La gestión del conocimiento en el ámbito universitario se define como el proceso sistemático de encontrar, seleccionar, organizar y presentar la información de manera que mejore la comprensión de los estudiantes y colaboradores en áreas específicas. Según ?, para que un sistema sea "inteligente", debe tener acceso a una base de conocimiento estructurada que le permita razonar y ofrecer respuestas precisas.

En la Pontificia Universidad Javeriana Cali, este conocimiento reside principalmente en dos tipos de plataformas que actúan como el cerebro informático del sistema:

2.2.0.1. Sistemas de gestión de servicios (Help desk)

Representados en este modelo por Faveo helpdesk, estos sistemas almacenan información técnica, procedimientos de soporte y soluciones a problemas frecuentes (FAQ). La importancia de centralizar esta información radica en la capacidad de proveer una "única fuente de verdad", reduciendo la ambigüedad en las respuestas institucionales.

2.2.0.2. Repositorios documentales (SharePoint)

Los servicios para estudiantes y colaboradores se encuentran alojados en el ecosistema de Microsoft SharePoint. Esta plataforma gestiona información no estructurada (guías en PDF, reglamentos, formularios) que es vital para la experiencia universitaria. Como señala [Microsoft News Center Latinoamérica \(2024\)](#), la integración de estos repositorios con herramientas de colaboración permite que la información fluya de manera orgánica hacia el usuario final.

2.3. Sistemas de Gestión de Conocimiento (KMS): El módulo KB de Faveo

El sistema de gestión de conocimiento (KMS) en este entorno se define como el proceso de capturar y organizar soluciones técnicas para asegurar su disponibilidad constante. El núcleo de este sistema es la Base de Conocimientos (KB) de Faveo helpdesk, la cual funciona bajo los siguientes principios:

Centralización y activo organizacional: Se busca transformar la experiencia individual de los técnicos en conocimiento explícito y compartido. Faveo actúa como el repositorio único, evitando que la información dependa de la memoria del personal y garantizando que las soluciones sean propiedad de la organización.

Estandarización de respuestas: El uso obligatorio de la KB asegura que, ante un mismo incidente, se entregue siempre la misma solución validada. Esto elimina la disparidad de criterios y garantiza la integridad técnica del soporte brindado.

Estructura de información: La información se organiza de forma jerárquica mediante categorías y etiquetas (tags). Esta arquitectura permite la recuperación precisa de procedimientos y manuales, facilitando que cualquier miembro del equipo técnico acceda a procesos complejos previamente documentados.

En conclusión, la KB de Faveo se utiliza como la herramienta estratégica para la transferencia de conocimiento, asegurando que cada solución técnica identificada sea documentada, validada y quede disponible para futuras consultas de soporte.

2.4. El Problema de la Fragmentación de la Información (Silos de Datos)

Una de las ideas clave en esta área es la de los silos de información, donde la información de una entidad se encuentra en plataformas desconectadas sin canales adecuados entre ellas. Estos silos han sido propuestos por [Alavi and Leidner \(2001\)](#) como un impedimento para que la organización utilice todo el conocimiento en un contexto organizacional, impidiendo así la recuperación de conocimiento esencial.

La presencia de bases de conocimiento en Faveo y repositorios de documentos en SharePoint en la Universidad Javeriana Cali es la base de los problemas teóricos que subyacen a los siguientes desafíos:

2.4.0.1. Fricción en las consultas y carga cognitiva

La distribución de datos hace que el usuario primero determine dónde va a encontrar la información antes de solicitarla. [Sweller \(2011\)](#) se refiere a esto como carga cognitiva extrínseca innecesaria, donde el esfuerzo se concentra en manejar la herramienta en lugar de resolver el problema.

2.4.1. Interoperabilidad organizacional

Esta teoría sostiene que la interacción de los repositorios debe ser perseguida tanto como un imperativo técnico como estratégico. La interoperabilidad es un principio central de una gestión sólida del ciclo de vida de los proyectos y, sin una interoperabilidad adecuada, ninguna información de un lugar puede ser representada de manera coherente: un manual en SharePoint, por ejemplo, puede no corresponder a soluciones técnicas en Faveo [Chen et al. \(2008\)](#).

2.4.2. Capa de Inteligencia Artificial como Integrador

El proyecto tiene como objetivo tener una interfaz de IA como el factor de conexión. La intención, siguiendo las tendencias de Búsqueda Empresarial [Büttcher et al. \(2016\)](#), es centralizar el acceso, a través de una capa inteligente que haga el proceso de recuperación de información de múltiples fuentes sin esfuerzo y sin la necesidad de migraciones masivas de datos.

2.5. Agentes Conversacionales e Inteligencia Artificial

Los agentes conversacionales basados en inteligencia artificial (IA) se implementan en la gestión del conocimiento actual para actuar como una interfaz de comunicación entre el usuario de la computadora y los almacenes de datos dispersos. Se centran en convertir la búsqueda tradicional por palabras clave en un proceso de recuperación semántica y generación de respuestas contextualizadas.

Este eje se apoya en los siguientes conceptos teóricos:

- Procesamiento de lenguaje natural (PLN): [Jurafsky and Martin \(2023\)](#) afirman que el PLN permite a las máquinas comprender las intenciones y la semántica del lenguaje humano. En este estudio, la comprensión de las consultas de los usuarios es un fundamento que el PLN sustentaría para que los usuarios no necesiten conocer la terminología técnica exacta de Faveo o del KB de SharePoint.
- Generación aumentada por recuperación (RAG): Como señalan [Lewis et al. \(2020\)](#), este método permite a la IA referirse a bancos de datos específicos y actualizados para crear respuestas adecuadas, reduciendo así las .^{alucinaciones}.^{al} limitar la respuesta a la información de los documentos proporcionados.
- Interfaz de acceso unificado a la información: Permite que el agente centralice la información distribuida de cada silo en un solo punto de análisis, lo que mejora la interacción de la consulta y respuesta, es decir simplificando el acceso al conocimiento [Büttcher et al. \(2016\)](#).

2.6. Seguridad y Privacidad de los Datos Sensibles

La seguridad en los agentes conversacionales integrados en entornos corporativos (como Microsoft 365) se fundamenta en el modelo de responsabilidad compartida. Según [Schubert and Williams \(2022\)](#), la integración nativa permite que las aplicaciones hereden los protocolos de seguridad del tenant, evitando que actúen como entidades externas y reduciendo la superficie de ataque.

Integración nativa y confianza en el tenant: Como un complemento del tenant, el agente adopta las políticas de cumplimiento y protección contra amenazas de Microsoft. Según [Schubert and Williams \(2022\)](#), la integración de aplicaciones en un ecosistema de colaboración unificado permite que las aplicaciones permanezcan cifradas, con flujos de datos entre Teams, SharePoint y Faveo completamente cifrados y sujetos a la gobernanza del administrador del tenant, de modo que el

administrador del tenant sigue siendo responsable del manejo de datos sin ningún riesgo derivado de plataformas de terceros no autorizadas (Shadow IT).

Autenticación unificada e inicio de sesión único: El agente está asegurado según el protocolo OAuth 2.0 [Hardt \(2012\)](#). El SSO asegura que la IA reconozca automáticamente la identidad del usuario a través de su cuenta institucional y sea fácil rastrear las credenciales.

Control de acceso basado en roles (RBAC) heredado: Según [Sandhu et al. \(1996\)](#), el modelo RBAC es vital para la gestión de permisos. Como un complemento integrado, el agente asegura la seguridad a nivel de fuente antes de enviar una respuesta basada en SharePoint o la base de conocimientos de Faveo: el sistema verifica que el usuario tenga los privilegios apropiados en la fuente original. Esto evita la sobreexposición de datos y asegura que la IA solo interactúe con lo que el usuario tiene permitido ver.

Privacidad por diseño y soberanía de datos: La privacidad desde el principio se aplica al proyecto según [Cavoukian \(2009\)](#) y la Ley 1581 de 2012 (Colombia). Dado que las actualizaciones de soporte técnico se responden dentro de la infraestructura del tenant, esta información nunca sale del entorno controlado por la Universidad para el despliegue de modelos externos, asegurando la soberanía de los datos y la protección de la información personal identificable (PII).

Seguridad en la recuperación (RAG): El sistema utiliza la arquitectura de Generación Aumentada por Recuperación (RAG). Siguiendo a [Zhang et al. \(2023\)](#), esta capa de seguridad técnica garantiza que el agente solo sintetice respuestas basadas en documentos de los silos autorizados, reduciendo así el riesgo de inyección de comandos y respuestas no acordes con el conocimiento oficial de la institución.

2.7. Estado del Arte

2.7.1. Agentes Conversacionales en Educación Superior e Integración con Ecosistemas de Consultas

La investigación actual sitúa a los agentes conversacionales como componentes críticos en la transformación digital de las Instituciones de Educación Superior (IES), evolucionando de interfaces de comandos hacia sistemas avanzados de recuperación de información semántica.

2.7.2. El Rol de los Chatbots en la Consulta de Información Educativa

Revisiones recientes confirman que los chatbots en el ámbito universitario han pasado de ser herramientas experimentales a ser el primer punto de contacto para consultas de estudiantes y colaboradores. Casos como el QBot en la UNSW demuestran que la capacidad de respuesta inmediata a consultas frecuentes mejora significativamente la experiencia del usuario.

El éxito de estos sistemas no depende solo de la interfaz, sino de la precisión de la información recuperada. El marco de [Russell and Norvig \(2020\)](#) subraya que un agente debe procesar su entorno (las bases de datos) para actuar (responder) de forma racional. Para evitar las "alucinaciones" de la IA, la tendencia actual es el uso de arquitecturas RAG (Retrieval-Augmented Generation),

que restringe las respuestas al contenido estrictamente alojado en los repositorios oficiales de la institución [Lewis et al. \(2020\)](#).

2.7.3. Microsoft Teams Como Interfaz Unificada de Consulta

Microsoft Teams se ha consolidado como el centro de interacción en las IES, reduciendo la fragmentación del acceso. Su uso como front-end permite que el usuario realice consultas sin abandonar su entorno de trabajo diario, minimizando la carga cognitiva [Sweller \(2011\)](#).

Acceso integrado y seguridad: Al operar como un add-on nativo dentro del tenant, el agente garantiza que las consultas se realicen dentro de un entorno de confianza, utilizando el Single Sign-On (SSO) para validar quién realiza la pregunta y qué información tiene permitido visualizar de acuerdo con su identidad institucional ([Hardt \(2012\)](#); [Schubert and Williams \(2022\)](#)).

2.7.4. Gestión del Conocimiento: La Integración de Faveo y SharePoint

El reto principal en la Universidad Javeriana Cali es la dispersión de información en silos. Mientras que la KB de Faveo alberga el conocimiento especializado para consultas de soporte técnico, SharePoint actúa como el repositorio de documentos administrativos y normativos.

- Interoperabilidad organizacional: La literatura de [Alavi and Leidner \(2001\)](#) advierte que el conocimiento disperso pierde valor estratégico. Este proyecto utiliza la IA como una capa de unificación que permite consultar ambos silos de forma simultánea, garantizando la interoperabilidad técnica sin necesidad de migraciones complejas [Chen et al. \(2008\)](#).

3.1. Diseño del Modelo de Integración

3.1.1. Descripción de la Propuesta

La propuesta consiste en un modelo conceptual y arquitectura teórica para la integración de un agente conversacional basado en inteligencia artificial (IA) dentro de la plataforma Microsoft Teams.

- **Propósito:** Centralizar el acceso a la información académica y administrativa, unificando fuentes que actualmente se encuentran fragmentadas en silos de datos.
- **Usuarios objetivo:** Todo el plantel educativo de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, incluyendo colaboradores y estudiantes.
- **Mejora esperada:** Se busca reducir los tiempos de consulta en comparación con métodos manuales, disminuyendo la carga operativa del área de soporte al automatizar consultas recurrentes de bajo valor agregado.

3.1.2. Requisitos

El diseño se fundamenta en los siguientes requerimientos identificados para el ecosistema universitario:

3.1.2.1. Requisitos Funcionales

- **Consulta unificada:** Capacidad de recuperar información simultáneamente de SharePoint y la base de conocimiento de Faveo Helpdesk.
- **Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN):** Comprensión de intenciones del usuario para evitar el uso de terminología técnica compleja.
- **Generación Aumentada por Recuperación (RAG):** Proveer respuestas precisas y contextualizadas basadas exclusivamente en documentos institucionales oficiales para mitigar "alucinaciones".
- **Gestión de Ambigüedad:** Activación de flujos de desambiguación cuando el usuario realice preguntas vagas.

3.1.2.2. Requisitos No Funcionales

- Seguridad y Privacidad: Cumplimiento estricto de la Ley 1581 de 2012 (Habeas Data).
- Integración Nativa: Operar como un add-on dentro del tenant de Microsoft 365 de la universidad para heredar políticas de seguridad existentes.
- Escalabilidad Low-Code: Permitir actualizaciones y mantenimiento sin necesidad de desarrollos de código complejos.

3.2. Enfoque de Investigación

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque descriptivo y aplicado. Es descriptiva dado que se orienta a caracterizar de manera detallada dinámicas del acceso a la información por los usuarios, en cada uno de los canales como la base de conocimiento de Faveo y SharePoint. En cuando al enfoque aplicado, dada la interpretación de las dinámicas de búsqueda traducida en una propuesta de modelo integrador entre el agente conversacional basado en IA y el ecosistema de MS Teams.

Nuestro enfoque prioriza el análisis de los procesos, arquitectura lógica y efectividad en las consultas por parte del usuario, la importancia de comprender la fragmentación de las fuentes de información para poder desarrollar el nuevo modelo de consulta donde se garantice la seguridad y confidencialidad de los datos (KB Faveo, MS Teams).

3.3. Tipo y Alcance de la Investigación

3.3.1. Tipo de Investigación

Investigación del tipo descriptiva y aplicada, el caso de estudio está centrado en la Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Descriptiva: Se cataloga descriptiva por que busca caracterizar la forma de consulta actual de la información, identificando los canales para hacerlo, el cómo los usuarios interactúan con las fuentes de información fragmentadas y poder representar el flujo de consulta.

Aplicada: El objetivo primordial es la de resolver un problema, que en la práctica y haciendo uso del conocimiento existente sobre los agentes conversacionales basados en IA y el ecosistema de Microsoft realizar una integración conjunta que en concreto mejore la eficiencia de las consultas realizadas por los usuarios.

3.3.2. Alcance de la Investigación

El alcance de este proyecto es propositivo y de diseño tecnológico. Se define bajo los siguientes límites:

Nivel de desarrollo: El estudio llega hasta la fase de modelado conceptual y lógico. No contempla la implementación, el desarrollo de código ni el despliegue funcional del agente en el entorno de producción de la Universidad.

Entregables: El resultado final se materializa en una prueba conceptual básica, serie de artefactos de diseño, tales como diagramas de arquitectura, flujogramas de interacción de usuario, matrices de requerimientos y esquemas de seguridad de datos.

Población objetivo: El modelo está diseñado para las necesidades de consulta en ambientes fragmentados en entornos de Microsoft donde los usuarios tengan accesos y cuentas dentro de un tenant específico (para este el de la universidad Javeriana Cali).

Marco de seguridad: La seguridad está regida por las políticas implementadas por el área de IT en la universidad Javeriana Cali y a la normativa legal colombiana sobre el tratamiento de datos personales que podrían estar alojados en el SharePoint universitario, lo que asegura una propuesta viable en términos técnicos sobre una futura implementación del modelo.

3.4. Diseño del Modelo Conceptual de Integración

El concepto de diseño para este modelo radica en una arquitectura que consta de 3 capas, que buscan unificar el acceso a la información fragmentada garantizando que la experiencia de consulta sea fluida con resultados relevantes. A continuación, se describen los componentes y la lógica interna del esquema presentado.

3.4.1. Arquitectura por Capas

- **Capa de interfaz (frontend):** Como punto base y único de contacto con el usuario que interactúa con el agente conversacional usando lenguaje natural.
- **Capa de inteligencia y orquestación (middleware):** Esta capa constituye el core del modelo donde se propone un diseño implementado en Microsoft Copilot Studio. Este es el motor actuador central el cual integra las capacidades de Inteligencia Artificial Generativa como también el Procesamiento de Lenguaje Natural. La elección de esta plataforma se fundamenta en las bondades de implementación para la Universidad Javeriana.
- **Capacidad de respuesta generativa (RAG):** Al utilizar Copilot Studio nos brinda la capacidad de hacer uso del proceso de RAG, en el cual el agente captura información y la resume directamente desde un SharePoint en tiempo real, permitiendo respuestas precisas basadas únicamente en las fuentes oficiales de la universidad.
- **Integración nativa y seguridad:** Al trabajar dentro del ecosistema de Microsoft, el agente por definición hereda las políticas de seguridad de la universidad ya implementadas, lo que garantiza que el agente muestre solo la información a la cual el usuario tiene permitido visualizar según su rol específico, validando si tiene permitido o no acceso a dicha información generada o adquirida por el agente.

- **Escalabilidad Low-Code:** Este modelo de implementación visual hace sostenible en el tiempo las actualizaciones, modificaciones de la lógica interna sin la necesidad de desarrollos complejos a lo largo del tiempo.
- **Capa de datos (backend):** Se compone por los silos de información bien sea la KB de Faveo o los Share Point con los cuales se designe la implementación (Institucionales). KB Faveo: Para consultas de trámites, errores ya conocidos y preguntas frecuentes (FAQ).
- **Microsoft SharePoint:** Se contempla para la recuperación de documentos oficiales, reglamentos y guías institucionales con los cuales el agente nutre su análisis RAG.

3.4.2. Artefactos del Modelo

Tabla 3.1: Descripción artefactos del modelo

Componente	Definición
Diagrama de arquitectura lógica	Visualización de la conexión entre Teams, Copilot Studio y los silos de datos.
Diagramas de secuencia (UML)	Representación del flujo del mensaje desde la consulta hasta la respuesta.
Matriz de requerimientos	Mapeo de necesidades de usuario vs. funciones técnicas (topics, RAG, actions).
Mapa de capacidades de seguridad	Esquema de puntos de autenticación y filtros de acceso en el flujo de datos.

Para garantizar que la arquitectura propuesta y los protocolos de seguridad se alinearan con la infraestructura real de la Universidad, se realizó una validación conceptual mediante entrevistas técnicas con los líderes del área de tecnología. La relación de los expertos consultados y el alcance de su validación se detalla en la Tabla C1 del Apéndice C.

3.5. Implementación de la Propuesta

Aunque el alcance principal es de modelado conceptual, se validó la factibilidad técnica mediante un prototipo en ambiente de pruebas (Sandbox):

- **Tecnología utilizada:** Se empleó Microsoft Copilot Studio (versión Free-Trial) y cuentas con dominio institucional @javerianacali.edu.co.
- **Patrones de diseño aplicados: Herencia de Permisos (RBAC):** El agente implementa el Control de Acceso Basado en Roles, validando el token de sesión del usuario (OAuth 2.0) antes de mostrar información de SharePoint.
- **Lógica Determinista y Generativa:** Se aplicó una combinación de Topics manuales (nodos de decisión para trámites financieros) y el motor RAG para la síntesis de respuestas bibliográficas.

- Características específicas: El prototipo incluyó la configuración de un Lienzo de Creación (Authoring Canvas) para definir árboles de decisión y el uso de Tarjetas Adaptativas (Adaptive Cards) para guiar al usuario mediante menús interactivos.

3.6. Prototipo en Ambiente de Pruebas de Microsoft Teams

En coherencia con la metodología, los estudiantes configuraron un ambiente de pruebas en Microsoft 365, independiente de los entornos productivos de la universidad, pero haciendo uso de cuentas creadas dentro con dominio universitario, lo que facilita el acceso e integración con las plataformas de la universidad. En este ambiente se desarrolló un prototipo de baja fidelidad del agente conversacional, con las siguientes características:

- Espacio Sandbox dentro de la infraestructura de MS de prueba, accesible únicamente para el equipo de trabajo. (Correo de creación con dominio @javerianacali.edu.co).
- Configuración de un agente conversacional básico, siguiendo las herramientas disponibles en el ecosistema Microsoft (Copilot Studio Free-Trial).

Implementación de diálogos y flujos simplificados que ilustran:

- La consulta de información FPQR y/o consulta básica publica dentro de las fuentes Faveo y SharePoint.
- Resolución de preguntas, generando respuestas solo de archivos, directorios y base de conocimiento adjuntas al modelo.

Es importante resaltar que el prototipo:

- Solo accede a los documentos o rutas establecidas desde el modelo (KB, SharePoint).
- Utiliza datos ficticios y configuraciones simuladas para ejemplificar la viabilidad técnica del modelo conceptual.
- Tiene un alcance demostrativo, centrado en mostrar de manera tangible cómo podría funcionar el agente conversacional dentro de Teams, más que en ofrecer una solución lista para producción.

Las capturas de pantalla que evidencian la configuración del entorno, la conexión con SharePoint y la lógica de los Topics en Copilot Studio se presentan en el Apéndice A, como soporte técnico del trabajo realizado en el ambiente de pruebas.

3.6.1. Síntesis del Capítulo

Desde la perspectiva técnica del diseño propuesto e implementado de manera simple en un sandbox, es técnicamente viable y estratégicamente ideal integrar un agente conversacional basado en IA dentro del ecosistema de la universidad Javeriana Cali. Desde el enfoque aplicado y descriptivo, se ha estructurado una arquitectura de 3 capas que no solo centraliza el acceso a las fuentes de información, sino que garantiza la integridad y seguridad de los datos, dado que este diseño contempla la herencia de políticas institucionales al ser implementado dentro del ecosistema.

La técnica de Generación Aumentada por Recuperación (RAG), propuesta por Lewis et al. (2020), siendo una parte central del modelo en sí, garantiza que las respuestas que el agente proporciona a los usuarios sean precisas, contextualizadas y basadas únicamente en documentos oficiales publicados en SharePoint y/o la base de conocimientos de Faveo.

De manera similar, la construcción de un prototipo funcional en el entorno controlado (Sandbox) podría ser migrada y escalada manteniendo la lógica de low-code en funcionamiento y, por lo tanto, esta transición es fluida.

En última instancia, encontramos que el modelo conceptual establece una hoja de ruta clara para transformar cómo los usuarios consultan los canales de información dentro de la universidad.

Evaluación

4.1. Resultados y Discusión

Este apartado detalla las evidencias obtenidas a partir del diseño en el modelo y su posterior verificación en el escenario de pruebas. El análisis de los resultados se presenta en torno a la solidez de la arquitectura propuesta, los protocolos de protección de datos inherentes a el ecosistema y la efectividad operativa observada en el prototipo de validación.

4.1.1. Diseño y Validación de la Arquitectura de Integración

El resultado fundamental de esta investigación consolida el uso de una arquitectura de 3 capas (Interfaz, Orquestador y Data). La implementación en pruebas dentro del Sandbox demostró que gracias al uso de Copilot Studio como orquestador en la capa media permite la unificación virtual de fuentes aisladas sin necesidad de realizar migraciones extensas de datos entre ellas.

- Eficacia de la orquestación: El sistema puede realizar de manera eficiente y diferenciada consultas estructuradas derivándolas según sea el caso (por Topics) o consultas de información extensas (por RAG).
- Resultados de conectividad: Mediante el uso de Power Automate, se validó que es posible extraer artículos de la KB de Faveo y presentarlos en lenguaje natural dentro de Teams.
- La implementación en pruebas dentro de nuestro Sandbox demostró que Copilot Studio permite la unificación de las fuentes. La configuración detallada de los nodos de IA Generativa y la estructura de los flujos lógicos diseñados se encuentran documentadas en el Apéndice A.

A continuación, la Figura 4.1 detalla la interacción entre estos componentes, evidenciando cómo Microsoft Teams actúa como frontal único mientras Copilot Studio orquesta las peticiones hacia el backend.

4.1.2. Eficacia en la Resolución de Consultas Mediante RAG

Uno de los resultados más críticos fue la validación de la generación aumentada por recuperación (RAG). En las pruebas de concepto, el agente demostró optimizar sustancialmente el ciclo de consulta, reduciendo un proceso que habitualmente implica navegación manual fragmentada (múltiples clics y portales) a una recuperación inmediata de la información en segundos.

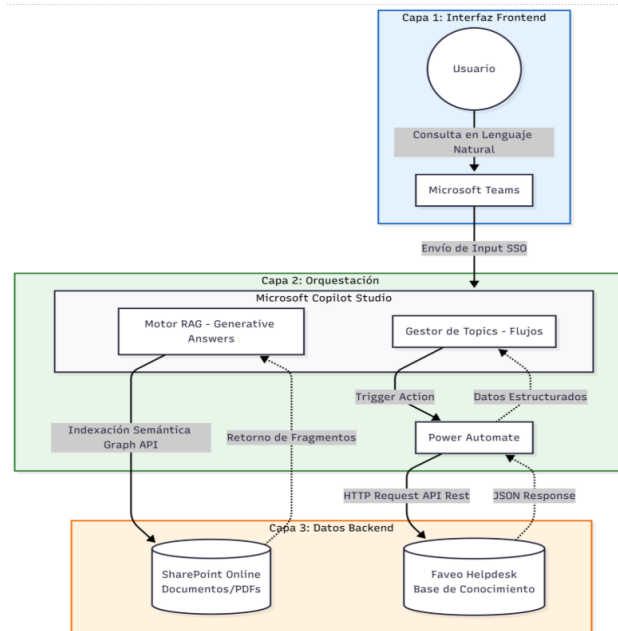


Figura 4.1: Interacción Componentes

Para dimensionar este impacto, la Tabla 2 presenta los tiempos obtenidos durante el protocolo de pruebas, contrastando la búsqueda manual frente a la automatización del agente.

Nota. Elaboración de los autores a partir de los resultados obtenidos durante el protocolo de pruebas.

Los datos evidencian una eficiencia global del 84.54%, disminuyendo el tiempo promedio de atención de 5.6 minutos a solo 52 segundos. Se destaca la eficacia en consultas documentales, donde el motor RAG indexa semánticamente archivos extensos (como reglamentos) para extraer fragmentos precisos en menos de 40 segundos, eliminando la necesidad de descarga y lectura manual por parte del usuario.

El proceso técnico validado para lograr esta precisión, desde la consulta del usuario hasta la generación de la cita bibliográfica, se ilustra en el diagrama de secuencia de la Figura 4.2.

Complementariamente, las "alucinaciones" de la IA fueron mitigadas significativamente al restringir el conocimiento del modelo exclusivamente a documentos y artículos de Faveo existentes en los recursos de SharePoint y KB Faveo. Esto alineándose con el modelo en entornos corporativos Lewis et al. (2020).

4.1.3. Protocolo de Seguridad y Privacidad en el Tenant

El modelo conceptual integró con éxito los lineamientos de seguridad alineados con la Ley 1581 de 2012. Los resultados en esta dimensión muestran que:

Herencia de permisos: el agente respetó el control de acceso basado en roles (RBAC). Si un usuario de prueba no tenía permisos sobre un archivo en el SharePoint simulado, el agente no

Tabla 4.1: Comparación de Tiempos de Respuesta

#	Consulta Realizada	Manual	Agente	Ahorro %	Resultado
1	¿Me puedes informar cuándo son los exámenes finales?	300	50	83.33 %	Exitoso
2	¿Cuáles son las fechas límite para el pago de matrícula	300	45	85.00 %	Exitoso
3	¿Dónde puedo consultar mis calificaciones del semestre?	300	38	87.33 %	Exitoso
4	¿Cómo puedo verificar el estado de mi solicitud de ayuda?	420	55	86.90 %	Exitoso
5	¿Cómo solicito soporte para mi correo institucional?	300	65	78.33 %	Exitoso
6	¿Qué debo hacer si quiero cambiar una materia inscrita?	360	42	88.33 %	Exitoso
7	¿Crear un ticket en Faveo para inconveniente con Moodle?	480	95	80.21 %	Exitoso
8	¿Pasos para inscribirme en el próximo periodo?	300	59	80.33 %	Exitoso
9	¿Dónde encuentro el horario de mis clases?	300	41	86.33 %	Exitoso
10	¿Dónde puedo consultar el reglamento estudiantil?	300	32	89.33 %	Exitoso
Promedio General		336	52.2	84.54 %	—

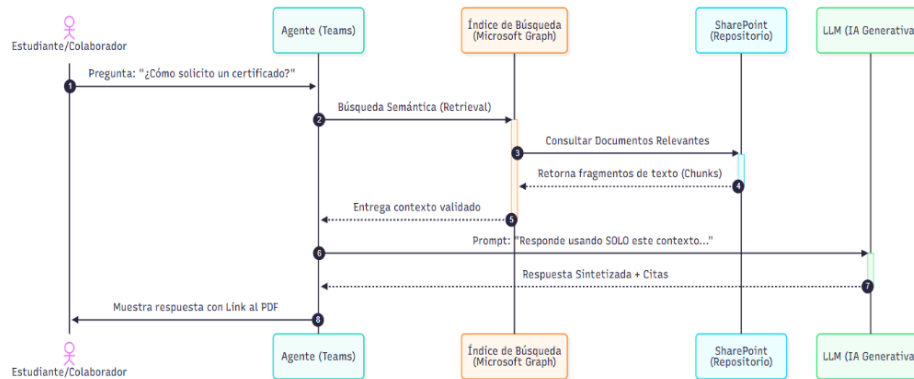


Figura 4.2: Diagrama de secuencia del proceso técnico

mostraba la información.

Soberanía de datos: Al funcionar como un add-on nativo, los datos de las consultas nunca salieron del perímetro de seguridad de Microsoft de la universidad.

Este mecanismo de control de acceso (RBAC), donde el sistema valida el token del usuario antes de recuperar cualquier documento sensible, se esquematiza en la Figura 3.

El esquema de herencia de permisos (RBAC) y la soberanía de los datos dentro del Tenant fueron revisados y validados conceptualmente por la Coordinación de Seguridad IT, confirmando su cumplimiento con las políticas institucionales de privacidad (ver Apéndice C).

4.1.4. Validación de Capacidades Conversacionales e Inteligencia Lógica

Además de la recuperación de documentos y la seguridad, el prototipo confirmó que el agente manejaba interacciones complejas utilizando Lógica Conversacional. A diferencia de los motores de búsqueda convencionales, que exigen consultas exactas y precisas, el modelo sugerido mostró la

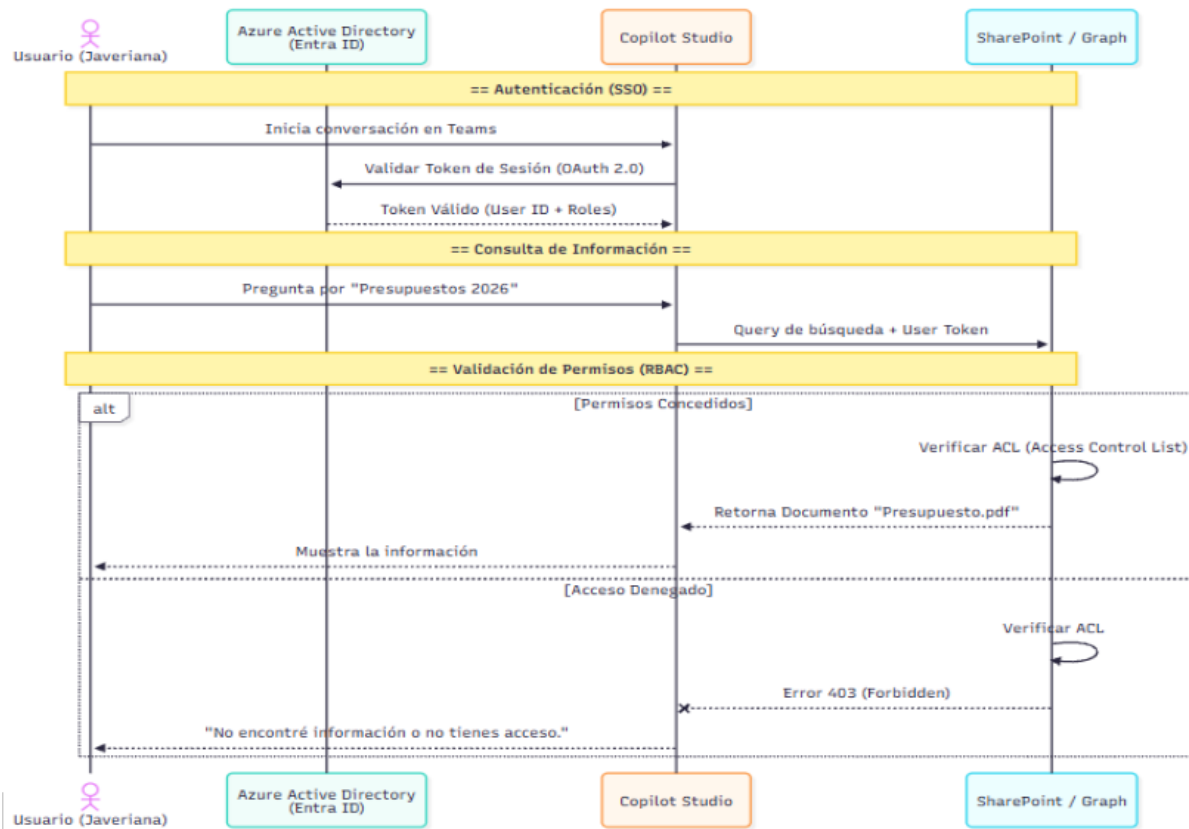


Figura 4.3: Mecanismo de control de acceso basado en roles y validación de tokens

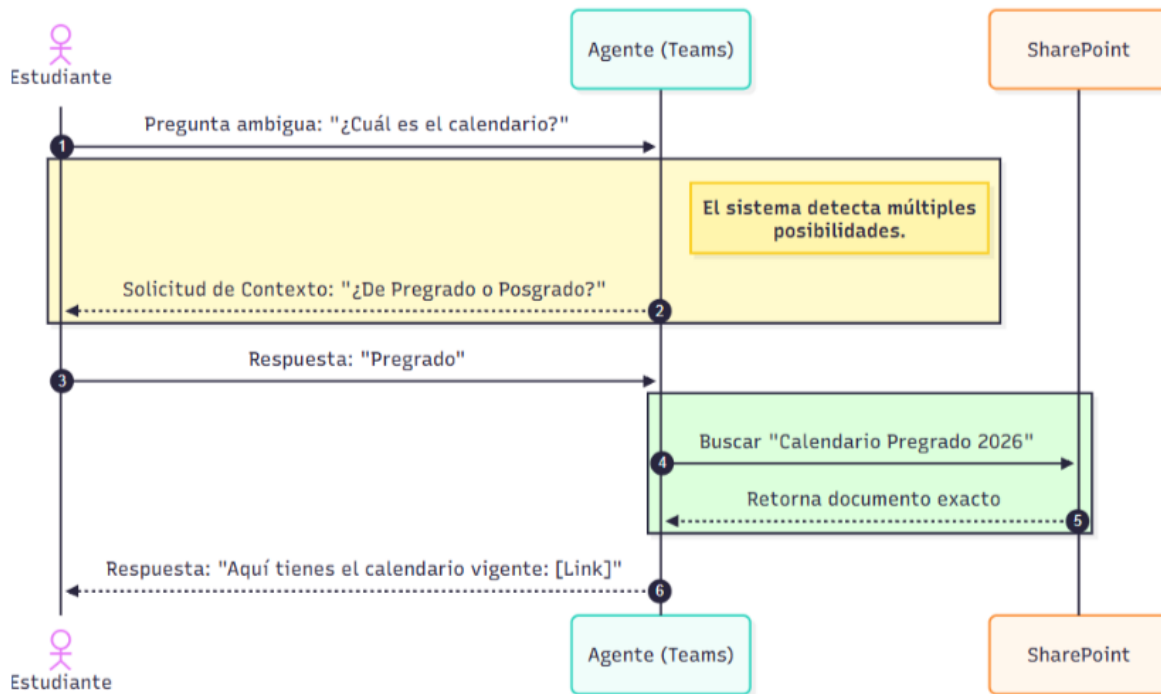


Figura 4.4: Flujo de desambiguación inteligente de consultas

flexibilidad del Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) para capturar información compleja o ambigua, informar al usuario y llevar a cabo las tareas según lo requerido.

4.1.4.1. Gestión de la Ambigüedad (Desambiguación)

En las pruebas realizadas, se evidenció que al realizar preguntas ambiguas o vagas el agente es capaz de identificar múltiples intenciones y activar un flujo de desambiguación.

Como se observa en la Figura 4.4, el sistema solicita el contexto faltante antes de ejecutar la búsqueda final, reduciendo el ruido informativo, minimizando la ambigüedad y mejorando los resultados.

4.1.4.2. Reducción de Carga Cognitiva (Flujos Guiados)

Para trámites administrativos que suelen generar confusión, el modelo implementó Topics manuales. La validación mostró que el agente actúa como un filtro de primer nivel.

Como se observa en la Figura 4.5, el diagrama representa el flujo de interacción de un Topic manual donde el agente guía al usuario paso a paso hacia la solución correcta. Este diseño elimina la necesidad de conocer la estructura administrativa de la universidad. A diferencia de la búsqueda

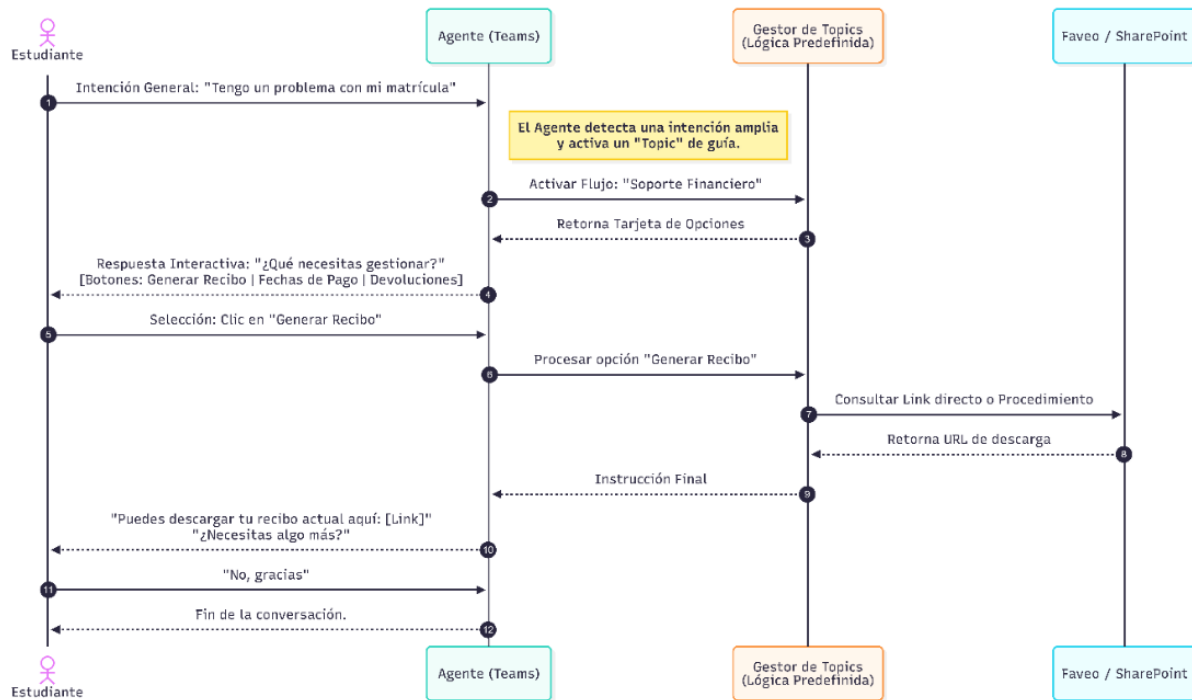


Figura 4.5: Guía de trámites mediante topics

abierta (RAG), aquí el agente utiliza lógica determinista para acotar la necesidad del usuario. Mediante menús interactivos (botones), se reduce la carga cognitiva, evitando que el estudiante deba redactar preguntas complejas o conocer la terminología administrativa exacta para obtener su recibo o certificado.

4.2. Discusión de Hallazgos

La discusión contrasta los objetivos iniciales con los resultados obtenidos, evidenciando la mejora frente al escenario actual.

Reducción de la carga operativa: La capacidad del agente para resolver consultas de "bajo valor agregado" mediante autoservicio sugiere que el personal de soporte podría enfocarse en incidentes de alta complejidad.

Mitigación de silos: A diferencia del modelo actual lineal y fragmentado, el modelo propuesto actúa como una Capa de Inteligencia Unificada.

El impacto de esta integración en la experiencia del usuario se resume en la Figura 4.6, la cual contrasta la complejidad del flujo fragmentado actual frente a la simplicidad lineal del modelo unificado propuesto.

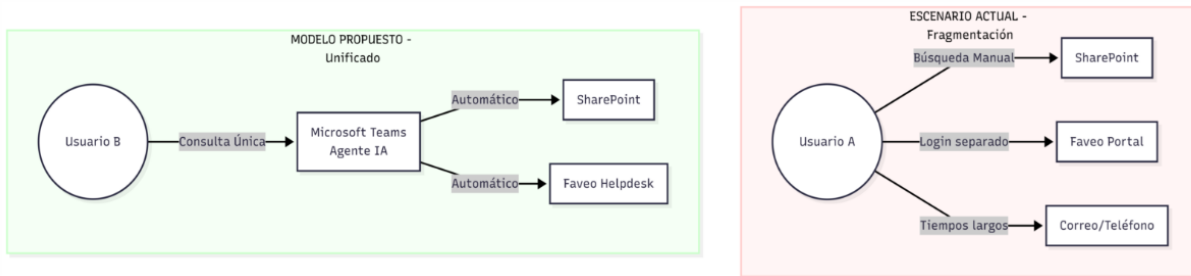


Figura 4.6: Comparativa flujo fragmentado y Modelo unificado propuesto

4.3. Limitaciones y Escalabilidad

Si bien el prototipo en el Sandbox fue exitoso y se identificó que un tiempo de respuesta promedio de 52.2 segundos (validado como un tiempo aceptable frente a los 5.6 minutos de proceso manual), se determinó que la exactitud del contenido está condicionada a la calidad documental. Un repositorio desordenado no afectaría la velocidad lograda, pero si la relevancia de la respuesta (precisión del RAG), incrementando el riesgo de alucinaciones. A pesar de esta limitación de datos, la arquitectura Low-code garantiza la escalabilidad técnica necesaria para integrar nuevos servicios universitarios.

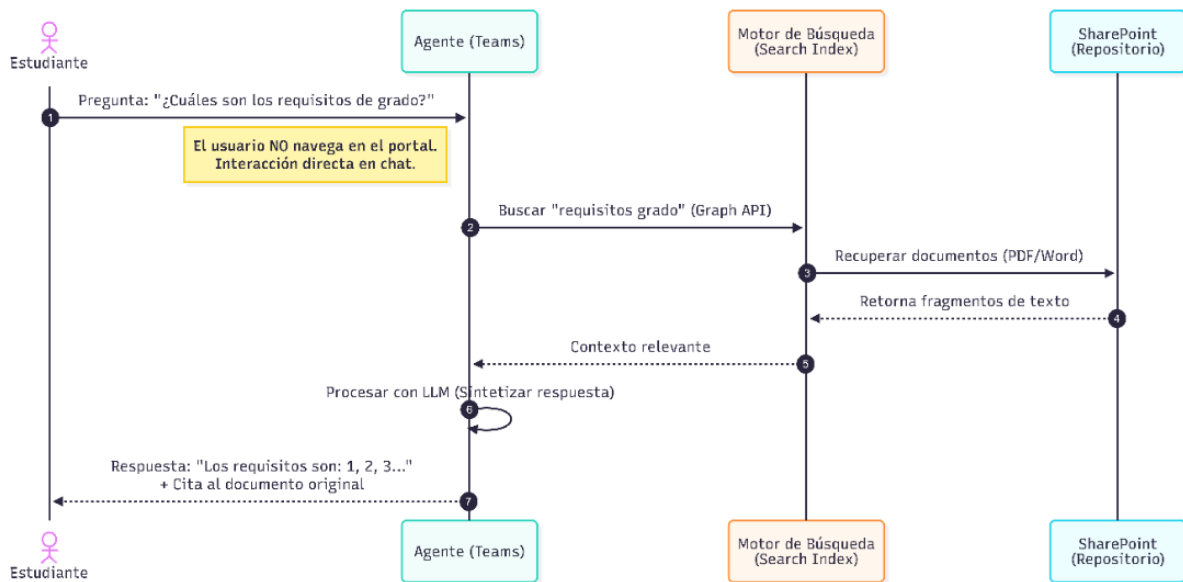


Figura 4.7: Recuperación de información institucional RAG

Conclusiones

5.1. Conclusiones Generales

En respuesta a la pregunta de investigación planteada y tras la validación del prototipo en el entorno de pruebas, se presentan las siguientes conclusiones:

- **Viabilidad técnica e integración:** La investigación da cuenta que el diseño e integración del agente conversacional dentro Microsoft Teams es técnicamente viable. La arquitectura de 3 capas propuesta permite que el agente actúe como el hub unificado, lo que elimina la necesidad del usuario a navegar entre aplicaciones fuera del ecosistema a de MS para consultas de información institucional.
- **Seguridad y cumplimiento normativo:** Se concluye que los protocolos de acceso y consulta del agente garantizan el estricto cumplimiento de la Ley Estatutaria 1581 de 2012 (Habeas Data) y se alinean con los lineamientos de la Política de Seguridad de la Información de la Universidad. Al operar dentro del ecosistema Microsoft 365, la solución hereda los controles de privacidad y gobernanza ya establecidos, asegurando que el tratamiento de datos personales respete los principios de legalidad, finalidad y confidencialidad sin requerir desarrollos de seguridad adicionales.
- **Eficiencia en la recuperación de información:** Gracias a la técnica central generación aumentada por recuperación (RAG), el agente logra analizar las múltiples fuentes aisladas (Faveo y SharePoint) de manera simultánea, obteniendo información relevante de las mismas e identificando la intención del usuario para entregar respuestas precisas y contextualizadas.
- **Aporte y hoja de ruta:** Esta investigación e implementación básica en ambiente de desarrollo constituye una hoja de ruta estratégica para la universidad. El modelo conceptual aquí documentado proporciona las bases técnicas y lógicas para una futura transición hacia un ambiente productivo, facilitando la transformación digital de los servicios de consulta universitaria.

Como cierre de esta investigación, la Figura 5.1 visualiza la proyección estratégica del proyecto, conectando los hallazgos técnicos validados en la Fase 1 con el despliegue productivo y el impacto operativo esperado en el mediano plazo.

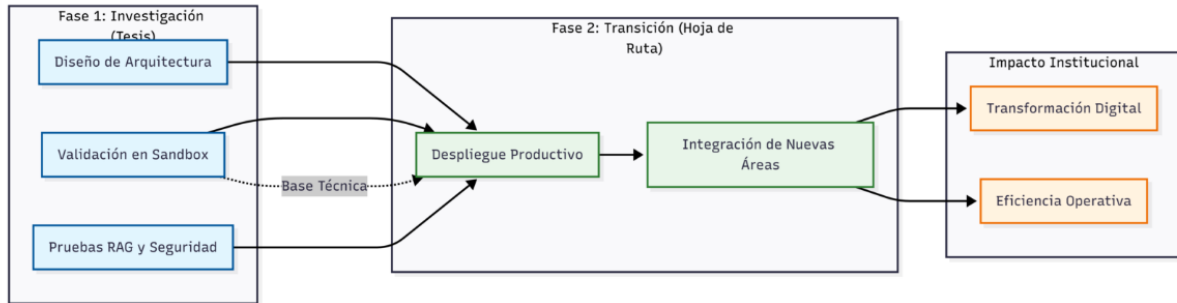


Figura 5.1: Hoja de ruta para la transición a producción

5.2. Recomendaciones

Considerando los hallazgos de la validación en el entorno de pruebas y la arquitectura propuesta, se sugieren las siguientes acciones para garantizar una transición exitosa hacia un ambiente productivo y sostenible:

- **Gobernanza de datos:** Se recomienda que, previo a una implementación en producción, se realice una auditoría y depuración de las fuentes de información.
- **La eficacia de la IA** depende directamente de que los artículos en la KB de Faveo y los documentos en SharePoint se encuentren actualizados, limpios y correctamente documentados.
- **Escalabilidad del modelo:** Dada la naturaleza Low-code del diseño, se sugiere escalar el alcance del agente para incluir otras dependencias académicas y administrativas, aprovechando la infraestructura ya validada en este estudio.
- **Monitoreo y ajuste:** Se recomienda establecer un ciclo de retroalimentación tras la puesta en marcha, con el fin de ajustar los topics y las frases desencadenantes según las variaciones en el lenguaje y las necesidades emergentes de la comunidad universitaria.
- **Ciclo de mejora continua (retroalimentación):** El mecanismo de retroalimentación del usuario (calificación por estrellas de las respuestas) desarrollado en el prototipo debe ser aprovechado y monitoreado activamente. El equipo de TI necesita revisar esto mensualmente para descubrir si hay "lagunas de conocimiento" (preguntas que el bot no pudo responder) y generar los nuevos topics o documentos necesarios para llenarlas añadiéndolos a la base de conocimientos de Faveo y/o SharePoint.

Bibliografía

- Alavi, M. and Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems. *MIS Quarterly*.
- Büttcher, S., Clarke, C. L., and Cormack, G. V. (2016). *Information Retrieval*. MIT Press.
- Cavoukian, A. (2009). Privacy by design. Technical report, Information and Privacy Commissioner of Ontario (IPC).
- Chen, D., Doumeingts, G., and Vernadat, F. (2008). Architectures for enterprise integration. *Computers in Industry*.
- Hardt, D. (2012). The oauth 2.0 authorization framework. RFC 6749, Internet Engineering Task Force (IETF).
- Jurafsky, D. and Martin, J. H. (2023). *Speech and Language Processing*. 3rd draft edition.
- Ladybird Web Solution Pvt. Ltd. (2018). Api documentation – faveo helpdesk. GitHub Wiki.
- Lewis, P. et al. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive nlp tasks. In *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*.
- Microsoft News Center Latinoamérica (2024). Tecnológico de monterrey: Un ecosistema de ia para transformar la educación.
- Russell, S. J. and Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, 4th edition.
- Sandhu, R. S., Coyne, E. J., Feinstein, H. L., and Youman, C. E. (1996). Role-based access control models. *IEEE Computer*.
- Schubert, P. and Williams, S. P. (2022). Enterprise collaboration platform configurations: An empirical study. In *Proceedings of the 20th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*. European Society for Socially Embedded Technologies (EUSSET).
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In Mestre, J. P. and Ross, B. H., editors, *The psychology of learning and motivation*, volume 55, pages 37–76. Academic Press.
- Zhang, X., Backes, M., Zhang, K., and Zhang, Y. (2023). Security and privacy in retrieval-augmented generation. *arXiv preprint arXiv:2312.03683*.