

La Inteligencia Artificial para conservar y transferir el conocimiento en equipos de operaciones de divisas como factor en la continuidad transaccional del sector bancario

María Angélica Caviedes Sánchez

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Decanatura de Ingeniería de Sistemas
Maestría Gestión de Información

La Inteligencia Artificial para conservar y transferir el conocimiento en equipos de operaciones de divisas como factor en la continuidad transaccional del sector bancario

María Angélica Caviedes Sánchez

**Trabajo de investigación para optar al título de
Magíster en Gestión de Información**

Director

Francisco Eliecer Sarmiento Devia

Ingeniero de Sistemas

Victoria Eugenia Ospina Becerra

Ingeniero de Sistemas

Jurados

Yudayly Stable Rodríguez

Omar Alfredo Soberanis

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Decanatura de Ingeniería de Sistemas

Maestría en Gestión de Información

Bogotá D.C., 16 de Abril de 2024

© Únicamente se puede usar el contenido de las publicaciones para propósitos de información. No se debe copiar, enviar, recortar, transmitir o redistribuir este material para propósitos comerciales sin la autorización de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Cuando se use el material de la Escuela se debe incluir la siguiente nota “Derechos reservados a Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito” en cualquier copia en un lugar visible. Y el material no se debe notificar sin el permiso de la Escuela.

Publicado en 2024 por la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Avenida 13 No
205-59 Bogotá. Colombia
TEL: +57 – 1 668 36 00

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado de maestría titulado “La Inteligencia Artificial para conservar y transferir el conocimiento en equipos de operaciones de divisas como factor en la continuidad transaccional del sector bancario”, presentado por María Angélica Caviedes Sánchez, cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria para optar al título de Magíster en Gestión de información.

Mg. Francisco Eliecer Sarmiento Devia
Director del Trabajo de Grado

PhD. Victoria Eugenia Ospina Becerra
Director del Trabajo de Grado

Phd. Yudayly Stable Rodríguez
Instituto de Información Científica y Tecnológica (IDICT)
Asesora del Director General e Investigadora Titular
Calle 18 A e/ 41 y 47, Playa
La Habana, Cuba

Omar Alfredo Soberanis
Lider Sénior en Gestión de Programas
Citibank N.A.
1401 W Commercial Blvd, Fort Lauderdale, Citicorp Plaza
Florida, Estados Unidos

Bogotá, D.C., 16 de Abril de 2024

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a Dios y a todas las personas que contribuyeron al planteamiento y desarrollo de este trabajo de grado.

Agradezco a mi director de tesis, Francisco Eliecer Sarmiento, por su guía constante y conocimientos compartidos a lo largo de mi maestría. Su orientación ha sido fundamental para estructurar mis ideas y enriquecer el enfoque de esta investigación.

A mis compañeros de trabajo, agradezco la valiosa retroalimentación y las discusiones enriquecedoras que compartimos. Sus experiencias y aporte han sido esenciales para mejorar la calidad de este trabajo.

Por último, doy gracias a mis padres, a mi hermano Esteban y a mi sobrina Sofía por su apoyo incondicional y acompañamiento a lo largo de este trayecto académico. Su aliento y motivación fueron mi fuente de fortaleza en los momentos más desafiantes.

Resumen

El presente documento aborda como problemática la fuga de conocimiento en la banca corporativa. En el caso de Colombia para el 2023 se estima una alta rotación de personal de hasta el 51% y un 5% anual de jubilación de empleados (Open AI, 2023), el problema se agudiza en áreas de operaciones especializadas como las de divisas puesto que una falta en estas puede acarrear graves consecuencias. Ante este contexto, se plantea el uso de la inteligencia artificial; a partir de ahora IA, como alternativa para conservar y transferir conocimiento experto.

La investigación consiste en una revisión teórica en transferencia de conocimiento y el potencial de la IA. Se propone una metodología para la implementación de esta herramienta que inicia con un diagnóstico empresarial, seguido de la identificación del conocimiento crítico en operaciones de divisas. Posteriormente se desarrolla un modelo para la entrega de conocimiento a la IA, seguido por la definición de un modelo de transferencia del conocimiento que involucra activamente a la IA. La metodología incluye la simulación del funcionamiento de la herramienta mediante pruebas de escritorio y concluye con la estimación del impacto de implementación de esta herramienta.

Se concluye que la IA mediante algoritmos de aprendizaje supervisado y aprendizaje por refuerzo con la inclusión de teorías del aprendizaje como la sociocultural y el constructivismo puede aprender, transformar, reestructurar, conservar y transferir el conocimiento, para enseñar a nuevos miembros de una organización, teniendo como impacto la aceleración de su curva de aprendizaje.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, transferencia del conocimiento, teorías de aprendizaje humano, on-boarding

CONTENIDO

Resumen.....	IV
Glosario.....	X
Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Objetivo General.....	2
Objetivos específicos.....	2
Marco teórico.....	3
Transferencia del conocimiento como reto para las organizaciones durante el proceso de on-boarding.....	3
Pérdida del conocimiento en el sector bancario corporativo en operaciones de divisas.....	11
Uso de la IA en la transferencia del conocimiento.....	6
Aprendizaje supervisado.....	6
Aprendizaje por refuerzo.....	7
Teorías de aprendizaje aplicables a la IA para la transferencia del conocimiento.....	8
Constructivismo.....	8
Teoría sociocultural del aprendizaje.....	9
Marco metodológico.....	13
1. Diagnóstico.....	13
2. Definición del conocimiento crítico asociado a operaciones de divisas.....	13
2.1. Identificar operaciones relacionadas a su cargo.....	14
2.2. Identificar sistemas internos de operaciones.....	14
2.3. Identificar plataformas externas.....	14
2.4. Identificar regulaciones Cambiarias.....	14
2.5. Identificar necesidades de contabilidad y control.....	14

2.6.	Identificar puntos de contacto (directorios de conocimiento).....	14
2.7.	Identificar proyectos de transformación	14
3.	Definición del Modelo de entrega del conocimiento critico a la herramienta de IA	15
3.1.	Recopilar conocimiento de fuentes seleccionadas	15
3.2.	Estructurar el conocimiento recopilado	15
3.3.	Categorizar y etiquetar el conocimiento	16
3.4.	Entregar conocimiento etiquetado en la IA	17
4.	Modelo de transferencia del conocimiento para las operaciones de divisas en el sector bancario usando la IA reforzada con teorías de aprendizaje.....	18
4.1.	Incorporar principios del Constructivismo en la IA	18
4.2.	Incorporar aspectos de la teoría sociocultural del aprendizaje en la IA	19
4.3.	Integración de teorías de aprendizaje con aprendizaje automático de la IA para la transferencia del conocimiento	20
5.	Simulación	22
5.1.	Simular cambio en un proceso operativo.....	22
5.2.	Simular búsqueda de punto de contacto en otra área	23
	Resultados	25
	Discusión.....	28
	Conclusión	29
	Sugerencias para futuras investigaciones.....	30
	Anexos	31
	Anexo 1. Plantilla de entrevista	31
	Anexo 2. Cálculo de intensidad horaria	33
	Referencias bibliográficas.....	35

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Espiral de conocimiento. Tomada de The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation (p. 83) por I. Nonaka y T. Hirotaka. Derechos de autor por Oxford University Press	4
Ilustración 2 Aprendizaje Supervisado.....	7
Ilustración 3 Aprendizaje por refuerzo.....	8
Ilustración 4 Constructivismo.	9
Ilustración 5 Teoría sociocultural del aprendizaje.....	10
Ilustración 6 Proceso de estructuración y entrega del conocimiento crítico para operaciones de divisas de la banca corporativa.	18
Ilustración 7 Constructivismo en la herramienta de IA para el área de operaciones de divisas en el sector bancario operativo.	19
Ilustración 8 Teoría sociocultural del aprendizaje en la herramienta de IA para el área de operaciones de divisas en el sector bancario operativo.	20
Ilustración 9 Integración de teorías de aprendizaje y modelos de aprendizaje de modelos GPT para la transferencia del conocimiento en el sector bancario corporativo en las operaciones de divisas	21
Ilustración 10. Modelo general de transferencia del conocimiento usando IA.....	21
Ilustración 11. Simulación del aprendizaje de la IA.	23

Índice de Tablas

Tabla 1. Taxonomía Aplicable al área de operaciones de divisas de la banca corporativa.	16
Tabla 2. Etiquetado del conocimiento para el área de operaciones de divisas de la banca corporativa.	17
Tabla 3. Ejemplo de etiquetado del conocimiento para el proceso de subastas en Honduras..	17
Tabla 4. Entrega del conocimiento a la herramienta de IA sobre el proceso de inversión en el banco central para el año 2020.....	22
Tabla 5. Entrega del conocimiento a la herramienta de IA sobre el proceso de inversión en el banco central para el año 2022.....	23
Tabla 6. Bases de conocimiento usadas por la IA en este caso.	24
Tabla 7. Parámetros para el cálculo de tiempo.....	33
Tabla 8. Intensidad horaria en el on-boarding.....	34
Tabla 9. Intensidad horaria en la curva de aprendizaje	34
Tabla 10. Intensidad horaria total.....	34

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Estimación genérica del costo de mano de obra.	26
Ecuación 2 Calculo del costo de mano de obra en un proceso de on-boarding.	26
Ecuación 3 Calculo del costo total de un proceso de on-boarding con intensidad horaria.....	26
Ecuación 4. Cálculo del costo total de un proceso de on-boarding con intensidad horaria haciendo uso de un modelo de IA.....	27

Glosario

Banca Corporativa: Refiere a la prestación de servicios bancarios a empresas e instituciones gubernamentales.

Conocimiento tácito: Es el conocimiento inherente a las personas, reside en la experiencia y en la mente de la persona, involucra factores intangibles como creencias, perspectivas, instintos y valores. (Biblioteca de la CEPAL, 2024)

Conocimiento explícito: Comprende el conocimiento que puede ser articulado, codificado y almacenado en diversos medios (publicaciones, manuales, reportes). (Biblioteca de la CEPAL, 2024)

On-boarding: Comprende el proceso de incorporación del operario en términos de adaptación a la cultura empresarial y la capacitación en aquellas habilidades y conocimientos que debe adquirir para ejercer su rol.

Operaciones de divisas: Hace referencia a las transacciones de compra y venta de diferentes tipos de monedas, incluyendo la venta de las rentas de intereses provenientes de los activos exteriores de reserva y operaciones comerciales. (Banco Central Europeo, 2024)

Introducción

La IA se basa en la imitación del funcionamiento del cerebro humano y la disponibilidad de información en un contexto predefinido para resolver necesidades en múltiples campos de la sociedad y las ciencias, su uso en el sector privado se está presentando como un pilar cada vez más importante para optimizar procesos, en ese sentido se infiere su aporte en la conservación y transferencia del conocimiento para garantizar la continuidad transaccional en el sector bancario corporativo.

En este trabajo de grado a través de una revisión teórica, se exploran los conceptos clave en la transferencia del conocimiento, las técnicas de aprendizaje humano y se evalúa el potencial transformador de la IA en el ámbito de las operaciones de divisas, con este análisis surge el desarrollo de una metodología integral que fusiona los conceptos estudiados para impulsar la eficiencia en el proceso de on-boarding del área de operaciones de divisas del sector bancario corporativo.

El proceso metodológico parte de un diagnóstico, seguido de la identificación y selección del conocimiento crítico asociado a las operaciones de divisas. La estandarización y entrega de este conocimiento usando almacenes S3 a una API ¹de OpenAI enriquecida con teorías del aprendizaje humano, consolidan la base del modelo propuesto. Las pruebas de escritorio realizadas permiten evaluar el impacto potencial de esta metodología en términos de simulación de aprendizaje y calidad de respuesta para luego calcular sus beneficios cuantitativos en términos de liberación de esfuerzos.

La contribución clave de este estudio radica en la formulación de un modelo para la conservación y transferencia de conocimiento crítico que a través de una herramienta de IA asegura la continuidad de las transacciones en el sector bancario. Se resalta la generación de valor del uso de este modelo concentrado en la optimización del proceso de on-boarding por medio de la liberación de horas hombre y la reducción de costos de capacitación. Este enfoque no solo se erige como una respuesta a los desafíos actuales del sector, sino que también posiciona a las instituciones financieras en la vanguardia tecnológica, promoviendo la innovación y la resiliencia organizacional frente a la rotación de personal y fuga del conocimiento. En este contexto, la formulación de este modelo se presenta como una solución prometedora y se recomienda su

¹ Interfaz de programación de aplicaciones, permite la comunicación entre diferentes aplicaciones.

adopción por parte de instituciones financieras cuyo contexto económico y cultural permita un desarrollo holístico de esta solución.

Objetivos

Objetivo general

Formular un modelo de conservación y transferencia de conocimiento crítico de operaciones de divisas que por medio de una herramienta de IA garantice la continuidad de transaccionalidad en el sector bancario corporativo.

Objetivos específicos

- Identificar el conocimiento crítico a seleccionar y entregar a la herramienta de IA
- Definir un modelo de entrega del conocimiento crítico a la herramienta de IA
- Determinar el tipo de IA a usar para garantizar la transferencia del conocimiento.
- Emular el funcionamiento de esta herramienta por medio de pruebas de escritorio.
- Determinar el valor agregado en el uso de la IA para la transferencia del conocimiento como factor de la continuidad en la transaccionalidad bancaria.

Marco teórico

Transferencia del conocimiento como reto para las organizaciones durante el proceso de on-boarding

El conocimiento es un recurso estratégico indispensable en las organizaciones, comprende un sistema de creencias, referencias y valores colectivos por lo que termina siendo más que la suma de las bases de los conocimientos individuales. El manejo adecuado de este recurso además de ser una fuerte ventaja competitiva permite lograr rendimientos mayores a los promedios de las empresas.

El proceso de la gestión de conocimiento dentro de la cadena de valor de una compañía se divide en varias partes. El énfasis de este estudio se enfoca en la etapa de transferencia del conocimiento, que puede ser definido como “el proceso de intercambiar información de tareas, conocimiento de expertos y retroalimentación sobre procedimientos o productos para crear nuevos conocimientos o ideas, abordar problemas y lograr objetivos comunes”(Kim & Park, 2017), en este proceso se encuentran diferentes enfoques, como el modelo integrado situacional (Riesco González, 2004), el modelo holístico (Angulo & Negrón, 2008) y el modelo espiral del conocimiento (Inkpen & Dinur, 1998).

El modelo integrado propone una relación entre variables como la cultura, memoria corporativa, tecnología, redes, equipos de gestión del conocimiento y comunidades de practica colaborativas dando como resultado una adquisición, transformación y distribución del conocimiento en las organizaciones (Avendaño Pérez & Flores Urbáez, 2016).

El modelo holístico para la gestión del conocimiento plantea un proceso cíclico entre el individuo y su entorno por medio de procesos como la socialización, creación, adaptación, difusión y aplicación, proponiendo el involucramiento simultaneo con cuatro pilares, tecnología, economía, persona y ciencias de la información (Angulo & Negrón, 2008).

El modelo de espiral del conocimiento es un proceso dinámico y continuo que parte de la necesidad de contrastar y validar las ideas y premisas del individuo y, posteriormente asciende al ámbito organizacional. Este proceso se fundamenta en la interrelación entre el conocimiento tácito y explícito. (Martínez, 2021)

El conocimiento tácito se crea a través de la experiencia del individuo y se convierte en explícito cuando se conceptualiza; y, a través de varias prácticas de socialización entre más de un miembro en la organización, dicho conocimiento se transforma en explícito social.

Este modelo plantea que existen dos dimensiones: la ontológica y la epistemológica y que la creación de conocimiento se mueve a través de cuatro modos de conversión conocidos como proceso SECI -Socialización, Exteriorización, Combinación, Internalización- (Nonaka & Hirotaka, 1995). Este proceso refleja el movimiento del conocimiento a través de la espiral y la interacción entre el conocimiento tácito y explícito a lo largo de los cuadrantes, en donde la espiral se hace más grande a medida que avanza hacia los niveles ontológicos² -individual, grupal, organizacional e interorganizacional- repitiéndose de manera cíclica como se evidencia en la Ilustración 1.

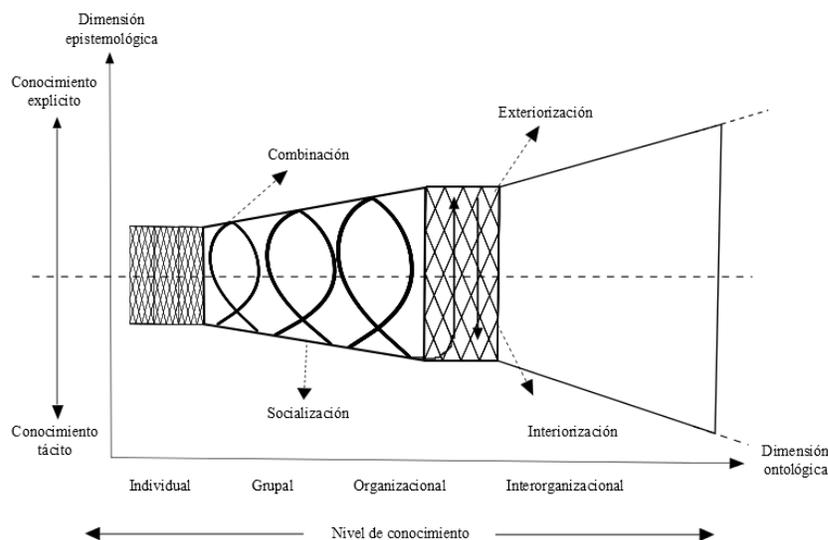


Ilustración 1 Espiral de conocimiento. Tomada de *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation* (p. 83) por I. Nonaka y T. Hirotaka.

Derechos de autor por Oxford University Press.

De acuerdo con el espiral de conocimiento existen cuatro formas de convertir el conocimiento:

- Socialización: de conocimiento individual tácito a grupal tácito, se adquiere principalmente a través de la imitación y práctica.
- Externalización: de conocimiento tácito a explícito, requiere técnicas que ayuden a expresar el conocimiento tácito a través de un lenguaje figurativo.

² Niveles en los que se crea el conocimiento. Analiza donde ocurre la creación del conocimiento y como se expande desde el plano individual, pasando por equipos, organizaciones complejas y hasta redes organizacionales más amplias.

- Combinación: de conocimiento explícito a explícito, se sintetiza y formaliza de manera que cualquier miembro pueda acceder a él.
- Internalización: de conocimiento explícito a tácito, analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y se incorpora en las bases de conocimiento tácito en los miembros de la organización.

El objetivo de esta investigación radica en la conservación y transferencia del conocimiento para un área operativa que representa un entorno operacional complejo, dado que el conocimiento se actualiza y refina constantemente de acuerdo con las regulaciones del mercado, por ello se encuentra mayor valor en hacer uso de la espiral del conocimiento dada su naturaleza iterativa y continua. Además, se busca que la IA facilite la exteriorización y combinación del conocimiento, siendo estas etapas de conversión de conocimiento tácito y explícito claramente delimitadas en este modelo.

La robustez y adaptabilidad que brinda la espiral del conocimiento es especialmente relevante en el contexto del proceso de on-boarding puesto que se pueden encontrar todos los tipos de conversión del conocimiento. Sin embargo, existen características que dificultan la eficacia de este proceso, a modo de ejemplo:

- En la mayoría de los casos no se alcanza a identificar y capturar el conocimiento crítico de los empleados experimentados antes de que se vayan de la organización.
- Por recelo puede existir dificultad en lograr que los empleados antiguos y experimentados estén dispuestos a compartir sus conocimientos y experiencias con los nuevos integrantes.
- Es requerido transmitir no solo habilidades técnicas sino también la cultura organizacional, valores y conocimiento general de la compañía.
- Se hace necesario asegurar la adopción y aplicación por parte de los nuevos empleados del conocimiento crítico transferido durante el on-boarding.

Si bien este trabajo de investigación no tiene como alcance cubrir todas estas limitaciones, se propone abarcar parte de la problemática con el uso de IA, como un insumo necesario y habilitante para todo el proceso. En una primera aproximación se debe entender que es la IA y como podría ser usada en la transferencia del conocimiento.

Uso de la IA en la transferencia del conocimiento

La IA representa la imitación por parte de las computadoras de la inteligencia inherente a los humanos (Sheikh et al., 2023), permite a las máquinas imitar habilidades humanas puesto que tiene la capacidad de analizar su entorno y tomar acciones, con cierto grado de autonomía para cumplir objetivos.

En la IA se encuentra la IA “Débil” referente a la enfocada en resolver tareas específicas, permitiendo la generación de aplicaciones como IBM Watson y Amazon Alexa (IBM, 2023). Un subcampo importante de la IA débil es el machine learning; a partir de ahora aprendizaje automático, en este se tiene una base de datos con características o entradas que son procesadas por un modelo para obtener una predicción bien sea numérica o programada para un límite de posibilidades.

La IA generativa se basa en modelos del aprendizaje automático, centrados específicamente en tareas basadas en el lenguaje, como el resumen, la generación de texto, la clasificación, las preguntas y respuestas abiertas y la extracción de información (AWS Amazon, 2023), esta necesita ser entrenada con una base de datos robusta y que, por lo general se denomina modelo fundacional.

Una clase de modelo fundacional son los modelos GPT (en el cual se basan las aplicaciones como ChatGPT), estos pueden realizar muchas más tareas dada la gran cantidad de parámetros que los hacen capaces de aprender conceptos avanzados. Se perfeccionan mediante el aprendizaje supervisado y el aprendizaje por refuerzo, ambos usados para mejorar el rendimiento del modelo.

Aprendizaje supervisado

El aprendizaje supervisado utiliza datos etiquetados para entrenar algoritmos teniendo como objetivo la clasificación o regresión. La clasificación corresponde a agrupar datos prediciendo una etiqueta categórica o una variable de salida, un ejemplo es predecir si un correo es real o spam, y la regresión hace referencia a la predicción de un valor real o continuo donde el algoritmo detecta patrones o relaciones entre dos o más variables, un ejemplo es la predicción de un salario basado en la experiencia laboral.

Cuando se mencionan datos etiquetados hace referencia a que contienen ejemplos de entradas o datos de entrenamiento (llamadas “features”) y salidas deseadas (llamados “labels”). El algoritmo analiza un gran conjunto de datos de estos pares de entrenamiento para inferir el valor de salida cuando se le pide una predicción nueva, este proceso es diagramado en la Ilustración 2.

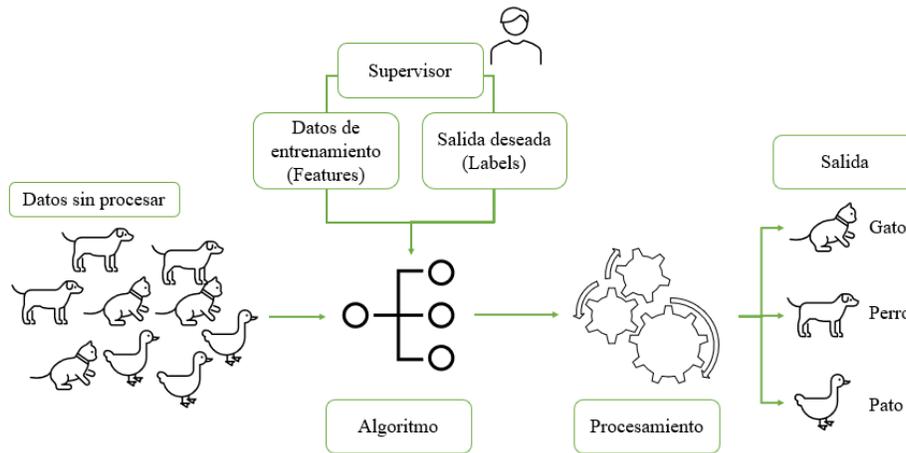


Ilustración 2 Aprendizaje Supervisado.

Una vez que el modelo ha sido entrenado en un conjunto de datos de texto y código, se usa el aprendizaje por refuerzo para mejorar su capacidad para generar texto creativo o responder a preguntas de forma informativa.

Aprendizaje por refuerzo

El aprendizaje por refuerzo imita el proceso de aprendizaje por ensayo y error que los humanos usan para lograr sus objetivos, se entrena a un agente para que complete una tarea en un entorno incierto por medio de dos componentes, la política y el algoritmo, el primero es un mapeo que selecciona acciones con base en las observaciones del entorno y el segundo actualiza continuamente los parámetros de la política en función de acciones, observaciones y recompensas (MathWorks, 2019).

Estos algoritmos utilizan un paradigma de recompensa y castigo al procesar los datos. Aprenden de los comentarios de cada acción y descubren por sí mismos las mejores rutas de procesamiento para lograr un resultado final (AWS, 2023), esta retroalimentación y componentes son representados en la Ilustración 3.

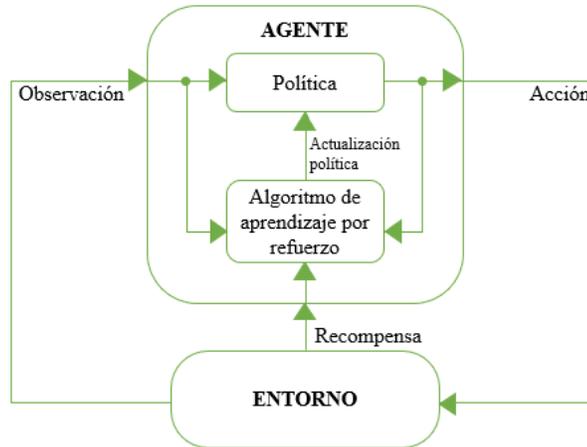


Ilustración 3 Aprendizaje por refuerzo

Se evidencia que los modelos GPT tienen algoritmos que iteran de forma masiva en cuestión de milésimas de segundos para aprender a partir de datos, sin embargo, el objetivo de esta investigación es que el uso de una herramienta de IA trascienda de la consulta de datos a la transferencia del conocimiento para un nuevo empleado, por esto, es necesario complementar con teorías de aprendizaje que permitan apoyar al proceso de aprendizaje de los humanos.

Teorías de aprendizaje aplicables a la IA para la transferencia del conocimiento

El aprendizaje en los seres humanos implica adquirir y modificar conocimientos, habilidades, estrategias, creencias, actitudes y comportamientos. No existe una definición de aprendizaje universalmente aceptada por teóricos, investigadores y profesionales, tampoco un consenso sobre la naturaleza precisa del aprendizaje (Schunk, 2012), por lo que surgen teorías de aprendizaje que pretenden describir los procesos mediante los cuales el ser humano aprende y adquiere conocimiento.

Para la presente investigación se propone el constructivismo y la teoría sociocultural de aprendizaje como métodos de aprendizaje a usar complementarias a los usados por los modelos GPT.

Constructivismo

Según un artículo de la Universidad Autónoma de Madrid, en el constructivismo “a partir de unas capacidades generales con las que se nace, los sujetos van construyendo su inteligencia, al mismo tiempo que construyen todo su conocimiento sobre la realidad. Esto lo hacen actuando sobre el mundo físico y social experimentando con los objetos y situaciones, y transformándolos.” (Delval, 2001)

El constructivismo posee los siguientes rasgos esenciales:

- El sujeto nace con una serie de capacidades que permiten una primera interacción con la realidad, que son básicamente sus reflejos y sus capacidades perceptivas. Aplicándolas a las cosas, va edificando todo su conocimiento y su propia inteligencia.
- La realidad es siempre conocida a través de los mecanismos de que dispone el sujeto, por consiguiente, el conocimiento de la realidad se establece a partir de las transformaciones que el sujeto realiza sobre ella.
- El sujeto además de la transformación del conocimiento puede originar reestructuraciones internas por la contraposición entre conocimientos que ya posee que entran en conflicto entre ellos, este comportamiento se especifica en la sección de formación del conocimiento de la Ilustración 4.

De esta forma el constructivismo trata de explicar la formación del conocimiento situándose en el interior del sujeto, donde este tiene una base del conocimiento y su interacción con objetos y situaciones dan lugar a la formación y generación de conocimiento, como se muestran en la Ilustración 4.

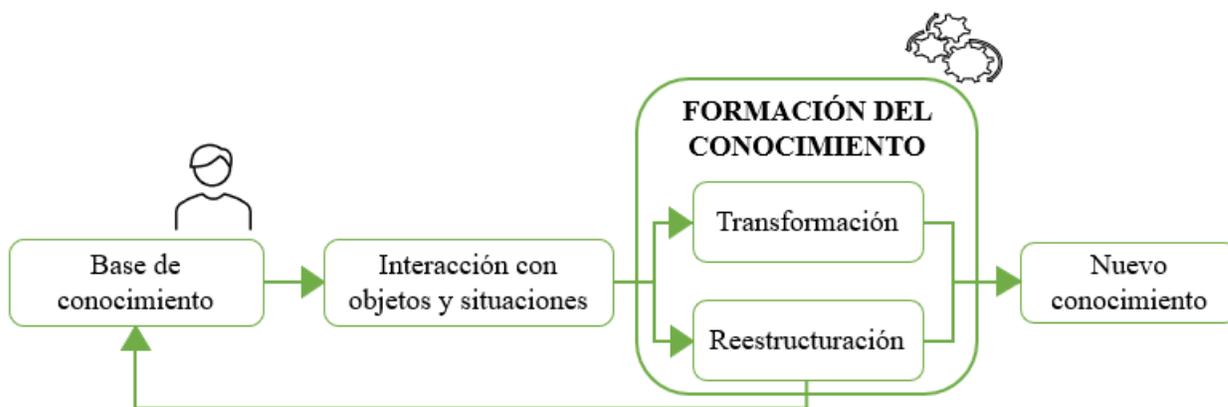


Ilustración 4 Constructivismo.

Teoría sociocultural del aprendizaje

Teoría propuesta por Lev Vygotsky establece que toda forma de actividad mental humana de orden superior es derivada de contextos sociales y culturales, en esta, el conocimiento es un fenómeno profundamente social y este fenómeno moldea las formas que el individuo tiene disponibles para pensar e interpretar el mundo. (Mota et al., 2007)

De esta forma, el aprendizaje no está exclusivamente situado en la práctica o la adquisición de destrezas (Lave & Wenger, 2008), también se requiere una participación periférica legítima, es decir, el aprendiz debe adquirir nuevas habilidades y conocimientos a través de:

- Factores culturales y como estos afectan en el desarrollo cognitivo.
- El otro más experto, con mejor comprensión o nivel de habilidad más alto que el individuo con respecto a determinado conocimiento.
- Constructivismo social, enfatizando en la influencia de contextos sociales y culturales en el conocimiento y apoya un modelo de descubrimiento del aprendizaje.
- Zona de desarrollo próximo, donde se debe instruir u orientar de manera más sensible, puesto que permite al aprendiz desarrollar habilidades que van a ser la base para el desarrollo de sus funciones
- Factores sociales, guiadas dentro de la zona de desarrollo próximo como su equipo de trabajo y sus pares logran la co-construcción del conocimiento.

Teniendo estos factores identificados como insumos, una vez se da el proceso social por medio de la interacción con otras personas a nivel interpsicológico³, el conocimiento se internaliza y se integra a nivel intrapsicológico⁴ como se muestra en la Ilustración 5 (Vergara Cano, 2023).

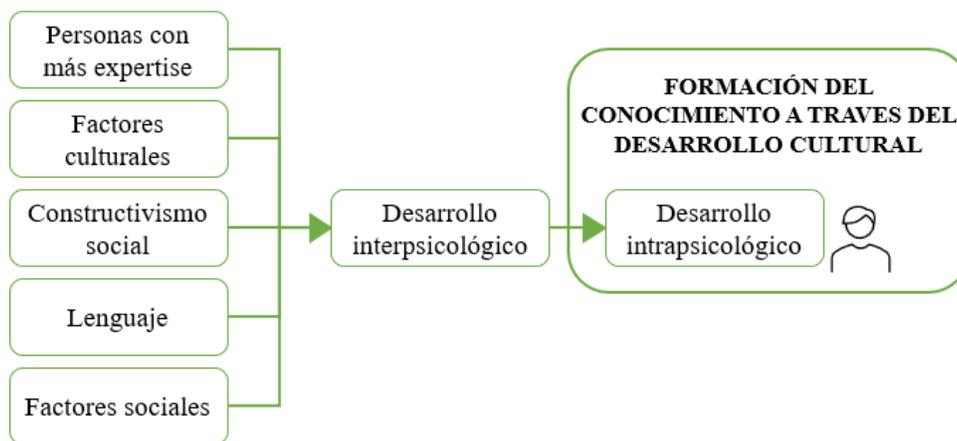


Ilustración 5 Teoría sociocultural del aprendizaje.

La IA, específicamente el aprendizaje automático representa una alternativa viable para facilitar la transferencia del conocimiento puesto que sus métodos de aprendizaje supervisado y por refuerzo permiten el análisis de grandes volúmenes de información, la detección de patrones y la

³ El desarrollo cultural del aprendiz, primero a nivel social, es decir, entre personas, se define como el nivel interpsicológico.

⁴ Al internalizar el conocimiento a nivel interno, dentro del aprendiz, se define como el nivel intrapsicológico.

interacción conversacional con usuarios, además, la inclusión de teorías de aprendizaje humano como lo son la constructivista y socio-cultural habilitan en la IA el almacenamiento y procesamiento de un sistema de creencias, información de procesos, retroalimentación sobre procedimientos dando como consecuencia una herramienta eficaz para la transferencia del conocimiento.

Perdida del conocimiento en las organizaciones

Previamente se abordó la importancia del conocimiento para generar valor en las organizaciones junto a los retos asociados a la transferencia de este activo intangible, como factor adicional a esta problemática se incluye la fragilidad del conocimiento y su facilidad de pérdida debido a diversos factores, como la jubilación de empleados experimentados y la rotación de personal.

En Colombia para el 2023 se estima una rotación de personal de hasta el 15% (Arenales, 2023) y un 5% anual de jubilaciones dentro de las organizaciones (Open AI, 2023), con esta deserción de personal se espera como consecuencia la fuga del conocimiento, esta representa una amenaza significativa para su rendimiento, competitividad y continuidad del negocio traducidas en disminución del valor agregado, falta de innovación en el mercado y pérdidas económicas. Además, la falta de un sistema efectivo para conservar y transferir el conocimiento crítico dificulta la adaptación rápida de los nuevos empleados, generando un período de aprendizaje prolongado y propenso a errores.

Ante el escenario de pérdida de conocimiento en la banca corporativa para el proceso de onboarding se requiere tomar medidas que permitan garantizar la continuidad del negocio lo antes posible. Para elaborar un plan que gestione los cambios y que permita conservar y transferir aquel conocimiento crítico de los empleados que se van de la organización y, por otra parte, acelerar el aprendizaje de aquellos nuevos ingresos es necesario entender que actividades abarcan el sector bancario corporativo y porque es tan sensible la pérdida del conocimiento en este campo.

Perdida del conocimiento en el sector bancario corporativo en operaciones de divisas

El sector bancario corporativo se centra en la producción de capital y su uso, el despliegue y la concentración del dinero es una de las funciones esenciales de los bancos. Por lo tanto, la eficiencia del sector bancario depende de factores económicos y financieros diferentes para cada país en el que tenga presencia el banco, entre estos están el nivel de economía, ahorro nacional, sistema y

políticas monetarias, calidad de la moneda nacional, tasas de inflación y tipos de cambio (Ristić & Živković, 2019).

Dadas estas particularidades, los bancos deben esforzarse por garantizar que esta producción de capital y su circulación este en cumplimiento con los principios básicos de la banca y con las regulaciones y políticas específicas para cada país, por esto, las áreas de operaciones son tan sensitivas y clave en el cumplimiento de objetivos de los bancos.

Las fallas en la operación de divisas en el sector bancario corporativo pueden tener impactos como multas por incumplimiento, pérdidas económicas, afectaciones en la reputación del banco y escrutinio regulatorio.

Ante estos desafíos se requiere que la transferencia del conocimiento en el proceso de onboarding sea rápido y eficiente. La capacidad de la IA para extraer material clave en grandes volúmenes de información y de interactuar por medio del lenguaje natural, la posiciona como una alternativa viable y adecuada para conservar y transferir el conocimiento experto.

Con un enfoque en el conocimiento como un recurso estratégico y el apoyo de la IA, las organizaciones pueden enfrentar los desafíos del cambio y la evolución, y fortalecer su capacidad para innovar, crecer y mantenerse competitivas en el mercado. En síntesis, la IA se posiciona como una solución innovadora para que la banca corporativa transfiera conocimientos críticos a nuevos empleados, mitigando la fuga de conocimiento y acelerando la curva de aprendizaje.

Marco metodológico

1. Diagnóstico

La implementación de una IA para la transferencia del conocimiento en la banca corporativa requiere realizar un diagnóstico del estado de la compañía. Para garantizar el éxito de esta iniciativa, es necesario evaluar la existencia de estrategias enfocadas en gestión del conocimiento, el nivel de adopción de otras tecnologías relacionadas a la IA que indiquen un nivel de madurez en temas de innovación, y el músculo financiero de la organización para implementar y mantener una solución de IA.

Para recopilar información, se utiliza como método cualitativo la encuesta descrita en el Anexo 1. Plantilla de entrevista, esta debe ser dirigida a directivos y gerentes. La encuesta incluye preguntas abiertas y cerradas que permiten obtener información detallada sobre el estado de la empresa.

Las tres preguntas cerradas se encuentran orientadas a definir si la compañía cuenta con estrategias en Gestión del Conocimiento, IA y la capacidad financiera para su implementación, estas preguntas deben tener un resultado positivo, en caso contrario no se recomienda el uso de esta solución. Como siguiente paso se debe realizar un análisis robusto cualitativo de las preguntas abiertas infiriendo a partir de las respuestas la posible viabilidad y probabilidad de éxito en la implementación de esta herramienta de IA.

El éxito en las tres preguntas cerradas y el análisis de las respuestas abiertas por parte del analista es el que determinara un diagnóstico positivo para la implementación de esta herramienta de IA en la conservación y transferencia del conocimiento para la compañía sujeta a este estudio.

2. Definición del conocimiento crítico asociado a operaciones de divisas

Luego de validar que el banco en análisis cuente con los recursos y alineación estrategia específica para desarrollar un modelo de IA que pueda implementarse para la transferencia del conocimiento en un área operativa, se debe definir que conocimientos críticos deben ser entregados a la herramienta para ser entrenada.

El conocimiento crítico asociado a operaciones de divisas en el sector bancario corporativo que se identificó para este capítulo, está basado en información secundaria y primaria anonimizada; esta última, adquirida por la experiencia laboral del investigador en el sector bancario corporativo.

2.1. Identificar operaciones relacionadas a su cargo

El operario en primera instancia deberá aprender a ejecutar todas las operaciones que comprenden su rol.

2.2. Identificar sistemas internos de operaciones

Corresponden a las aplicaciones en las cuales se registran, procesan y monitorean las transacciones realizadas, en estas se busca realizar automatizaciones, reingeniería y optimizaciones para la disminución de tiempos, control de liquidez y riesgos.

2.3. Identificar plataformas externas

Estas plataformas hacen parte de la operacionalización diaria del sector bancario, su uso es esencial para realizar transacciones interbancarias, operar renta fija local en pesos y dólares de manera óptima, especulación, operaciones de tesorería y coberturas.

2.4. Identificar regulaciones Cambiarias

La normatividad que rige las transacciones de diferentes países es un pilar básico para las operaciones, en Latinoamérica los bancos centrales son las entidades encargadas de formular y ejecutar la política monetaria. El operador requiere experiencia para comprender y saber cuándo estas pueden interferir en sus operaciones, su incumplimiento puede ocasionar multas.

2.5. Identificar necesidades de contabilidad y control

El conocimiento en contabilidad hace referencia a registrar los movimientos de dinero entre cuentas internas y de clientes en las operaciones dentro de los aplicativos internos en el banco, permite registrar correctamente las transacciones con base a información financiera confiable, asegura el cumplimiento de obligaciones fiscales relacionadas con las transacciones realizadas y genera un sustento sólido para auditorías realizadas a la institución bancaria.

2.6. Identificar puntos de contacto (directorios de conocimiento)

Dentro de un área de operaciones bancarias, es de valor que los nuevos integrantes del equipo conozcan y puedan identificar fácilmente a las personas con mayor conocimiento sobre tipos de productos financieros particulares o experiencia en cierto país.

2.7. Identificar proyectos de transformación

La visibilidad sobre proyectos que puedan impactar el procesamiento de las operaciones que ejecutará este nuevo integrante debe ser priorizada, puesto que un cambio en un sistema interno no informado puede generar errores en la operación.

Los conocimientos críticos identificados son adaptados a un banco determinado. En función de las necesidades y contexto de la organización, la metodología propuesta tiene la flexibilidad de incorporar o excluir conocimientos según sea necesario.

3. Definición del Modelo de entrega del conocimiento crítico a la herramienta de IA

Para asegurar que la IA reciba estos conocimientos y los procese de manera adecuada, es necesario definir un modelo conceptual en el que se recopile y estructure el conocimiento crítico.

3.1. Recopilar conocimiento de fuentes seleccionadas

Como primer paso, un agente experto en operaciones debe recopilar las principales bases del conocimiento explícito que considere, entre estas se encuentran: políticas cambiarias de los países de Latinoamérica; manuales de procesos realizados en sistemas internos y externos de operaciones; cursos de lavado de dinero, fraude, contabilidad y gestión de riesgos internos; directorio global de la organización; información de proyectos y noticias internas.

3.2. Estructurar el conocimiento recopilado

Una vez recopilado el conocimiento se debe estructurar en torno a conceptos clave y relaciones entre ellos, para esto se propone usar una taxonomía⁵ que cuente con hasta 3 niveles de jerarquía:

- I. Concepto padre: es el concepto más general de la jerarquía. Representa la categoría principal a la que pertenecen los conceptos de los niveles inferiores.
 - a. Concepto hijo: es un concepto más específico que el concepto padre. Representa una subcategoría del concepto padre.
 - i. Subclasificación: representa una categoría aún más específica que el concepto hijo.

Con la taxonomía establecida se define la estructura aplicable para el caso de operaciones de divisas en el sector bancario corporativo teniendo en cuenta los conocimientos críticos mencionados anteriormente, de esta manera, cuando se reciba un documento se debe clasificar el concepto padre, hijo y subclasificación en el que se encuentre. Tal cual se presenta como ejemplo en la siguiente tabla:

I. Manuales operativos
a. Manuales de procesos en aplicativos internos
i. Manuales de procesos en aplicativos internos por país

⁵ Taxonomía es una manera de clasificar los conceptos

ii. Instructivos de aplicativos internos
b. Manuales de procesos en aplicativos externos
i. Manuales de procesos en aplicativos externos por país
ii. Instructivos de aplicativos externos
II. Marco de política cambiaria
a. Política cambiaria por país
i. Política cambiaria por producto financiero
ii. Política cambiaria por producto no financiero
III. Cursos internos
a. Cursos internos de contabilidad
i. Cursos internos de contabilidad en conciliaciones
b. Cursos internos de gestión de riesgos
i. Cursos internos de Lavado de activos
ii. Cursos internos de Fraudes
iii. Cursos internos de Controles manuales
IV. Componente humano
a. Componente cultural
i. Noticias internas por país
ii. Valores organizacionales
iii. Misión de la organización
iv. Visión de la organización
v. Directorio global de la organización
V. Gestión de proyectos
a. Componente de talento humano de proyectos por país
i. Partes interesadas del proyecto por país
ii. Roles de las partes interesadas del proyecto por país
b. Requerimientos de proyectos por país
i. Acta de constitución del proyecto por país
ii. Aplicaciones involucradas del proyecto por país
iii. Cronograma del proyecto por país

Tabla 1. Taxonomía Aplicable al área de operaciones de divisas de la banca corporativa.

3.3. Categorizar y etiquetar el conocimiento

El siguiente paso es etiquetar el conocimiento de forma adecuada. Esto significa que cada registro debe tener un nombre y los siguientes atributos: el nombre del registro, el año de aplicación, el país, el nombre del proceso estandarizado y la prioridad de aprendizaje siendo igual al orden definido en la taxonomía a nivel del concepto padre.

Ruta: Taxonomía aplicable	Año	País	Nombre del proceso	Prioridad
---------------------------	-----	------	--------------------	-----------

Nombre del registro				
---------------------	--	--	--	--

Tabla 2. Etiquetado del conocimiento para el área de operaciones de divisas de la banca corporativa.

A manera de ejemplo:

I. Manuales operativos -> b. Manuales de procesos en aplicativos externos -> i. Manuales de procesos en aplicativos externos por país	Año	País	Nombre del proceso	Prioridad
Manual del proceso del banco central de subastas de Honduras	2021	Honduras	Subastas	1

Tabla 3. Ejemplo de etiquetado del conocimiento para el proceso de subastas en Honduras.

3.4. Entregar conocimiento etiquetado en la IA

Una vez estructurado y etiquetado el conocimiento, se debe entregar la información a la IA por medio de una base de datos vectorial con el fin de que el modelo pueda realizar operaciones eficientemente en la búsqueda de texto semántico o la búsqueda de similitudes en imágenes, videos o audio; y luego interpretar los resultados para que sean visibles para un humano.

Para la entrega de archivos individuales se propone su carga en un Almacén S3, en caso de tener repositorios hay un flujo que divide el trabajo de carga en diferentes lotes utilizando AWS SQS, agrupando varios repositorios, se procesa cada lote para ser cargados al Almacén S3. La comparación realizada para concluir en el uso de este almacén de datos se encuentra en el Anexo 2. Revisión tipo de IA y almacén de datos.

Como resultado, se define un flujo de proceso como se muestra en la

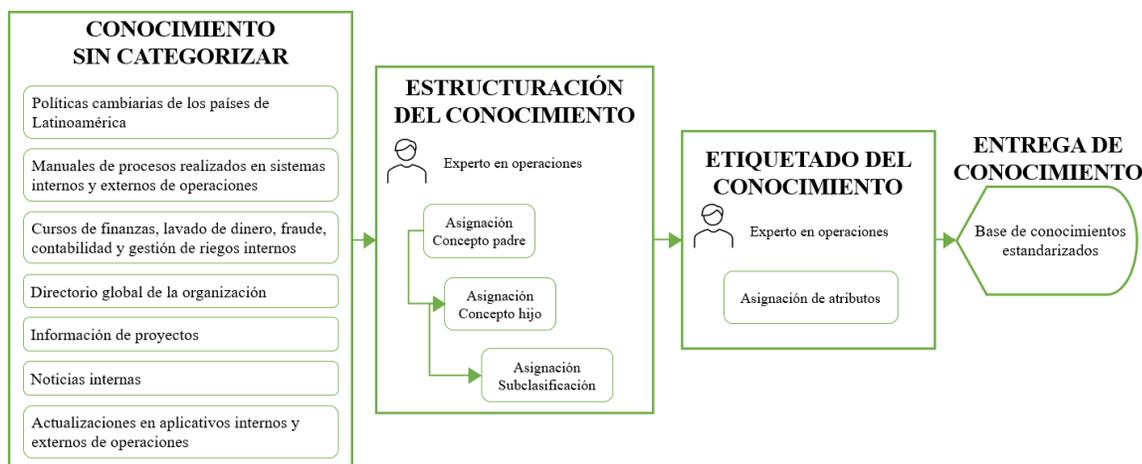


Ilustración 6 con etapas desde un conocimiento sin categorizar hasta una entrega de conocimiento. Con este modelo, cada entrada que se desee registrar en la base del conocimiento seguirá este flujo.

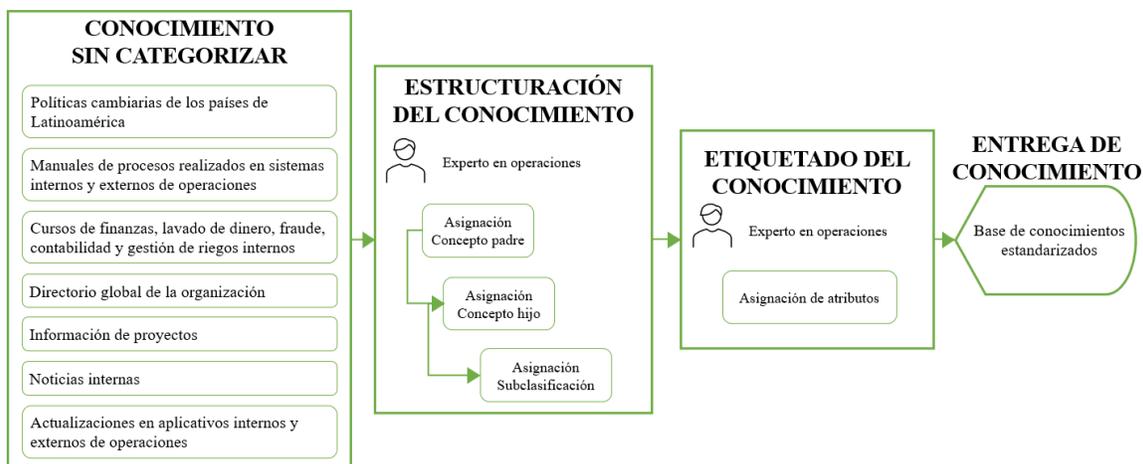


Ilustración 6 Proceso de estructuración y entrega del conocimiento crítico para operaciones de divisas de la banca corporativa.

4. Modelo de transferencia del conocimiento para las operaciones de divisas en el sector bancario usando la IA reforzada con teorías de aprendizaje

Al estudiar los modelos GPT se encuentra que una interfaz de programación apta para la generación de este modelo es la API de OpenAI dada sus funcionalidades en el procesamiento del lenguaje natural y su facilidad de conexión con el Almacén S3. La comparación realizada para concluir en el uso de esta API se encuentra en el Anexo 2. Revisión tipo de IA y almacén de datos.

La manera de aprender de los modelos GPT hace énfasis en las bases de datos como fuentes de entrenamiento y las respuestas del entorno para el perfeccionamiento y reforzamiento en sus respuestas y/o predicciones, sin embargo, el entendimiento de datos no es suficiente para la generación y transferencia del conocimiento, es necesario implementar modelos de aprendizaje que garanticen que la herramienta de IA se convierta en un entorno de aprendizaje efectivo.

Se propone que la IA participe en el proceso de capacitación de nuevos empleados y que, a su vez, este reforzada con teorías de aprendizaje como el constructivismo y la teoría sociocultural del aprendizaje de forma que se tenga en ella un ambiente propicio para la transferencia del conocimiento.

4.1. Incorporar principios del Constructivismo en la IA

Teniendo en cuenta los conocimientos críticos identificados previamente se encuentra la oportunidad de hacer uso del constructivismo. Las regulaciones bancarias, los procedimientos operativos y el uso de sistemas internos y externos de operaciones, son conceptos que cambian con el tiempo, por lo que en el proceso de formación del conocimiento se da de forma iterativa una

reestructuración de este. Las personas con más antigüedad en el área tienen una base sólida del conocimiento al haber pasado por este proceso de reestructuración múltiples veces. La IA puede replicar este comportamiento al tener un conocimiento histórico dentro de su base de conocimiento de entrenamiento.

La Ilustración 7 muestra el proceso de formación del conocimiento en la IA. El insumo son las bases del conocimiento ya estandarizadas en el Almacén S3. La IA también interactúa con cambios en los procesos informados por la interacción con el usuario o el ingreso de nuevas bases de conocimiento al Almacén S3 replicando la reestructuración del conocimiento propuesta en el constructivismo. Como resultado se genera un método de entrenamiento de la IA que genera nuevo conocimiento con base en lo definido por el constructivismo.

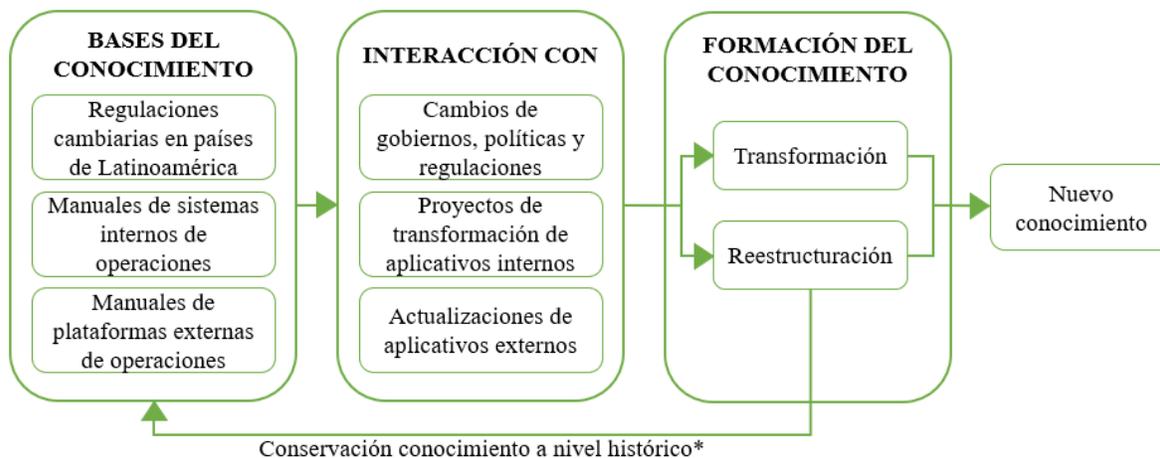


Ilustración 7 Constructivismo en la herramienta de IA para el área de operaciones de divisas en el sector bancario operativo.

4.2. Incorporar aspectos de la teoría sociocultural del aprendizaje en la IA

La herramienta de IA al conectarse con el directorio global de empleados y a la información de los proyectos de transformación puede conectar al nuevo empleado con personas con más experiencia. También al tener contacto con las noticias internas de la organización, misión y valores de la organización puede entrenarse en factores culturales de la organización.

De esta manera la IA puede brindar al nuevo operario todos los datos y conocimiento necesario para que él se integre en los contextos culturales de la compañía además de generar una conexión con el otro más experto.

La Ilustración 8 muestra como la IA puede brindar al nuevo operario los datos de las personas con más experiencia y los factores culturales del banco. Estos conocimientos son entradas al modelo GPT, pero no son exclusivos de este medio dado que el operario puede adquirirlos también

de forma natural en su proceso de aprendizaje. La suma de estos factores da lugar a un desarrollo interpsicológico que concluye en la formación del conocimiento a través del desarrollo cultural.

Como resultado se espera que la herramienta de IA pueda apoyar a un modelo de descubrimiento del aprendizaje, pero no sea la única manera en que el nuevo operario tenga contacto con los factores que influyen en este proceso social.

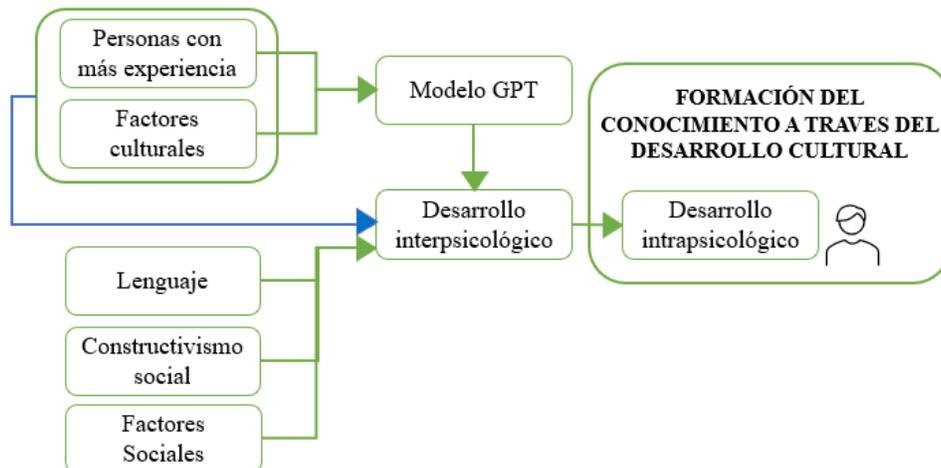


Ilustración 8 Teoría sociocultural del aprendizaje en la herramienta de IA para el área de operaciones de divisas en el sector bancario operativo.

4.3. Integración de teorías de aprendizaje con aprendizaje automático de la IA para la transferencia del conocimiento

Por medio de la conexión entre el Almacén S3 y la API de OpenAI que integre las teorías del aprendizaje humano se garantiza que el componente de entrenamiento de la IA recupere archivos del Almacén S3, cargue representaciones vectorizadas de acuerdo con las respuestas e iteraciones con los usuarios y como consecuencia este modelo representa una herramienta propicia para la conservación y transferencia del conocimiento.

Con un diagnóstico positivo para el uso de esta herramienta a nivel organizacional, se define un proceso para la entrega del conocimiento. Este proceso finaliza con la entrega de una base de conocimientos estandarizados al Almacén de S3. La API de OpenAI integra el aprendizaje por refuerzo y supervisado, y se complementa con el constructivismo y la teoría sociocultural del aprendizaje. Esto concluye en un nuevo conocimiento que se entrega al operario, generando el modelo de transferencia de conocimiento mostrado en la Ilustración 9.

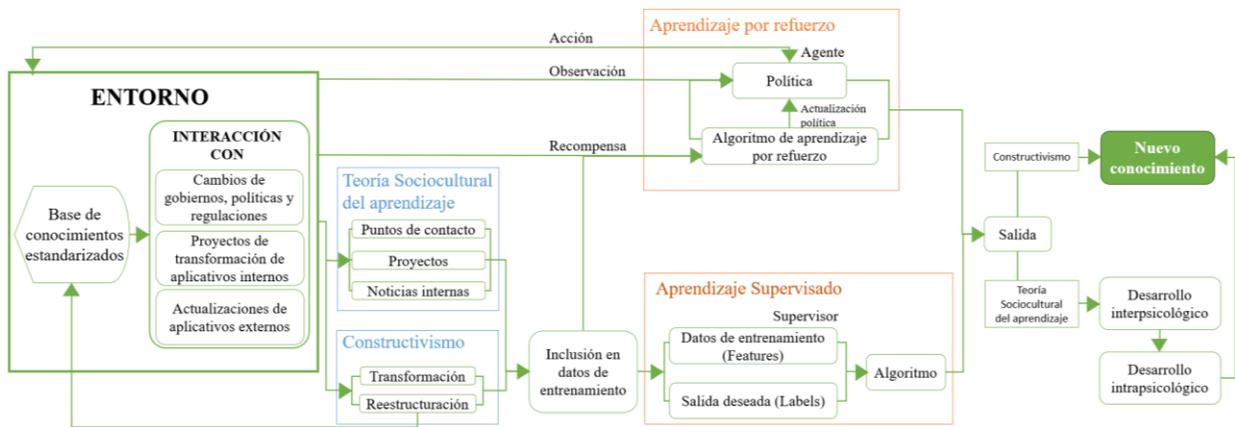


Ilustración 9 Integración de teorías de aprendizaje y modelos de aprendizaje de modelos GPT para la transferencia del conocimiento en el sector bancario corporativo en las operaciones de divisas

La Ilustración 10 muestra el proceso de aprendizaje y conservación del conocimiento crítico usando IA. Se entrega a la IA un conjunto de bases de conocimiento estandarizadas, la IA aprende y conserva el conocimiento crítico explícito, luego de ello la IA puede enseñar a los nuevos miembros de la organización y adquiere experiencia con la interacción con el usuario.

En todo momento, un experto en operaciones valida el conocimiento que se encuentra en el Almacén S3, el conocimiento que la IA ha aprendido, el conocimiento que la IA está transfiriendo a los nuevos miembros y si estos están aprendiendo lo necesario para ejecutar su rol con esta herramienta. Esta validación es crucial para garantizar que el conocimiento crítico se transmita de forma precisa y efectiva.

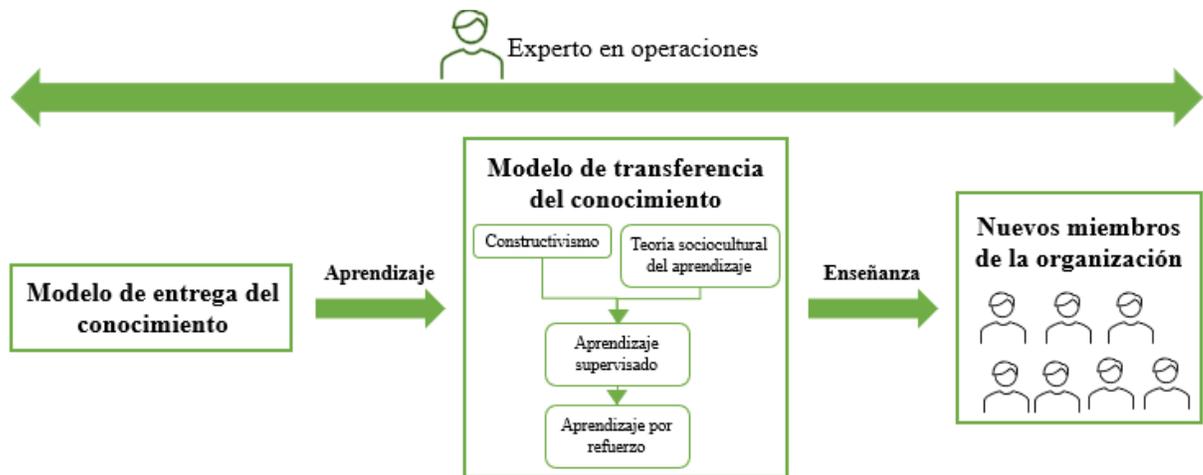


Ilustración 10. Modelo general de transferencia del conocimiento usando IA

5. Emulación

Dadas las limitaciones tecnológicas de desarrollar un modelo de IA que implemente teorías de aprendizaje, se realizan pruebas de escritorio para validar el funcionamiento del modelo de entrega del conocimiento crítico a la herramienta de IA y el modelo de transferencia del conocimiento.

5.1. Emular cambio en un proceso operativo

Se documenta un manual de proceso ubicado en la base de conocimiento con los siguientes atributos:

I. Manuales operativos -> a. Manuales de procesos en aplicativos internos -> i. Manuales de procesos en aplicativos internos por país	Año	País	Nombre del proceso	Prioridad
Manual del proceso de movimiento de fondos para la inversión en el banco central en Honduras	2020	Honduras	Inversión	1

Tabla 4. Entrega del conocimiento a la herramienta de IA sobre el proceso de inversión en el banco central para el año 2020

En este proceso las empresas deciden realizar una inversión en el banco central de Honduras, para que esta operación se haga efectiva, la empresa se contacta con el área de tesorería del banco, solicita que se retire el dinero de su cuenta interna del banco y que este se consigne en su cuenta del banco central.

Una vez el área de tesorería recibe esta instrucción envía un correo al área operativa de Honduras solicitando el movimiento de fondos entre las cuentas ya mencionadas, el área operativa procede manualmente a generar este movimiento mediante un mensaje denominado *Funds Transfer* (FT), y a realizar el asiento contable en un aplicativo interno del banco.

Para disminuir riesgos de liquidez se ejecutó un proyecto para automatizar este proceso, ahora tesorería envía esta instrucción por medio de un aplicativo interno, que a partir de la instrucción recibida diligencia automáticamente el FT y el asiento contable en el respectivo aplicativo, ahora la intervención del área operativa se limita a algún mantenimiento en específico o a verificar en caso de una operación no exitosa.

Dada esta automatización se ingresa el nuevo manual de proceso a la base del conocimiento con los siguientes atributos:

I. Manuales operativos -> a. Manuales de procesos en aplicativos internos -> i. Manuales de procesos en aplicativos internos por país	Año	País	Nombre del proceso	Prioridad
---	-----	------	--------------------	-----------

Manual del proceso de movimiento de fondos para la inversión en el banco central en Honduras	2022	Honduras	Inversión	1
--	------	----------	-----------	---

Tabla 5. Entrega del conocimiento a la herramienta de IA sobre el proceso de inversión en el banco central para el año 2022.

Luego de ello, un operario nuevo recibe una notificación reportando un error en un movimiento de fondos para este proceso junto a la instrucción de realizarlo manualmente, el operario nuevo decide hacer uso de la herramienta de IA y pregunta cómo realizar este movimiento de fondos.

La IA es entrenada con toda la base de conocimientos incluyendo las dos versiones del manual de proceso por medio del aprendizaje supervisado, a su vez, usando el constructivismo se da una reestructuración del conocimiento dados los cambios en el proceso.

En la Ilustración 11 se muestra cómo evoluciona la respuesta de la IA en el tiempo. La IA adquiere conocimiento del proceso al tener un histórico de cómo este ha sido procesado, además, mediante la retroalimentación positiva que recibe del entorno a través del aprendizaje por refuerzo, la IA mejora la calidad de su respuesta.

Técnicas de aprendizaje humana y de la IA

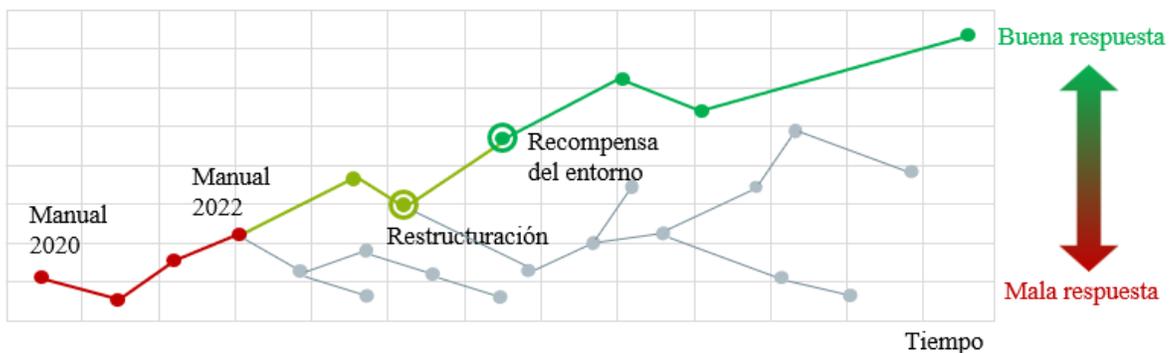


Ilustración 11. Simulación del aprendizaje de la IA.

5.2. Emular búsqueda de punto de contacto en otra área

Continuando con el mismo ejemplo, el operario realizó el proceso manual dado el fallo en el aplicativo y tuvo una duda sobre un campo fijo del mensaje FT que debía diligenciar, este pregunta a la IA sobre alguna persona con conocimiento en este aplicativo puesto que deseaba personalmente realizar preguntas orientadas a la posibilidad de dejar fijo este campo y dar lugar a una mejora táctica en el proceso manual.

Al hacerlo la IA recurrió a la base de conocimientos existente e hizo uso de lo encontrado en los siguientes documentos:

Taxonomía	Nombre del registro	Año	País	Nombre del proceso	Prioridad
IV. Componente humano -> a. Componente cultural -> v. Directorio global de la organización	Directorio global última versión	2023	Todos	N/A	4
V. Gestión de proyectos -> a. Componente humano de proyectos por país -> ii. Roles de las partes interesadas del proyecto por país	Roles de las partes interesadas del proyecto de automatización del proceso de inversión Honduras	2021	Honduras	Inversión y desinversión	5
V. Gestión de proyectos -> b. Requerimientos de proyectos por país -> i. Acta de constitución del proyecto por país	Acta de constitución del proyecto de automatización del proceso de inversión Honduras	2021	Honduras	Inversión y desinversión	5

Tabla 6. Bases de conocimiento usadas por la IA en este caso.

La IA al realizar su proceso de aprendizaje entrega al operario una serie de contactos dentro de la organización que hacían parte del equipo de tecnología con el aplicativo en específico y que a su vez trabajaron en la automatización de este proceso. Al fomentar la conexión con otra persona con más experiencia, la IA apoya al desarrollo interpsicológico y apoya al nuevo operario a aprender por medio de factores sociales usando la teoría sociocultural del aprendizaje.

La IA aprende sobre cada respuesta que genera y se refuerza con la recompensa del entorno, ante estos escenarios la IA está en capacidad de responder a la consulta del usuario y de remitir al otro más experto en caso de que el operario lo desee. Si en un caso particular la IA no tiene la información o experiencia necesaria para tomar una decisión, puede consultar con una persona experta, aprender de su respuesta y utilizarla para mejorar su propio conocimiento y rendimiento en el futuro.

Como resultado de ambas simulaciones se encuentra que la IA actúa como un mediador entre el operario y el conocimiento crítico dentro de la organización, facilita el aprendizaje interpsicológico, simula la reestructuración del conocimiento y mejora su rendimiento por medio de la retroalimentación del entorno. En definitiva, representa una oportunidad en la conservación y transferencia del conocimiento del sector bancario para las operaciones de divisas en el proceso de on-boarding.

Resultados

En el presente estudio, luego de un análisis riguroso de conceptos en transferencia del conocimiento, IA y teorías de aprendizaje humano aplicados al contexto de la banca corporativa se da lugar a un marco metodológico que ilustra como primer entregable la definición de conocimientos críticos en el área de divisas categorizados por operaciones asignadas al cargo, identificación de sistemas internos y externos de aplicaciones, regulaciones cambiarias, contabilidad, directorios de conocimiento y proyectos de transformación.

Continuando en la metodología como segundo entregable se encuentra un modelo de entrega de conocimiento crítico a la herramienta de IA que va desde un conocimiento sin estructurar a la entrega de unas bases de conocimientos estructurados por medio de una taxonomía y atributos.

Luego de un análisis de las necesidades del caso propuesto se definen los modelos GPT como el mejor tipo de IA a usar junto con la elección de la API de OpenAI y el almacén de datos Amazon S3 como herramientas de referencia para definir un modelo de transferencia del conocimiento complementado con teorías de aprendizaje humano, modelo que representa el tercer entregable del documento previamente expuesto en la Ilustración 9 Integración de teorías de aprendizaje y modelos de aprendizaje de modelos GPT para la transferencia del conocimiento en el sector bancario corporativo en las operaciones de divisas

Con el modelo de conservación y transferencia del conocimiento planteado se realiza la emulación de su uso mediante un caso de estudio asociado al proceso de subastas de Honduras, donde se explora como el constructivismo puede aportar en caso de un cambio en un proceso y el aporte de la teoría sociocultural del aprendizaje en la conexión con personas con más experiencia haciendo referencia al cuarto entregable.

Al implementar una herramienta con la metodología propuesta se estima un ahorro en horas hombres debido a que se genera un proceso de on-boarding más eficiente. Dada la limitación de desarrollar una herramienta de IA para la transferencia del conocimiento se hace uso de la información encontrada en la literatura para estimar un porcentaje de ahorro en el uso de esta herramienta y se realiza una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos para estimar el costo de la mano de obra de este proceso de on-boarding. La información cualitativa se obtuvo mediante una entrevista a un encargado de un producto dentro del área de operaciones de divisas en Colombia de una empresa madura en el sector financiero, donde se registraron los siguientes indicadores:

- Tiempo de reprocesos ocasionados por inexperiencia en los 6 primeros meses del aprendizaje.
- Tiempo de capacitación con un analista más experto: 2 horas al día durante 2 meses.
- Tiempo de evaluación con el supervisor: 1 hora semanal durante 2 meses.
- Tiempo de cursos corporativos: 2 semanas.
- Tiempo de lectura de manuales de proceso: 2 días, siendo 12 manuales.

La información cuantitativa se estima con una ecuación de costo de mano de obra derivada de principios aceptados en la ingeniería y basada en la experiencia profesional del autor y de la validación informal con diferentes actores del sector bancario:

$$\text{Costo Mano de Obra} = I_{hr} * s$$

Ecuación 1. Estimación genérica del costo de mano de obra.

Donde:

- I_{hr} = Intensidad horaria, horas-hombre
- s = Sueldo

Teniendo en cuenta la participación del operario, analista y supervisor dentro de este proceso se incluyen estos actores en la estimación del costo de la mano de obra.

$$\text{Costo mano de obra} = I_{hr} * s_{Operario} + I_{hr} * s_{Analista} + I_{hr} * s_{Supervisor}$$

Ecuación 2 Calculo del costo de mano de obra en un proceso de on-boarding.

El cálculo de las horas-hombre para cada actor se presenta en el Anexo 3. Cálculo de intensidad horaria, dando como resultado una ecuación para el cálculo del costo de la mano de obra en este proceso.

$$\text{Costo mano de obra} = 261.3 * s_{Operario} + 119.3 * s_{Analista} + 45.9 * s_{Supervisor}$$

Ecuación 3 Calculo del costo total de un proceso de on-boarding con intensidad horaria.

Se encuentra un estudio desarrollado por Deloitte en el que se estima un ahorro en la liberación de esfuerzo al usar herramientas de Inteligencia Artificial de entre un 25% y un 40% en promedio (Deloitte, 2020), además, en un estudio de McKinsey Global Institute se estima un incremento del impacto económico entre un 35% y un 70% relacionada al aumento de productividad en los trabajadores gracias a las soluciones de IA (Chui et al., 2023).

El ahorro propuesto para este caso es del 30% de la intensidad horaria de los roles de analista y supervisor al tener una herramienta que da una mayor autonomía del nuevo operario, también se

propone un ahorro del 25% de la intensidad horaria del operario al tener un aprendizaje más rápido y efectivo.

$$\text{Costo de la mano de obra}_{IA} = 195.9 * s_{Operario} + 83.5 * s_{Analista} + 32.1 * s_{Supervisor}$$

Ecuación 4. Cálculo del costo total de un proceso de on-boarding con intensidad horaria haciendo uso de un modelo de IA.

El ahorro en la mano de obra al usar esta herramienta con la metodología propuesta depende del sueldo de los diferentes roles y el número de operarios nuevos que ingresen al área de operaciones de divisas.

Es importante tener en cuenta que el ahorro real también puede variar dependiendo de las condiciones específicas de cada organización, sin embargo, el uso de la metodología propuesta para implementar una herramienta de IA en la conservación y transferencia del conocimiento demuestra un gran potencial para reducir los costos del proceso de on-boarding y mejorar su eficiencia.

Discusión

Los hallazgos de este estudio demuestran el potencial de la IA para mitigar la pérdida de conocimiento en el sector bancario corporativo.

La incorporación de enfoques de aprendizaje constructivista y sociocultural en el diseño del modelo facilita una transferencia de conocimiento contextualizada y significativa para el nuevo operario. Asimismo, el aprendizaje supervisado y por refuerzo de la IA garantiza la captura del conocimiento explícito y la adquisición de experiencia mediante la retroalimentación.

Al implementar un modelo de IA orientado a la conservación y transferencia del conocimiento en el área de operaciones de divisas, se logra un proceso de on-boarding más efectivo, reduciendo tiempos de capacitación para el operario, analista y supervisor, esta reducción se debe específicamente a que la herramienta:

1. Proporciona una capacitación personalizada al nuevo operario, reduciendo el tiempo que necesita para adquirir el conocimiento crítico asociado a su rol.
2. Independiza el aprendizaje del nuevo operario al facilitarle puntos de contacto y preguntas específicas de cada procedimiento, liberando tiempo del analista experto.
3. Evalúa el conocimiento adquirido por el operario, liberando tiempo del supervisor.
4. Evalúa y proporciona el progreso en la curva de aprendizaje del operario y de la IA, el crecimiento de la IA, inicialmente será proporcional al de los nuevos operarios.

El ahorro de este proceso se estima en 114 horas-hombres por operario nuevo a capacitar, este cálculo se plantea en un escenario conservador y basado en datos encontrados en la literatura, el beneficio económico anual de esta herramienta depende de los salarios de cada rol y el número de operarios nuevos para el área, con estos datos se calcula el beneficio haciendo uso de la ecuación Ecuación 3 y Ecuación 4.

Esta estimación posee limitaciones dada falta de bases de conocimiento para entrenar un modelo y el desarrollo de la herramienta, este estudio se debe considerar como direccional y no preciso, dada la naturaleza de la tecnología y la incertidumbre que implica el desarrollo de una herramienta de IA.

Conclusión

En el presente estudio, se exploraron conceptos en la gestión del conocimiento y la IA, lo que condujo al desarrollo de una metodología integral. Esta metodología inicio con un diagnóstico de la organización, seguido de la identificación y selección del conocimiento critico asociado al área de operaciones de divisas. Posteriormente, se definió un proceso para la estandarización y entrega de este conocimiento a una herramienta de IA por medio de un Almacén S3. La elección de la API de OpenAI como motor de IA se fundamentó en la complementación con teorías del aprendizaje humano, para este caso el constructivismo y teoría sociocultural del aprendizaje.

Se realizaron pruebas de escritorio y se evaluó el impacto potencial en términos de liberación de esfuerzos. En consecuencia, se fórmula un modelo solido para la conservación y transferencia de conocimiento crítico de operaciones de divisas que por medio de una herramienta de IA garantiza la continuidad de las transacciones en el sector bancario.

La generación de valor de este modelo se centra en la optimización del proceso de on-boarding, liberando horas hombre que pueden ser reinvertidas en actividades generadoras de valor. Además, se generan beneficios adicionales como la reducción de costos de capacitación y la disponibilidad de una herramienta adicional de apoyo para los operarios con experiencia.

Desarrollar un prototipo de IA representa una solución prometedora para que los bancos corporativos protejan su capital intelectual y humano, incrementando su resiliencia organizacional frente a la rotación de personal. Se recomienda su adopción por instituciones financieras que cuenten con recursos analíticos y un compromiso gerencial hacia la innovación. Este enfoque no solo impulsa la eficiencia operativa, sino que también posiciona a las organizaciones en el frente de la vanguardia tecnológica en el competitivo sector financiero.

Sugerencias para futuras investigaciones

1. Desarrollo de un método para evaluar la exhaustividad del conocimiento explícito en relación con el conocimiento a transmitir.
2. Análisis comparativo de diferentes formatos de codificación del conocimiento para determinar si el conocimiento realmente es explícito.
3. Desarrollo de un modelo de aprendizaje para el entrenamiento de la IA en factores sociales complejos en las organizaciones.
4. Desarrollo de un modelo de IA para la entrega del conocimiento de las organizaciones.

Anexos

Anexo 1. Plantilla de entrevista

Parte 1. Estrategias o iniciativas de gestión del conocimiento		
1. ¿La compañía tiene una estrategia o iniciativa formal de gestión del conocimiento?	Si	No
En caso de responder si, continuar a la pregunta 2, en caso contrario continuar a la pregunta 5		
2. ¿Cuáles son los objetivos de esta estrategia o iniciativa?	Respuesta:	
3. ¿Cuáles son los principales componentes de esta estrategia o iniciativa?	Respuesta:	
4. ¿Qué resultados se han obtenido con esta estrategia o iniciativa?	Respuesta:	
Parte 2. Adopción de tecnologías relacionadas a la IA		
5. ¿La compañía utiliza otras tecnologías relacionadas a la IA?	Si	No
En caso de responder si, continuar a la pregunta 2, en caso contrario continuar a la pregunta 5		
6. ¿Cuáles son estas tecnologías?	Respuesta:	
7. ¿Cómo se utilizan estas tecnologías?	Respuesta:	
8. ¿Cuáles son los resultados obtenidos con estas tecnologías?	Respuesta:	
Parte 3. Músculo financiero		
9. ¿Existe presupuesto para la gestión de iniciativas relacionadas a la IA?	Si	No
En caso de responder si, continuar a la pregunta 10, en caso contrario termina el formato de entrevista		
10. ¿Cuánto es el presupuesto disponible para las soluciones de IA en la compañía?	Respuesta:	
11. ¿Qué recursos humanos y técnicos están dedicados a las soluciones de IA en la compañía?	Respuesta:	

Tabla 7 Encuesta de diagnóstico a realizar en la compañía

Anexo 2. Revisión tipo de IA y almacén de datos

Se comparan características técnicas de tres tipos de APIs de IA de modelos GPT existentes en el mercado en sus respectivas paginas oficiales, Amazon Bedrock (AWS, 2024a), OpenAI (OpenAI, 2024) y Google Cloud Natural Language AI (Google Cloud, 2024), con el fin de evaluar si existe una con beneficios particulares sobre la solución planteada en el presente documento.

	Amazon Bedrock	OpenAI	Google Cloud Natural Language AI
Modelo de lenguaje	Modelo de lenguaje de gran tamaño, flexible, pero con un nivel de precisión limitado	GPT-4 sigue instrucciones complejas, comprende lenguaje natural, con capacidad de producir texto coherente y relevante	Comprensión del lenguaje natural (CLN) a sus aplicaciones, como el análisis sintáctico, de opinión, de entidades o de opinión de entidades y la clasificación de contenido
Extracción de entidades	Personalizada, los datos pueden ser guardados despues en una base de datos	Personalizada pero no incluye explícitamente la función, debe programarse	No es personalizada, no puede ser extraída de un propio dominio
Datos de entrenamiento	Conjunto de datos y código general	Conjunto de datos y código general	Conjunto de datos y código general
Tamaño del modelo	137B parámetros	100B parámetros	137B parámetros
Costo	Pago por uso	Pago por uso	Pago por uso
Compatibilidad bases de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Amazon Aurora • Amazon DynamoDB • Amazon Redshift • Amazon S3 	<ul style="list-style-type: none"> • MySQL • PostgreSQL • MongoDB • Cassandra • Amazon S3 	<ul style="list-style-type: none"> • Cloud SQL • Cloud Spanner • Cloud Firestore • BigQuery
Disponibilidad	En la nube de Amazon Web Services (AWS)	A través de la API de OpenAI	En la nube de Google Cloud Platform (GCP)

Tabla 8 Comparativo modelos GPT

Se realiza la misma comparación de características técnicas para tres almacenes de datos existentes en el mercado, Amazon S3 (AWS, 2024b), Microsoft Azure Blob Storage (Microsoft, 2024) y Google Cloud Storage (Google, 2024), con el fin de evaluar si existe una con integraciones particulares que beneficien la solución planteada en el presente documento.

	Amazon S3	Microsoft Azure Blob Storage	Google Cloud Storage
Escalabilidad	Soporta objetos de hasta 5 TB de tamaño	Soporta objetos de hasta 5 TB de tamaño.	Soporta objetos de hasta 5 TB de tamaño.
Tipos de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • S3 Intelligent-Tiering (Mínima duración de 30 días) • S3 Standard -IA • S3 Express One Zone (Acceso poco frecuente) • S3 One Zone-Infrequent Access (11 nueves de durabilidad) • S3 Glacier Instant Retrieval (Recuperaciones masivas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hot tier • Cool tier (Mínima duración de 30 días) • Cold tier (Mínima duración 90 días) • Archive tier (Mínima duración 180 días) 	<ul style="list-style-type: none"> • Standard • Nearline (Mínima duración de 30 días) • Coldline (Mínima duración 90 días) • Archive (Mínima duración 365 días)

	<ul style="list-style-type: none"> • S3 Glacier Flexible Retrieval (archivo a los que se accede 1 o 2 veces al año) • S3 Glacier Deep Archive (Mínima duración 180 días) 		
Latencia	Milisegundos a horas para S3 Glacier Deep Archive	Milisegundos a horas para archive tier	Milisegundos
Versionado de objetos	Si	Si	Si
Cargo por recuperación	Desde S3 Standard – IA en adelante por GB recuperado	No tiene cargos por recuperación	Desde Nearline en adelante.
Precio	Basado en la cantidad de almacenamiento y transferencia de datos	Basado en la cantidad de almacenamiento y transferencia de datos	Basado en la cantidad de almacenamiento y transferencia de datos
Integraciones	Servicios de AWS y API OpenAI	Integraciones con otros servicios de Microsoft Azure	Integraciones con otros servicios de Google Cloud Platform

Tabla 9 Comparativo almacén de datos

Se escoge la integración entre la API de OpenAI y Amazon S3. OpenAI por su parte destaca por su capacidad de generar texto de alta calidad, su facilidad de uso, amplia documentación y recursos disponibles. Amazon S3 tiene alta escalabilidad, confiabilidad, facilidad de integración, seguridad avanzada y estructura de precios flexibles, además de la integración fluida de AWS con OpenAI.

Todos los productos comparados anteriormente son altamente competitivos por lo que la elección de estas dos herramientas es de referencia mas no preciso ya que de acuerdo con los productos contratados y contexto de cada organización la herramienta ideal puede variar, por lo que se aconseja realizar este mismo análisis para tomar una decisión informada.

Anexo 3. Cálculo de intensidad horaria

Se establecen los siguientes parámetros:

Horas por día	8
Días Semana	5
Días Mes	21

Tabla 10. Parámetros para el cálculo de tiempo

En base a estos parámetros se calcula la intensidad horaria de las actividades relacionadas al on-boarding:

On-boarding

	Tiempo supervisor (Hr)	Tiempo analista (Hr)	Tiempo operario (Hr)
Capacitación con analista		84	84
Evaluación con Supervisor	42		42
Cursos corporativos			80
Lectura manuales			16
Total Horas	42	84	222
Total Meses	0.25	0.50	1.32

Tabla 11. Intensidad horaria en el on-boarding.

De acuerdo con el cálculo realizado, el proceso de on-boarding para un operario toma 1.32 meses y se estima que del tiempo restante para ser completamente productivo al menos invertirá un 5% en realizar consultas en su mayoría al analista y en casos excepcionales al supervisor.

Curva de aprendizaje			
	Tiempo supervisor (Hr)	Tiempo analista (Hr)	Tiempo operario (Hr)
Consultas y dudas	3.9312	35.3808	39.312

Tabla 12. Intensidad horaria en la curva de aprendizaje

Al sumar estos rubros se encuentra el tiempo total invertido para que un operario sea completamente productivo:

	Horas	Meses
Tiempo supervisor	45.93	0.27
Tiempo analista	119.38	0.71
Tiempo operario	261.31	1.56

Tabla 13. Intensidad horaria total.

Referencias bibliográficas

- Angulo, E., & Negrón, M. (2008). Holistic Model for knowledge management. *Revista Científica Electrónica Ciencias Gerenciales*, 11(4), 38–51.
<https://www.redalyc.org/pdf/782/78241104.pdf>
- Arenales, J. V. (2023, abril 14). *Las empresas tendrán que enfrentar una rotación de hasta 15% durante todo este año*. La República. <https://www.larepublica.co/alta-gerencia/empresas-tendran-que-enfrentar-una-rotacion-de-hasta-15-3592508>
- Avendaño Pérez, V., & Flores Urbáez, M. (2016). Modelos teóricos de gestión del conocimiento: descriptores, conceptualizaciones y enfoques. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(10), 201–227.
https://www.redalyc.org/journal/4576/457646537004/html/#redalyc_457646537004_ref29
- AWS. (2023). *¿Qué es el aprendizaje mediante refuerzo?* Amazon Web Services, Inc. [https://aws.amazon.com/es/what-is/reinforcement-learning/#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20refuerzo%20\(RL,utilizan%20para%20lograr%20sus%20objetivos.](https://aws.amazon.com/es/what-is/reinforcement-learning/#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20refuerzo%20(RL,utilizan%20para%20lograr%20sus%20objetivos.)
- AWS. (2024a). *Amazon Bedrock*. <https://aws.amazon.com/es/bedrock/>
- AWS. (2024b). *Amazon S3*. Amazon Información General. <https://aws.amazon.com/es/s3/?nc=sn&loc=0>
- AWS Amazon. (2023). *¿Qué es la IA generativa?* Machine Learning e IA. <https://aws.amazon.com/es/what-is/generative-ai/>
- Banco Central Europeo. (2024). *Operaciones en divisas*. El Banco Central Europeo - Funciones. <https://www.ecb.europa.eu/ecb/tasks/forex/html/index.es.html#:~:text=Las%20operaciones%20de%20divisas%20comprenden,y%20las%20«operaciones%20comerciales»>.
- Biblioteca de la CEPAL. (2024, enero 3). *Gestión del Conocimiento (GDC)*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://biblioguias.cepal.org/GestionDelConocimiento/modulo-1-tipos-de-conocimiento>
- Chui, M., Hazan, E., Roberts, R., Singla, A., Smaje, K., Sukharevsky, A., Yee, L., & Zimmel, R. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*.
- Deloitte. (2020). *Calculating real ROI on intelligent automation (IA)*.
- Delval, J. (2001). *HOY TODOS SON CONSTRUCTIVISTAS*. <https://www.researchgate.net/publication/239613550>

- Google. (2024). *Google Cloud Storage*. Google Productos. <https://cloud.google.com/storage?hl=en>
- Google Cloud. (2024). *Natural Language AI*. <https://cloud.google.com/natural-language#key-features>
- IBM. (2023). *¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?* <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>
- Inkpen, A. C., & Dinur, A. (1998). *The transfer and management of knowledge in the multinational corporation : considering context* (16a ed., Vol. 98). Carnegie Bosch Inst. for Applied Studies in International Management Pittsburgh. <https://www.worldcat.org/title/833782611>
- Kim, W., & Park, J. (2017). Examining structural relationships between work engagement, organizational procedural justice, knowledge sharing, and innovative work behavior for sustainable organizations. *Sustainability (Switzerland)*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/su9020205>
- Lave, J., & Wenger, E. (2008). *Situated learning, Legitimate peripheral participation* (J. Seely Brown, R. Pea, C. Heath, & L. Suchman, Eds.; Vol. 18). Cambridge University Press.
- Martínez, M. del R. B. (2021, enero 15). *Modelos de creación de conocimiento: una revisión teórica*. Ciencia y Técnica Administrativa. www.cyta.com.ar/ta/article.php?id=200102
- MathWorks. (2019). *Reinforcement Learning Agents*. <https://la.mathworks.com/help/releases/R2022a/reinforcement-learning/ug/create-agents-for-reinforcement-learning.html>
- Microsoft. (2024). *Azure Blob Storage*. Microsoft Productos. <https://azure.microsoft.com/en-us/products/storage/blobs#layout-container-uid5446>
- Mota, C., Cabrera, D. E., & Villalobos, J. (2007). *EL ASPECTO SOCIO-CULTURAL DEL PENSAMIENTO Y DEL LENGUAJE: VISIÓN VYGOTSKYANA*.
- Nonaka, I., & Hirotaka, T. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Open AI. (2023, agosto 3). *Bard Google*. Personal communication. <https://bard.google.com/>
- OpenAI. (2024). *OpenAI developer platform*. <https://platform.openai.com/overview>
- Riesco González, M. (2004). *Gestión del conocimiento en ámbitos empresariales: “Modelo Integrado - Situacional” Desde una perspectiva social y tecnológica* [Tesis Doctoral]. Universidad Pontificia de Salamanca.

- Ristić, K., & Živković, A. (2019). KOMPETENCIJE BANKARSKIH MENADŽERA U SVETLU DIGITALNE TRANSFORMACIJE BANKARSKOG POSLOVANJA. *HOBII EKONOMIČT*, 12(24). <https://doi.org/10.7251/noe1824093r>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: an educational perspective* (M. Buchholz, Ed.; 6a ed.). Pearson.
- Sheikh, H., Prins, C., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI The New System Technology*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6>
- Vergara Cano, C. (2023, febrero 10). *Vygotsky y la teoría sociocultural del desarrollo cognitivo*. Actualidad en Psicología. <https://www.actualidadenpsicologia.com/vygotsky-teoria-sociocultural/>