

UNIVERSIDAD ADOLFO IBAÑEZ

TESIS DE MAGÍSTER

---

**TITULO DE LA TESIS**

---

*Autor:*  
Fernando Andrés Zamora  
Carrasco

*Profesores guía:*  
Claudio Díaz  
EN CASO DE CO-GUIA

*Comité de defensa:*  
NOMBRE COMISON  
2DO NOMBRE COMISION

*Tesis realizada acorde a los requerimientos para el grado de  
Master of Science in Data Science*

*de la*

Facultad de Ingeniería y Ciencias

29 de octubre de 2025

**UAI**

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y  
CIENCIAS

UNIVERSIDAD ADOLFO IBAÑEZ

## *Resumen*

Facultad de Ingeniería y Ciencias

Master of Science in Data Science

### **TITULO DE LA TESIS**

por Fernando Andrés Zamora Carrasco

Resuma en no más de 1 página el contenido de su propuesta. Como idea general, debería tener un párrafo por cada uno de los puntos (capítulos) que cubre el trabajo.

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

**Palabras clave:** LISTADO DE PALABRAS SEPARADAS POR ,.

UNIVERSIDAD ADOLFO IBAÑEZ

## *Abstract*

Faculty of Engineering and Science

Master of Science in Data Science

**THESIS TITLE**

by Fernando Andrés Zamora Carrasco

IN ENGLISH

**Keywords:** ENGLISH KEYWORDS.

# Índice general

<b>Resumen</b>	<b>I</b>
<b>Abstract</b>	<b>II</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Definición del problema u oportunidad</b>	<b>3</b>
2.1. Ejemplos de latex . . . . .	3
<b>3. Estado del arte</b>	<b>6</b>
3.1. Sistemas de recomendación . . . . .	7
3.1.1. Historia de los sistemas de recomendación . . . . .	7
3.1.2. Tipos de sistemas de recomendación . . . . .	7
Filtrado colaborativo . . . . .	7
Filtrado basado en contenido . . . . .	7
Sistemas basados en aprendizaje profundo (DLRS) . . . . .	7
Sistemas basados en dominios cruzados (CDRS) . . . . .	7
3.2. El problema de «cold-start» . . . . .	7
3.3. Modelos de lenguaje grande (LLM) en sistemas de recomendación . .	7
<b>4. Hipótesis y objetivos</b>	<b>8</b>
<b>5. Metodología</b>	<b>9</b>
<b>6. Resultados y análisis</b>	<b>10</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>11</b>
Referencias . . . . .	12
<b>A. Título del apéndice</b>	<b>13</b>

## Capítulo 1

# Introducción

### **OMITIR ESTA SECCION PARA EL CASO DEL MAGISTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

De forma de acotar la propuesta lo máximo posible, este capítulo debería responder contener al menos los siguientes puntos:

- Una breve descripción del lugar donde está generada la oportunidad.
- El contexto u oportunidad de investigación.
- La importancia y motivación de la investigación y cómo su trabajo es relevante.

Los sistemas de recomendación tienen una gran importancia en la actualidad, puesto que permiten personalizar la experiencia del usuario en diversas plataformas digitales.

Estos sistemas utilizan como entrada grandes volúmenes de datos generados por las interacciones de los usuarios con los productos o servicios ofrecidos. A través del análisis de estos datos, los sistemas de recomendación pueden identificar patrones y preferencias individuales, lo que les permite sugerir productos o servicios que se ajusten a los intereses específicos de cada usuario.

Entonces, ¿qué sucede cuando los datos son escasos o inexistentes? Este es el problema conocido como «cold start» o «arranque en frío». En tales situaciones, los sistemas de recomendación enfrentan dificultades para generar sugerencias precisas debido a la falta de información suficiente sobre las preferencias del usuario o las características del producto.

Por lo tanto, el objetivo de esta tesis es investigar y desarrollar una metodología que permita mitigar el problema del «cold start» en sistemas de recomendación, utilizando técnicas de dominios de información interrelacionados.

Para ello, se trabajará en conjunto con la empresa Falabella Tecnología Corporativa, que cuenta con una amplia base de datos de usuarios y productos en sus plataformas de comercio electrónico, así como distintas unidades de negocio que pueden proporcionar información complementaria para abordar el problema del «cold start» (Lü y cols., 2012) ← cita de ejemplo/no tiene nada que ver con el párrafo.

## Capítulo 2

# Definición del problema u oportunidad

Este capítulo debe contener la exposición general del problema. Con respecto al problema se debe responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el problema u oportunidad abordado por el proyecto? ¿Es posible cuantificarlo?
- ¿Cuáles son las causas de la existencia de este problema u oportunidad? Haga referencia a publicaciones y/u otros antecedentes que validen estas causas.
- Explique cómo la memoria ayudará a abordar este problema.

### 2.1. Ejemplos de latex

Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in. Curabitur luctus tempus justo. Vestibulum risus lectus, adipiscing nec condimentum quis, condimentum nec nisl. Aliquam dictum sagittis velit sed iaculis. Morbi tristique augue sit amet nulla pulvinar id facilisis ligula mollis. Nam elit libero, tincidunt ut aliquam at, molestie in quam. Aenean rhoncus vehicula hendrerit.

Lista de items

- **Componente A:** Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in.
- **Componente B:** Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non

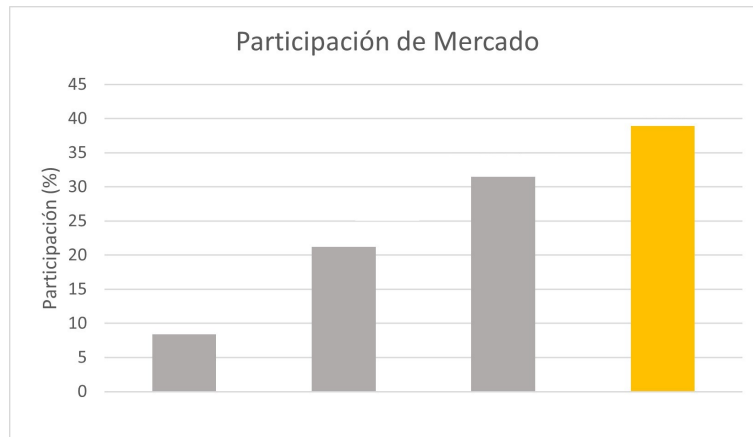


FIGURA 2.1: Comparación de la participación de mercado entre mutuales, a enero 2020.

vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in.

#### Lista enumerada

1. **Componente A:** Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in.
2. **Componente B:** Sed ullamcorper quam eu nisl interdum at interdum enim egestas. Aliquam placerat justo sed lectus lobortis ut porta nisl porttitor. Vestibulum mi dolor, lacinia molestie gravida at, tempus vitae ligula. Donec eget quam sapien, in viverra eros. Donec pellentesque justo a massa fringilla non vestibulum metus vestibulum. Vestibulum in orci quis felis tempor lacinia. Vivamus ornare ultrices facilisis. Ut hendrerit volutpat vulputate. Morbi condimentum venenatis augue, id porta ipsum vulputate in.



Falabella Tecnología Corporativa actualmente posee un sistema de recomendación (Implicit Collaborative Filtering - Matrix Factorization) desarrollado en BigQuery ML (BQML) que presenta varias limitaciones importantes para el negocio: es demasiado simple para abordar la complejidad del comportamiento del cliente, tiene un bajo nivel de personalización y utiliza únicamente el identificador del cliente como dato de entrada principal, desaprovechando datos relevantes como características demográficas, comportamientos históricos y segmentaciones internas.

Estas limitaciones restringen la capacidad del sistema para generar recomendaciones personalizadas que maximicen la efectividad de las campañas de marketing. Por lo tanto, es crucial desarrollar un nuevo enfoque que integre estos datos adicionales para mejorar la precisión y relevancia de las recomendaciones, alineándolas mejor con las necesidades y preferencias individuales de los clientes. Esto permitirá optimizar las estrategias de marketing, aumentar la satisfacción del cliente y, en última instancia, mejorar los resultados comerciales de Falabella Tecnología Corporativa.

Me falta un puente para conectar lo propuesto en el archivo de la propuesta del proyecto de tesis (los párrafos anteriores) con el sistema de agentes desarrollado y lo relacionado a los Cross-Domain Recommender Systems (CDRS).



Si cada BU logra **convertir al 1%** de los clientes targeteables a nivel grupo que no son clientes de ellos (sino que compran en la competencia), estamos frente a un **impacto potencial de 98,9 millones de dólares anuales** solamente en Chile.

FIGURA 2.2: Costo de oportunidad de las limitaciones del sistema de recomendación actual. Hay un par de errores menores en esta gráfica que corregiré en la versión final.

Como se puede visualizar en la figura anterior, la implementación del sistema actual está desaprovechando un mayor número de clientes potenciales, lo que se traduce en una pérdida significativa de ingresos para la empresa. Esta situación resalta la necesidad de mejorar el sistema de recomendación para captar mejor las oportunidades de venta y maximizar los beneficios comerciales. Al implementar un sistema de recomendación basado en dominios cruzados (CDRS) que utilice datos de las diferentes unidades de negocio de Falabella, se espera reducir este costo de oportunidad al aumentar la precisión y relevancia de las recomendaciones para clientes nuevos en situación de «cold-start». Esto permitirá a la empresa aprovechar al máximo su base de clientes y mejorar su desempeño en el mercado altamente competitivo.

## Capítulo 3

# Estado del arte

El estado del arte debería al menos responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se ha enfrentado o se está enfrentando este problema u oportunidad en la literatura académica?
- ¿Existen proyectos en desarrollo en la misma línea de investigación?
- ¿Qué soluciones y métodos ya existen?

Considere información nacional e internacional actualizada sobre publicaciones, proyectos tecnológicos y líneas de investigación y desarrollo en empresas u otro tipo de organizaciones.

Dependiendo del tipo de tesis, en algunos casos se hace una búsqueda de patentes y de otros registros de propiedad intelectual, a nivel nacional e internacional, relativos al problema/oportunidad que se piensa abordar e indicar los resultados de la búsqueda.

Realice una búsqueda y análisis de estándares, normas y reglamentaciones, tanto nacionales como extranjeras e internacionales, pertinentes y aplicables al tema del proyecto.

Tiene 3 o 4 subsecciones. Son como 4/6 planas.

- Sistemas de recomendación.
- «cold-start» problem.
- Modelos de lenguaje grande en sistemas de recomendación.

### **3.1. Sistemas de recomendación**

Esta sección presenta una revisión detallada sobre los sistemas de recomendación, abarcando su historia, tipos y enfoques modernos.

#### **3.1.1. Historia de los sistemas de recomendación**

En esta subsección se presenta una breve revisión histórica sobre los sistemas de recomendación, desde sus inicios hasta la actualidad. Se destacan los hitos más importantes y las tecnologías que han impulsado su evolución.

#### **3.1.2. Tipos de sistemas de recomendación**

En esta subsección se describen los diferentes tipos de sistemas de recomendación, incluyendo filtrado colaborativo, filtrado basado en contenido y enfoques híbridos. Se discuten las ventajas y desventajas de cada tipo, así como su aplicabilidad en diferentes contextos.

**Filtrado colaborativo**

**Filtrado basado en contenido**

**Sistemas basados en aprendizaje profundo (DLRS)**

**Sistemas basados en dominios cruzados (CDRS)**

### **3.2. El problema de «cold-start»**

Esta sección aborda el problema de «cold-start» en los sistemas de recomendación, que se refiere a la dificultad de hacer recomendaciones precisas para nuevos usuarios o ítems sin historial previo.

### **3.3. Modelos de lenguaje grande (LLM) en sistemas de recomendación**

Esta sección explora el uso de modelos de lenguaje grande (LLM) en sistemas de recomendación, analizando su potencial para mejorar la calidad de las recomendaciones y abordar desafíos como el problema de «cold-start».

## Capítulo 4

# Hipótesis y objetivos

La tesis deberá tener hipótesis y/o objetivos (general y específicos). Discutir con su profesor guía para más detalles.

## Capítulo 5

# Metodología

Describa la metodología utilizada o por utilizar durante su proyecto, sustente debidamente, con un análisis bibliográfico de las metodologías disponibles, la elección de esta metodología por sobre otras. La idea de una metodología, es que alguien pueda leerla y pueda replicar su trabajo, obteniendo los mismos resultados.

## Capítulo 6

# Resultados y análisis

Para cada objetivo específico, describa los resultados obtenidos, analícelos y explíquelos claramente.

## Capítulo 7

# Conclusiones

Conclusiones de su trabajo: ¿se cumplieron los objetivos? ¿se validó la hipótesis? Debería además incluir líneas de investigación futura.

## Referencias

- Lü, L., Medo, M., Yeung, C. H., Zhang, Y.-C., Zhang, Z.-K., y Zhou, T. (2012, octubre). Recommender systems. *Physics Reports*, 519(1), 1–49. Descargado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.physrep.2012.02.006> doi: 10.1016/j.physrep.2012.02.006



## **Apéndice A**

# **Título del apéndice**

Write your Appendix content here.