



# Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Maestría en Inteligencia Artificial Aplicada

Materia:

Análisis de grandes volúmenes de datos

## **Actividad:**

2.2 Inicio de proyecto: Sistema de  
Recomendación

## **Equipo 40:**

Cecilia Acevedo Rodríguez- A01793953

Francisco Xavier Bastidas Moreno - A01794188

Ricardo Mar Cupido – A01795394

Edgar Gerardo Rojas Medina - A00840712

Fecha de realización: 24 de abril de 2024

Introducción .....	1
Aplicación en la Industria .....	2
Comercio Electrónico .....	2
Sector Financiero .....	3
Retroalimentación .....	3
Retroalimentación Explícita .....	4
Retroalimentación Implícita .....	4
Tipos de filtrado .....	4
Filtrado colaborativo .....	4
Filtrado basado en contenidos .....	5
Filtrado basado en contexto .....	6
Metas y objetivos de los sistemas de recomendación.....	7
Comercio Electrónico .....	7
Sector Financiero .....	8
Extras.....	10
Bibliografía.....	11

## Introducción

La popularización de los servicios sobre la nube, así como el continuo crecimiento de dispositivos conectados a internet, han provocado un problema de sobrecarga de información. La sobrecarga de información es definida como: “impedimento para utilizar eficientemente la información debido a la cantidad y relevancia de la información disponible, lo que puede causar retrasos en la toma de decisiones” (Koltay, 2017).

Debido a lo anterior los sistemas de recomendación se posicionan como una solución al problema descrito, lo que ha incrementado su uso en los últimos años, de acuerdo con el artículo “Recommendation systems: Principles, methods and evaluation” (Isinkaye, Folajimi, & Ojokoh, 2015) los sistemas de recomendación son sistemas de filtrado dentro de una gran cantidad de datos, que proporcionan sugerencias de producto o servicios de acuerdo las preferencias, intereses o comportamiento observado por el usuario.

Habitualmente estos sistemas se encuentran personalizados creando experiencias distintas a cada diferente usuario o grupo. Sin embargo, también existen aquellos que proporcionan recomendaciones no personalizados, enfocados principalmente en la promoción general de alguna clase de producto a todos los usuarios.

En sus versiones más simples los sistemas de recomendación se ofrecen como listas jerarquizadas de productos, al realizar esta jerarquización estos sistemas tratan de predecir cuales productos o servicios serían los más recomendables para los usuarios, basado en sus preferencias y restricciones, esta información es recolectada de datos que se encuentran expresados de forma explícita, mediante las calificaciones otorgadas a un producto o son inferidas de las acciones del usuario.

Los sistemas de recomendación han obtenido un rol importante en muchos sectores de la sociedad, debido a los beneficios que aporta tanto en el usuario como en los beneficios y objetivos de las compañías o gobiernos, algunos de los objetivos que poseen los sistemas de recomendación los podemos encontrar en “Introduction to Recommender Systems Handbook” (Ricci, Rokach, & Shapira, 2010):

- Incremento en el número de artículos y/o servicios vendidos.
- Venta de una diversidad más amplia de productos.
- Aumento en la satisfacción del cliente.
- Aumento en la fidelidad de los clientes.
- Mejor entendimiento de las necesidades del usuario.

A continuación, se detalla la relevancia que tienen los sistemas de recomendación en 2 áreas en los que estos sistemas han encontrado una mayor adopción: Comercio Electrónico y Sector Financiero

## **Aplicación en la Industria**

### **Comercio Electrónico**

Los sistemas de recomendación fueron originalmente diseñados desde la perspectiva del comercio electrónico como herramientas que ayuden al usuario a buscar entre el catálogo de productos seleccionando productos que están relacionados con el interés y preferencia del usuario.

En consecuencia, estos sistemas reducen los costos transaccionales de encontrar y seleccionar artículos en una plataforma de venta en línea. Además, los sistemas de recomendación han demostrado incrementar los ingresos, debido a que promueven productos necesarios o de interés para los clientes.

En resumen, los sistemas de recomendación son esenciales en el comercio electrónico porque mejoran la experiencia del usuario, aumentan las ventas, fomentan la fidelidad del cliente, optimizan la oferta de productos, aumentan la retención de clientes y reducen la sobrecarga de opciones. Esto hace que sean una herramienta invaluable para las empresas que operan en el espacio del comercio electrónico.

## Sector Financiero

El sector financiero se ha empezado a implementar sistemas de recomendación impulsados principalmente por el avance de la tecnología y la gran cantidad de datos almacenados, y se han convertido en pieza fundamental del negocio.

Además de ofrecer recomendaciones a los usuarios, estos sistemas se han utilizado en la industria financiera para fortalecer sus modelos de negocio y planes de inversiones, ya que estos sistemas también ofrecen a las instituciones financieras servicios que ayudan a los inversores a tomar la mejor decisión al tratar con el mercado, producto, préstamo, etc.

Estos sistemas de recomendación permiten a los bancos otorgar mejores experiencias digitales a los clientes, además de permitir a los ejecutivos bancarios en tomar mejores decisiones al momento de tratar con los clientes en sucursal, un ejemplo de ello es el otorgamiento de los créditos, donde estos sistemas determinan si una persona es beneficiaria a un crédito de acuerdo con el perfil del cliente.

En resumen, los sistemas de recomendación son esenciales en el sector financiero al permitir la personalización de servicios, la experiencia del cliente, la retención de estos, así como la optimización de la cartera de productos y la mitigación de fraudes.

## Retroalimentación

Para comenzar con los tipos de filtrado hablaremos un poco de como las variables de estos son obtenidas. Los sistemas de recomendación son modelos de “Machine Learning” utilizados para predecir el rating  $r_{ui}$  de un usuario  $u$  en un “item”  $i$ , es decir que recomendaremos a cada usuario  $u$  los ítems  $i$  con el mayor rating  $r_{ui}$  predicho (Casalegno, 2022)

Existen diversos tipos de variables de entrada para filtrar las recomendaciones, analizaremos dos rasgos generales de como los usuarios proveen información al algoritmo, siendo esto retroalimentación explícita e implícita.

## Retroalimentación Explícita

Son aquellos ratings en los productos que el usuario da explícitamente, puede ser una calificación de una compra, los productos guardados, los “likes” o “disikes” dados, opiniones, etc.

Ej. Calificación de un producto en escala de 1 a 5 estrellas

## Retroalimentación Implícita

Son aquellas interacciones que el usuario tiene con el producto y que se pueden asumir preferencias. Pueden ser compras realizadas, canciones reproducidas, búsquedas en el navegador, tiempo viendo un video entre muchas más interacciones que dependen del producto. La compañía Meta es uno de los ejemplos más representativos, ya que hace uso de la información ya que analiza cada click y tiempo que pasas en cada tipo de contenido y así sabe que contenido mostrarte con mayor frecuencia.

Ej. Tiempo de reproducción de la música de un artista

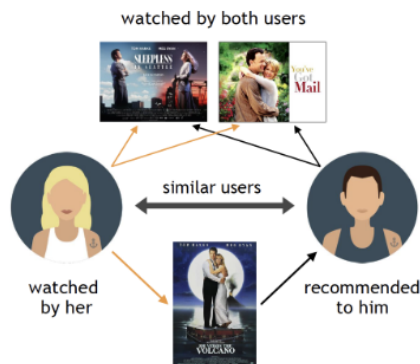
## **Tipos de filtrado**

Existen una gran cantidad de tipos de filtrado, pero la mayoría caen en 3 principales categorías; colaborativo, de contenido y de contexto

### Filtrado colaborativo

El algoritmo hace recomendaciones dependiendo de los usuarios de la plataforma, Este enfoque utiliza la similitud del comportamiento de preferencia del usuario; dadas las interacciones previas entre usuarios y elementos, los algoritmos de recomendación aprenden a predecir interacciones futuras. (NVIDIA, 2023)

La mayoría de los modelos se hace más fuerte mientras más usuarios tenga, pero este en particular crea mayores relaciones y logra crear perfiles de usuarios con gustos similares.

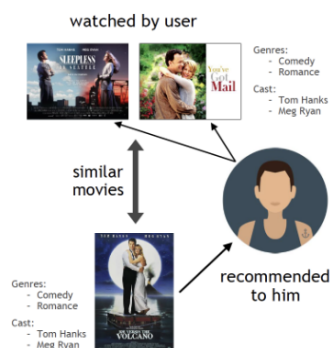


Esto se puede ver en redes sociales, por ejemplo, Facebook te recomienda amigos que “quizás conozcas” basado en amistades en común de tus amistades.

## Filtrado basado en contenidos

Este tipo se centra en el usuario en específico, creando relaciones entre el contenido consumido descomponiéndolo en categorías, componentes y atributos. Enfocándose en la similitud del usuario y el contenido.

Es el tipo más común, aprende de los hábitos de consumo del cliente y recomienda más de lo que identifica que le gusta y ocasionalmente si hay un producto que se parece a tus gustos también lo recomienda.

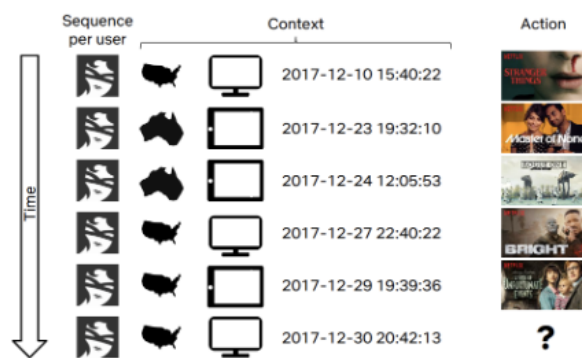


Esto es utilizado en las compras en línea, Amazon recomienda que vuelvas a comprar un producto con anticipación dependiendo de la duración estimada del producto y la frecuencia en la que el cliente vuelve a adquirir el producto.

El filtrado híbrido combina las ventajas de los dos tipos de filtrados anteriormente para crear un filtrado más robusto.

## Filtrado basado en contexto

Incluye información contextual de los usuarios tales como ubicación, edad, sexo, entre otros factores relevantes. Este enfoque utiliza una secuencia de acciones contextuales del usuario, más el contexto actual para predecir la probabilidad de la siguiente acción.





# Metas y objetivos de los sistemas de recomendación

## Comercio Electrónico

El sistema de recomendación en la industria del comercio electrónico tiene varios objetivos y metas clave que buscan mejorar la experiencia del usuario, aumentar las ventas y la retención de clientes. Aquí hay algunos de los objetivos más comunes:

**Personalización:** Adaptar las recomendaciones a los intereses y preferencias individuales de cada usuario para ofrecer una experiencia de compra más relevante y satisfactoria.

**Aumento de ventas:** Impulsar las ventas cruzadas y aumentar el valor del carrito de compra al recomendar productos complementarios o relacionados con los productos que el usuario ya está considerando o comprando.

**Mejora de la retención de clientes:** Fomentar la lealtad del cliente al ofrecer recomendaciones personalizadas que satisfagan sus necesidades y gustos, lo que aumenta la probabilidad de que regresen para futuras compras.

**Incremento del tiempo de permanencia:** Alentar a los usuarios a explorar más productos y pasar más tiempo en el sitio web o la aplicación mediante recomendaciones relevantes y atractivas.

**Optimización de la experiencia del usuario:** Mejorar la usabilidad del sitio o la aplicación al simplificar el proceso de búsqueda y descubrimiento de productos mediante recomendaciones precisas y efectivas.

**Reducción del abandono del carrito:** Minimizar el abandono del carrito al ofrecer recomendaciones de productos que puedan persuadir al usuario para completar la compra.

**Diversificación de productos:** Promover la variedad y la exploración de productos al recomendar artículos que el usuario puede no haber considerado inicialmente, lo que amplía el alcance de la oferta de productos.

**Segmentación de audiencia:** Segmentar a los usuarios en grupos basados en su comportamiento de navegación y patrones de compra para ofrecer recomendaciones más específicas y efectivas a cada segmento.

En resumen, el objetivo principal del sistema de recomendación en la industria del comercio electrónico es mejorar la experiencia del usuario, aumentar las ventas y fomentar la lealtad del cliente mediante la entrega de recomendaciones personalizadas y relevantes.

## **Sector Financiero**

Los sistemas de recomendación en el sector financiero tienen como objetivo principal mejorar la experiencia del usuario y aumentar la satisfacción del cliente, al tiempo que impulsan la rentabilidad y fomentan la lealtad a través de recomendaciones personalizadas y relevantes. Algunas metas y objetivos específicos incluyen:

**Personalización:** Adaptar las recomendaciones según las necesidades financieras individuales, el historial de transacciones, el comportamiento de gasto y las preferencias del usuario.

**Aumentar la participación del cliente:** Fomentar la interacción continua del cliente con la plataforma financiera mediante recomendaciones pertinentes que generen interés y valor.

**Fomentar la toma de decisiones informadas:** Proporcionar información y orientación financiera relevante para ayudar a los clientes a tomar decisiones financieras más informadas y efectivas.

**Incrementar la retención de clientes:** Al ofrecer recomendaciones personalizadas y útiles, se busca fortalecer la relación entre la institución financiera y el cliente, lo que puede llevar a una mayor fidelización y retención.

**Promover la adopción de productos y servicios:** Identificar oportunidades para presentar nuevos productos financieros o servicios que se ajusten a las necesidades y objetivos del cliente, aumentando así la adopción y el uso de dichos productos.

**Mejorar la rentabilidad:** Al dirigir las recomendaciones hacia productos financieros que generen ingresos para la institución financiera, se busca mejorar la rentabilidad global de la empresa.

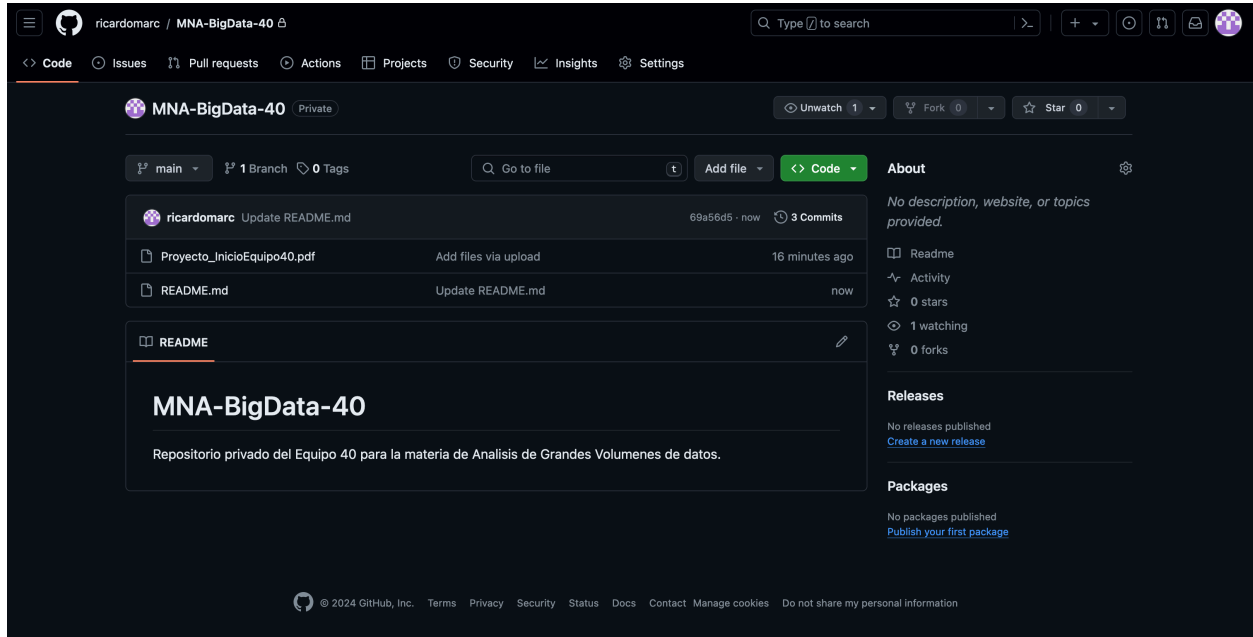
**Optimización del riesgo:** Utilizar datos históricos y patrones de comportamiento para identificar y mitigar riesgos asociados con las recomendaciones financieras, asegurando que estas sean apropiadas y prudentes para el cliente.

**Cumplimiento regulatorio:** Garantizar que las recomendaciones cumplan con todas las regulaciones y estándares de la industria, protegiendo así los intereses y la seguridad financiera de los clientes.

Estos son solo algunos de los objetivos clave que pueden guiar el desarrollo y la implementación de sistemas de recomendación en el sector financiero, aunque pueden variar según la empresa y su enfoque estratégico específico.

## Extras

En esta actividad se solicitó la creación de un repositorio privado en GitHub, a continuación, se deja una captura de pantalla como evidencia y una liga para acceder a los archivos.



Liga de lectura: <https://gitfront.io/r/A01795394/6qG2X7NzmnYh/MNA-BigData-40/>

Liga de repositorio: <https://github.com/BigDataEquipo40/MNA-BigData-40>

Para otorgar acceso completo al repositorio privado favor de mandar un correo a los integrantes del equipo con el correo para otorgar el acceso.

## Bibliografía

- Casalegno, F. (2022). *Recommender Systems — A Complete Guide to Machine Learning Models*. Obtenido de Medium: <https://towardsdatascience.com/recommender-systems-a-complete-guide-to-machine-learning-models-96d3f94ea748>
- Isinkaye, F., Folajimi, Y., & Ojokoh, B. (1 de Noviembre de 2015). Recommendation systems: Principles, methods and evaluation. *Egyptian Informatics Journal/Egyptian Informatics Journal* , 16(3), 261-273.
- Koltay, T. (2017). Information overload in a Data-Intensive world. En *Advanced information and knowledge processing* (págs. 197-217).
- M. S., Hemdan, E.-D., El-Sayed, A., & El-Bahnasawy, N. A. (3 de Marzo de 2022). A survey on recommendation systems for financial services. *Multimedia tools and applications*, 81(12), 16761-16781.
- NVIDIA. (2023). *Recommendation Systems*. Obtenido de nvidia.com: <https://www.nvidia.com/en-us/glossary/recommendation-system/>
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2010). Introduction to Recommender Systems Handbook. En R. S. Handboo, *Recommender Systems Handbook* (págs. 1-35). Boston, MA: Springer.