

Los Sistemas de Recomendación en la Toma de Decisiones

Lorena CHAVARRÍA BÁEZ
Departamento de Posgrado, Escuela Superior de Cómputo del IPN
México, D.F., 07738, México

Rosaura PALMA OROZCO
Departamento de Posgrado, Escuela Superior de Cómputo del IPN
México, D.F., 07738, México

y

Elena F. RUIZ LEDESMA
Departamento de Posgrado, Escuela Superior de Cómputo del IPN
México, D.F., 07738, México

RESUMEN

Los sistemas de recomendación son útiles en el proceso de toma de decisiones ya que proporcionan al usuario un conjunto de opciones que se espera satisfagan sus expectativas. En este trabajo se presenta LEEme, un sistema de recomendación que, a través de la generación de sugerencias literarias adecuadas para cada usuario, intenta fomentar el hábito de la lectura en la población. Los resultados muestran que este tipo de sistemas es viable para este propósito.

Palabras Claves: Sistema de recomendación, Toma de decisiones, Lectura, Agrupación, Minería de datos.

1. INTRODUCCIÓN

Diariamente las personas se enfrentan al proceso de toma de decisiones, el cual puede ser tan simple como elegir el desayuno de hoy, o tan complejo como seleccionar la profesión que se desempeñará a lo largo de la vida. Muchas de estas decisiones se “simplifican” cuando se le pregunta su opinión a alguien más, de manera que es posible tener un parámetro que complementa el propio. De esta forma, una “recomendación” puede ayudar en la toma de decisiones.

Existen sistemas de software, conocidos como sistemas de recomendación (SR), que auxilian a los usuarios emitiendo sugerencias acerca de diversos objetos. Por ejemplo, Amazon.com [1] recomienda artículos a los usuarios basándose en las búsquedas que este realiza.

Dado que los SR son un auxiliar en la elección de cuestiones cotidianas, es posible pensar en ellos como una ayuda para actividades que están más relacionadas con mejorar algunos aspectos personales y profesionales de los individuos. Específicamente, considerando los reportes presentados por organismos internacionales como la UNESCO en donde se señala la carencia del hábito de la lectura que tiene la población en algunos países como México [2], se pueden emplear para generar recomendaciones adecuadas sobre libros que un usuario puede leer.

En este trabajo se presenta LEEme, un SR que intenta motivar a las personas a adquirir el hábito de la lectura a través de la sugerencia de libros adecuados para cada sujeto. Las sugerencias en LEEme se hacen tomando en cuenta el perfil del usuario y las opiniones que otros usuarios hayan hecho de libros que han leído.

Para que un usuario interactúe con LEEme es necesario que se registre y proporcione algunos datos sobre sus gustos e intereses. En ese momento, el sistema lo ubica con el grupo de usuarios con quien es más afín y revisa los libros mejor calificados de ese grupo para poder mostrarle los primeros diez. Los resultados experimentales dieron un indicio de que mediante el uso de LEEme es posible despertar el interés por la lectura en la población.

El trabajo está organizado de la siguiente forma: la Sección 2 describe, brevemente, el proceso de toma de decisiones, la Sección 3 muestra los sistemas de recomendación, la Sección 4 describe a LEEme, la Sección 5 muestra algunos resultados experimentales, finalmente, la Sección 6 describe las conclusiones.

2. LA TOMA DE DECISIONES

De acuerdo a la Real Academia Española, decisión significa: *determinación, resolución que se toma o se da en una cosa dudosa* [3]. Tomar una decisión implica, entonces, elegir de entre varias opciones, en un contexto determinado, aquella que resulte “más adecuada”.

A partir de lo anterior, se desprenden los tres elementos significativos del proceso de toma de decisiones: 1) conocimiento de la situación, 2) planteamiento de las opciones y sus consecuencias y 3) elección de una opción [3]. Un buen proceso de toma de decisiones y, en consecuencia, una decisión adecuada, significa que se cuenta con la información relevante y necesaria acerca del entorno y las opciones sobre las cuales se basa la elección que se haga.

Dada esta situación y que, afortunadamente, la información es un componente crucial de la sociedad actual, tanto las personas

como las organizaciones han empezado a hacer decisiones más informadas para mejorar algunas de sus actividades.

Una forma de asistir al proceso de toma de decisiones es a través del uso de *Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones* (DSS, por sus siglas en inglés, *Decision Support Systems*). Un DSS se define como un sistema de información basado en computadora que incide, o intenta incidir, en las formas en las que la gente hace decisiones [5], para ello, recolectan, organizan y analizan información de diversas fuentes, y facilitan la evaluación de opciones mediante el uso de algún modelo específico [6].

3. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

Los *sistemas de recomendación* (SR) son técnicas y herramientas de software que realizan sugerencias, de diversa índole, a los usuarios. Estas sugerencias están relacionadas con el proceso de toma de decisiones, por ejemplo, qué productos comprar, qué música escuchar o qué noticias en línea leer [7]. Los usuarios que carecen de la suficiente experiencia o información para hacer una evaluación de distintas alternativas y, finalmente, tomar una decisión acerca de un tópico particular se pueden beneficiar de los SR.

El origen de los SR es relativamente reciente (mediados de la década de 1990 [7]) y simple (se basa en que las personas tienden a confiar en las recomendaciones hechas por otras personas, por ejemplo, es común leer la reseña de una película, que alguien más hizo, antes de comprar boletos para el cine). Han tomado especial interés debido a que pueden, entre otras cosas, incrementar el número de productos vendidos, ayudar en la venta de productos más diversos, incrementar la satisfacción y fidelidad de los usuarios y mejorar el entendimiento de las necesidades los mismos [7], [8].

Para construir una recomendación, los SR necesitan procesar, mediante alguna técnica, datos recolectados de distintas fuentes. A continuación se describen estos elementos [7].

Fuentes de datos

En general, las fuentes de datos para los SR se pueden clasificar en los siguientes tipos: 1) ítems, 2) usuarios, y 3) transacciones (relaciones entre los primeros dos).

Ítems. Es el conjunto de objetos que se van a recomendar, los cuales tienen dos características importantes: la complejidad y el valor. La primera se refiere a la estructura o características del objeto mismo. El segundo permite distinguir si un objeto es útil (valor positivo) o no (valor negativo) para un usuario.

Usuarios. Es el conjunto de personas que solicitan recomendaciones por parte del sistema. La información que se almacena de los usuarios permite personalizar las sugerencias y la interacción con el sistema. La decisión de qué datos del usuario almacenar depende de la técnica de recomendación que se elija.

Transacciones. De manera general, se denomina así a las interacciones registradas entre el usuario y el SR. Es importante guardar esta información ya que es útil en la generación de sugerencias. Por ejemplo, junto con la

transacción se puede almacenar si el usuario consideró útil la recomendación hecha o no, lo cual puede ayudar a mejorar las siguientes sugerencias.

Técnicas de recomendación

Las técnicas de recomendación son el núcleo del SR. Si bien las fuentes de datos proveen los elementos de la recomendación, es la técnica la que predice el elemento que se seleccionará como adecuado para el usuario en turno.

Basado en contenido. En este enfoque, el sistema recomienda objetos similares a aquellos que al usuario le resultaron útiles en el pasado. Por ejemplo, si el usuario asignó una calificación positiva a alguna película del género de comedia, entonces el sistema puede aprender a recomendar otras películas del mismo género.

Filtros colaborativos. En este tipo se recomiendan los objetos que a otros usuarios, con gustos similares al usuario en turno, les agradaron en el pasado.

Demográficos. En estos sistemas se recomiendan objetos basándose en el perfil demográfico del usuario. Por ejemplo, algunos sitios de Internet canalizan a sus usuarios a páginas específicas dependiendo de su ubicación o idioma.

Basados en conocimiento. La recomendación en este enfoque se hace usando el conocimiento que se tiene acerca de un dominio específico.

Basados en comunidad. En este tipo de sistemas, la recomendación se hace tomando en cuenta las preferencias de los amigos del usuario actual. Esto se hace porque la gente confía más en las recomendaciones de sus amigos que en las de personas desconocidas aunque sean más parecidos a él. Este tipo de sistemas ha cobrado relevancia debido al auge de las redes sociales.

Finalmente, existen sistemas de recomendación con técnicas híbridas que tratan de obtener lo mejor de las técnicas que están combinando.

4. LEEme: SISTEMA DE RECOMENDACIONES LITERARIAS

Los sistemas de recomendación simplifican, en alguna medida, el proceso de toma de decisiones al acotar y preseleccionar, mediante técnicas adecuadas, las opciones entre las que un usuario puede elegir. Obviamente, se espera que las opciones que el SR presente cumplan con las expectativas del usuario.

En esta sección se presenta LEEme, un SR desarrollado para fomentar el hábito de la lectura en los jóvenes mexicanos.

Motivación

La UNESCO señala que los libros y la lectura son, y seguirán siendo, instrumentos indispensables para conservar y transmitir el tesoro cultural de la humanidad, pues al contribuir tanto a la educación como a la difusión del conocimiento, se convierten en agentes activos del progreso [9]. Sin embargo, también revela que el hábito de la lectura está muy poco desarrollado en algunos países. Desafortunadamente, México ocupa el penúltimo lugar de 108 países evaluados con un promedio de

lectura de 2.9 libros anuales por habitante, cifra muy alejada de los 25 volúmenes recomendados por este organismo internacional y del promedio de lectura de la sociedad Japonesa (47 libros), Noruega (18 libros) y Alemana (15 libros) que ocupan los primeros lugares a nivel mundial [2].

Con el auge de las redes sociales así como de los blogs, en los cuales cualquier persona puede expresar libremente sus opiniones y experiencias acerca de distintos eventos, se abre una posibilidad para que áreas, como la minería de datos, analice dicha información con el objetivo de encontrar patrones que ayuden en la toma de decisiones [10].

Considerando el problema de la falta del hábito de la lectura en México, se propuso un sistema que por medio de técnicas de minería de datos y minería de opinión le sugiere a una persona los libros en los que podría estar interesado. Esto es con la finalidad de que, por un lado, el lector pasivo, o en algunos casos principiante, se cautive por el mundo literario y, por el otro, el lector activo continúe con esta práctica. Cabe mencionar que las recomendaciones se hacen tomando en cuenta el perfil del lector, el cual es un aspecto que se ha descuidado en el fomento a la lectura.

Arquitectura

La interacción entre el usuario y LEEme es simple: el primero se registra en el sistema, proporciona los datos que se solicitan y tiene un conjunto de opciones entre las que destaca el solicitar la recomendación. El sistema genera la sugerencia ubicando al usuario, mediante el análisis de su perfil, en un grupo con el que es afín. Posteriormente, se consideran los mejores libros calificados por ese grupo y se realiza la recomendación de los 10 mejores libros al usuario actual. Para llevar a cabo todo este proceso, LEEme emplea una arquitectura cliente – servidor y puede ser accedido por medio de una página web. Cuenta con dos módulos principales: *Herramientas de interacción del usuario* y *Módulos de gestión de información y generación de sugerencias*. La fig. 1 muestra tales módulos.

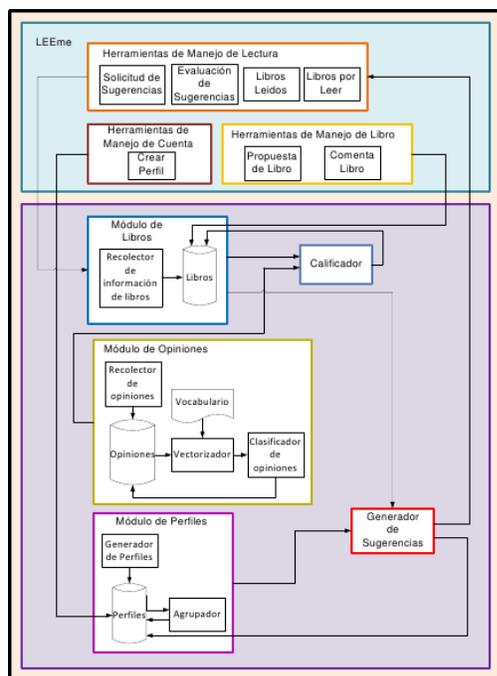


Figura 1. Arquitectura de LEEme

Herramientas de interacción del usuario. Tiene los siguientes componentes:

Herramientas de Manejo de Lectura, a través de las cuales un usuario lleva el control de sus lecturas. Abarca la solicitud de sugerencias así como la evaluación de las mismas, además de sus libros por leer y los que ya fueron leídos.

Herramientas de Manejo de Cuenta, las cuales brindan al usuario la posibilidad de crear su perfil y así poder interactuar con el sistema.

Herramientas de Manejo de Libro, que tienen como objetivo permitirle al usuario proponer un libro, además de realizar algún comentario.

Módulos de gestión de información y generación de sugerencias. Se compone de:

Módulo de perfiles, que almacena un gran número de perfiles, con los cuales, en una etapa posterior, formará grupos con usuarios que posean características similares. Dentro de este componente se encuentran los siguientes elementos:

i) Generador de perfiles. Simula un número de perfiles a partir de estadísticas proporcionadas por el INEGI de su Censo de Población y Vivienda 2010.

ii) Agrupador. Reúne los perfiles con sus semejantes tomando en cuenta sus características.

Módulo de libros, recolecta información acerca de los libros. Este módulo utiliza el proceso *Recolector de información de libros*, el cual busca información en páginas Web acerca de los libros, tales como nombre del libro, idioma, género, autor, entre otras, y la almacena en la BD de Libros.

Módulo de opiniones, identifica si una opinión es buena o mala teniendo como base un vocabulario de adjetivos. Para ello emplea los siguientes elementos:

i) Recolector de opiniones. Busca, en direcciones de Internet, opiniones que los usuarios hayan proporcionado acerca de algún libro; esta información es almacenada en la DB de Opiniones.

ii) Vocabulario. Conjunto de lexemas de adjetivos que permitirán hacer un análisis a las opiniones por medio de la vectorización.

iii) Vectorizador. Transforma un arreglo de caracteres a un arreglo binario; a partir del cual es posible realizar la clasificación de opiniones.

iv) Clasificador de opiniones. Indica si una opinión es positiva o negativa con base en la vectorización realizada en conjunto con el algoritmo de SVM's.

Calificador, asigna una clasificación a cada libro tomando en cuenta la clasificación de las opiniones y la calificación que cada usuario le ha otorgado.

Generador de sugerencias, que brinda una lista de libros recomendados considerando el perfil del usuario y los mejores libros calificados.

Interfaz

A continuación se muestran algunas pantallas del sistema.

Inicio de sesión. Página inicial del sistema, en el cual se ingresa el nombre de usuario o el correo con el que se registró, así como la contraseña. En caso de ser correctos, se iniciará sesión, de lo contrario se le notificará al usuario que hubo algún error. La fig. 2 muestra esta opción.

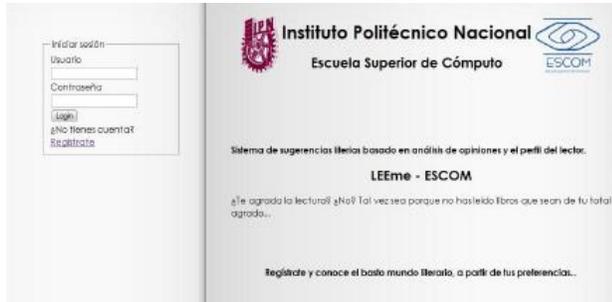


Figura 2. Inicio de sesión

Registro de usuario nuevo. Página de registro en la que se proporcionan algunos datos, tales como: correo electrónico, fecha de nacimiento, sexo, grado máximo de estudios y géneros literarios que sean de la preferencia del usuario. La fig. 3 muestra esta opción.



Figura 3. Registro de usuario nuevo

Comentar un libro. Página en la que se proporciona la opinión y ranking de algún libro que el usuario haya leído anteriormente. La fig. 4 muestra esta opción.

ella, el usuario evalúa si leería el libro seleccionado y la calificación que le otorga (ver fig. 6).



Figura 4. Comentar un libro



Figura 5. Solicitar recomendación

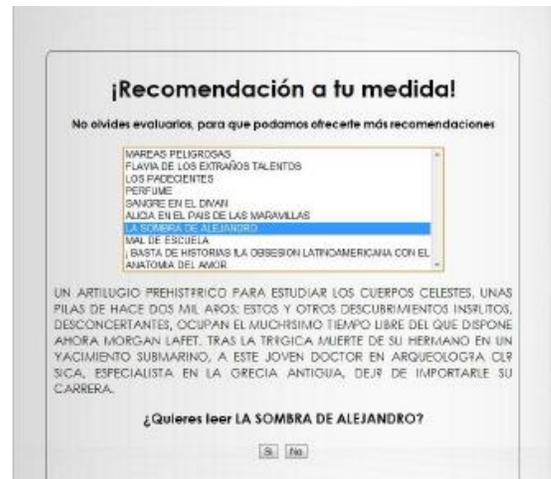


Figura 6. Evaluar recomendación

Solicitar recomendación. Página en la que se le sugiere al usuario, una lista compuesta por 10 libros, que como se menciona anteriormente, es una recomendación con base en las preferencias del usuario (ver fig. 5).

Evaluar recomendación. Página en la que, una vez otorgada la lista de obras sugeridas, se selecciona alguna de ellas para que se despliegue la reseña respectiva y con base en

5. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Para demostrar la utilidad de este sistema, se propuso considerar a una parte de la población de estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional y se diseñaron dos situaciones: la primera proveer al usuario de recomendaciones aleatorias; en la segunda, las sugerencias se hicieron con LEEme. En ambos casos se consideraron 40 usuarios, los cuales evaluaron las 10 recomendaciones que se les presentaron y se obtuvo que 26%

prefirió las recomendaciones hechas aleatoriamente mientras que un 62% se decantó por aquellas presentadas por LEEme. Esto demuestra que los sistemas de recomendación son útiles en el proceso de toma de decisiones, particularmente, en la selección de una lectura.

6. CONCLUSIONES

La toma de decisiones es un proceso cotidiano. Para tomar una buena decisión es fundamental conocer la situación y las opciones que se tienen a fin de elegir la más adecuada. Los sistemas de recomendación facilitan el proceso de toma de decisiones ya que presentan un conjunto de opciones al usuario que se suponen pueden satisfacer sus necesidades. En este trabajo se describió LEEme, un sistema de recomendaciones literarias que aprovecha la gran cantidad de información acerca de libros que hay disponible en Internet y las características particulares de los usuarios para sugerirle lecturas en las cuales pueda estar interesado. Los resultados prácticos muestran que este tipo de sistemas es viable para estos propósitos.

7. AGRADECIMIENTOS

Las autoras quieren agradecer al IPN y al CONACYT el apoyo brindado para esta investigación a través de los proyectos de investigación.

8. REFERENCIAS

- [1] Amazon.com: <http://www.amazon.com>
- [2] UNESCO, Informe sobre la educación en el mundo 2000, Santillana, 2000, p. 183.
- [3] Real Academia Española: www.rae.es
- [4] J. Rodríguez-Gómez, Toma de Decisiones. Mas allá de la intuición. CreateSpace Independent Publishing Platform, 138 pp., 2011.
- [5] M. S. Silver, Systems That Support Decision Makers: Description and Analysis, Wiley, pp. 272, 1991.
- [6] M.A. Hersh, Sustainable Decision Making: The Role of Decision Support Systems, IEEE Trans. On Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, Vol.29, Issue 3, pp. 395 – 408, 1999.
- [7] F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, P.B. Kantor (Eds.), Recommender Systems Handbook, Springer, pp. 842, 2011.
- [8] P. Resnick, H.R. Varian (Guest Eds.). Recommender Systems, Comm. of the ACM, pp.56-89, 1997.
- [9] Hernández Luna, Juan, El problema de la lectura en México, 2007. [Online]. Disp.: <http://www.cultura.df.gob.mx/index.php/sala-de-prensa/boletines/1036>.
- [10] J. Hernández Orallo, M. J. Ramírez Quintana, C. Ferreti Ramírez, Introducción a la minería de datos, Pearson Prentice Hall, pp. 680, 2004.