



# Una aplicación de recomendación de recetas: Smart Cook

Pratidnya S. Hegde Patil , Profesor Asistente Departamento de Tecnología de la Información, Mukesh Patel Escuela de Gestión e Ingeniería de Tecnología, NMIMS Deemed-to-be University, Mumbai e India,

Pratidnya.Hegdepatil@nmims.edu

Richa Talaty, ingeniera de software asociada, Accenture con Mumbai e India,

richatalaty.nmims@gmail.com

Roshni Ramakrishnan, Estudiante, Organización con Syracuse y EE. UU., roshni.deepa@yahoo.com

Avleen Kaur Reen, ingeniera de software asociada, Accenture con Mumbai e India, avi2996@yahoo.com

**Resumen** - Cada vez más usuarios utilizan aplicaciones móviles para obtener información sobre recetas de cocina, pero recomendar la receta correcta a cada usuario es un desafío. En este trabajo, un algoritmo de recomendación híbrido, que combina el filtrado basado en contenido y el filtrado colaborativo se utiliza para una aplicación móvil de recetas personalizadas experiencia y mejorar la efectividad de la receta recomendada. Con el fin de comprender las diversas necesidades y desafíos que enfrentan las personas en esta situación, realizamos una pequeña encuesta y analizamos los datos para obtener ideas de diseño para resolviendo el mismo a través del desarrollo de una aplicación de recetas móvil basada en Android.

**Términos del índice** - aplicación móvil; recomendación híbrida; filtrado basado en contenido; filtrado basado en la colaboración;

creación de prototipos;

desarrollo

## I. INTRODUCCIÓN

“¿Qué cocinar?” es la única pregunta que siempre surge en todos los hogares, todos los días. Considerando esto como la base de nuestro estudio, realizamos una pequeña encuesta que incluía algunas preguntas relacionadas con diversas necesidades culinarias y comprendimos que, en general, **a las personas les gusta cocinar, pero no tienen idea de qué o cómo cocinar.** Además, cada persona prefiere buscar recetas que se adapten a sus gustos. Hay muchos sitios web de recetas de cocina disponibles, pero ninguno de ellos proporciona sugerencias para el usuario en función de las preferencias alimentarias del usuario. Además, hoy en día, la industria de los teléfonos inteligentes se está extendiendo a pasos agigantados a cada individuo en todo el mundo. En otras palabras, las aplicaciones dominan oficialmente la web de escritorio, con el 50% del tiempo digital de cada individuo gastado en teléfonos inteligentes y Android con casi el 85% del sistema operativo. **Por eso pensamos en una manera de encontrar una respuesta para esta pregunta monótona a través de una aplicación de Android.**

**La aplicación se enfoca en recomendar al usuario de la aplicación recetas basadas en sus preferencias mediante un algoritmo de recomendación híbrido, que combina filtrado basado en contenido y filtrado colaborativo.** Filtrado basado en contenido

es un algoritmo que realiza recomendaciones basadas en el contenido de la receta y la preferencia del usuario que la aplicación obtiene del historial de los gustos y vistas del usuario. Encuentra las similitudes entre las características de un artículo que le gusta al usuario y luego recomienda otro artículo

que tiene las características comunes del artículo que el usuario

Me gusta [1][2]. El algoritmo de filtrado colaborativo utiliza las preferencias de usuarios similares para predecir el interés de un usuario. En otro filtrado colaborativo recomienda un artículo por **combinando las opiniones de otras personas de ideas afines [3],[4]**

El resto de este documento está organizado de la siguiente manera: la Sección II destaca la encuesta realizada y el análisis realizado que conduce a las ideas básicas de diseño. La Sección III discute el estudio de antecedentes de los sistemas existentes y la razón para elegir un algoritmo híbrido. La Sección IV involucra el diseño preliminar y prototipado de la aplicación a desarrollar. La sección V elabora la solución propuesta, que incluye el desarrollo de la aplicación y el algoritmo. Finalmente, la Sección VI concluye el documento.

## II. ENCUESTA

Encuestamos a alrededor de 30 personas, en su mayoría mujeres pertenecientes al grupo de edad de 16 a 55 años y con ocupaciones variadas sobre lo que les gustaría tener como parte de sus vidas para que cocinar sea más fácil, lo que nos dio un objetivo claro sobre la características que debemos incorporar en nuestro proyecto.

Del análisis de la encuesta entendimos que **el principal problema al que se enfrentaban era decidir qué cocinar para qué a menudo consultaban recetas en línea o preguntaban a sus amigos y familiares.** Otros desafíos involucraron problemas relacionados con



recetas en línea que incluyeron la comprensión de los pasos, las medidas, los servicios y también la organización de los ingredientes dados.

Entendimos los diversos criterios en base a los cuales seleccionaron una receta para hacer que involucraba ingredientes, tiempo, cocina, dieta, salud, ocasión y estado de ánimo. También llegamos a conocer su necesidad de mantener una lista de verificación de ingredientes para recordarles qué necesitan y cuándo. Incluso nos dimos cuenta de que solo algunos de ellos preferían comprar ingredientes en línea de vez en cuando.

Concluimos nuestra encuesta pidiéndoles que pensarán en una solución que, según ellos, podría ser apropiada para ayudarlos a superar todos sus desafíos; cuyas respuestas incluyeron tener una aplicación o sitio web que proporciona recetas basadas en sus preferencias y los guía durante todo el proceso.

Por lo tanto, nuestra encuesta nos ayudó a comprender las necesidades y formalizar las ideas básicas de diseño.

### tercero ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Después de revisar un conjunto de trabajos de investigación sobre algoritmos de recomendación [5],[6],[7],[8],[9],[10] y comprender las diferentes metodologías junto con cada una de sus ventajas y desventajas cuando se usan individualmente y juntos como un híbrido a través de hallazgos experimentales, llegamos a la conclusión de que el uso de un algoritmo de recomendación híbrido de filtrado basado en el contenido y basado en la colaboración es adecuado para el problema considerado ya que resolverá escalabilidad y el problema del arranque en frío, que son ciertos inconvenientes de métodos individuales, lo que nos permite aumentar nuestra eficiencia al proporcionar una mejor experiencia y precisión al usuario.

Después de esto, estudiamos los sistemas existentes [6], [11], [12], [13] y descubrimos que muy pocas aplicaciones consideraban los ingredientes en casa antes de recomendar recetas al usuario. Además, el filtrado de recetas basado en ciertos criterios predefinidos no estaba disponible y también el tipo de recomendaciones utilizadas se basaban solo en el contenido o solo en la colaboración; lo que apoyó aún más nuestra decisión de crear una versión más efectiva de recomendación a través del híbrido de ambos y también nos ayudó a crear una lista de funciones que serían adecuadas para hacer que nuestra aplicación cumpliera nuestro objetivo.

## IV. CONCEPTUALIZACIÓN DE APLICACIONES

### A. Generación de ideas

Esta fase de lluvia de ideas, seguida de nuestra encuesta y estudio de antecedentes, conduce a la finalización de todas las funciones incorporadas en nuestra aplicación.

Teniendo en cuenta todos los problemas que enfrentan nuestros usuarios que recopilamos de nuestra encuesta, creamos una lista a continuación de características que se incluirán en nuestra aplicación.

Dado que el principal problema al que se enfrentaban era decidir qué cocinar, la característica más significativa de nuestra aplicación incluía dar recomendaciones basadas en varios factores tales como

ingredientes disponibles en su hogar, el estado de ánimo y las preferencias del usuario junto con el filtrado realizado según la cocina, el límite de tiempo, las dietas, el curso, la comida, los ingredientes y el estado de ánimo. El algoritmo de recomendación está diseñado para crear una versión híbrida tanto de contenido como de colaboración.

recomendaciones para cumplir con nuestro objetivo principal, que era crear una experiencia orientada al usuario.

Los algoritmos de recomendación basados en el contenido y basados en la colaboración son los que se utilizan más comúnmente para las recomendaciones. El algoritmo basado en contenido funciona encontrando "Contenido similar", es decir, crea un enlace Artículo-Artículo y recomienda productos en consecuencia. Por ejemplo, las recomendaciones se dan en función de lo que busca el usuario o de lo que le ha gustado anteriormente.

El algoritmo basado en colaboración funciona al encontrar "Usuarios similares", es decir, crea un enlace Usuario-Usuario y recomienda otros productos vistos por usuarios con intereses similares. Por ejemplo, si el usuario A ha visto las recetas 1, 2, 3 y el usuario B ha visto las recetas 1 y 2, se recomendaría la receta 3 al usuario B.

Por lo tanto, el filtrado colaborativo se usa para hacer coincidir usuarios similares, mientras que el filtrado basado en contenido se usa para comprender los detalles de lo que les gusta a los usuarios.

El producto combinado es una combinación de estos dos algoritmos, lo que da como resultado un híbrido.

La aplicación permite a los usuarios seleccionar entre algunas categorías predefinidas como especial del festival, sin azúcar, jainista, etc. Los usuarios pueden agregar recetas a favoritos, para que se pueda acceder fácilmente más tarde o incluso compartirlas en sitios de redes sociales o chats.

Se proporciona una visualización del contenido nutricional para la salud y el tiempo de cocción junto con la cantidad de porciones para brindar a los usuarios información detallada de la receta que cocinarán. El número dado de porciones se puede convertir a cualquier valor que el usuario desee en función del cual la cantidad de ingredientes también se convertirá respectivamente.

La aplicación también permite a los usuarios convertir la cantidad de cada ingrediente a una medida con la que estén familiarizados para que puedan seguir fácilmente los pasos dados.

La organización de comidas mediante la adición de recetas al calendario también se puede hacer para mantener horarios futuros y recibir recordatorios oportunos de los ingredientes para las mismas.

Por último, la aplicación también mantiene una lista de verificación de ingredientes que se pueden usar para comparar precios en tiendas en línea para comprar en el mejor lugar.

### B. Análisis, Diseño y Prototipado

Con base en las características ideadas anteriormente, se realizó un análisis de cada una para crear diagramas de casos de uso que representen a los distintos usuarios.

y las funciones que realizan. Se modularon diagramas de actividades y diagramas de secuencia adicionales que resaltan el flujo de acciones.

Estos diagramas nos ayudaron a comprender y generar la estructura de nuestra base de datos para mantener nuestros datos de manera sistemática con el fin de proporcionar recomendaciones junto con la generación de los primeros bocetos de prototipos de baja fidelidad de nuestra aplicación para darnos una idea sobre la apariencia de nuestra aplicación. Estos bocetos fueron encuestados por nuestros usuarios, con el fin de obtener sus comentarios y recomendaciones antes de continuar con el desarrollo final. Así, esta etapa nos ayudó a comprender y concretar más la idea conceptual.

## V. DESARROLLO

La aplicación está desarrollada con Android Studio y funcionará en un dispositivo con Android que tenga la versión 3.2 o más. Se necesitará un procesador mínimo de 1 GHz y un mínimo de 20 MB para instalar la aplicación junto con un acceso a Internet a través de Wi-Fi o un proveedor de datos para hacer uso de varias funciones de nuestra aplicación. Para almacenar registros de datos, usamos un servidor web para almacenar los datos y usamos MySQL para estructurar los datos. También usamos PHP como servidor backend idioma.

La aplicación permite al usuario realizar todas las tareas necesarias para encontrar y preparar su receta favorita. Hace de todo, desde recomendar recetas, organizarlas hasta enseñar cómo hacerlo.

### A. Módulos

Comenzamos el desarrollo construyendo una base de datos propia que constaba de una variedad de recetas diferentes para probar nuestra aplicación y luego procedimos con el desarrollo de la interfaz de usuario siguiendo las funcionalidades de back-end.

La aplicación se divide en tres módulos principales, a saber, Recetas, Comparación y Recomendaciones, cada uno de los cuales contiene varios submódulos. La aplicación consta de dos pequeños módulos, a saber, Consejos y Categoría, que complementan la funcionalidad de los módulos principales.

#### 1. Módulo de recetas

En el módulo de recetas (pestaña 1), al usuario se le presenta una lista de recetas recomendadas según su preferencia para seleccionar. Incluso pueden filtrar o buscar cualquier receta que deseen ver escribiéndola en el cuadro de búsqueda como se muestra en la Fig. 1. Los filtros se pueden dar en forma de ingredientes que tiene en casa o preferencias como cocina, dieta, curso, El tiempo de cocción según el estado de ánimo también puede ser elegido por el usuario. Cuando el usuario hace clic en cualquier receta, la receta junto con sus detalles se obtiene de la base de datos y se muestra al usuario como visto en la Fig. 2. Teniendo en cuenta la Fig. 2, el Módulo de Recetas consta de toda la funcionalidad que el usuario puede realizar desde seleccionar la receta de su elección, ver las instrucciones de compra de la receta haciendo clic en el botón desplegable para

realizar varias acciones como agregar a favoritos, compartir la receta, convertir el número de porciones, calificar la receta, convertir la medida de ingredientes, agregar los ingredientes a la lista de compras y agregar recetas al calendario haciendo clic en los botones respectivos disponibles para cada funcionalidad. El usuario puede realizar cualquier funcionalidad que desee de estos. Con cada receta su

se muestra el contenido nutricional, el tiempo de cocción y el número de porciones. El número de servicios se puede modificar cambiando el valor del cuadro de texto junto a 'Número de servicios'. Esto cambiará la cantidad de ingredientes según el número de porciones ingresadas. La sección 'También te puede gustar' muestra al usuario recetas similares a una que ha elegido actualmente.

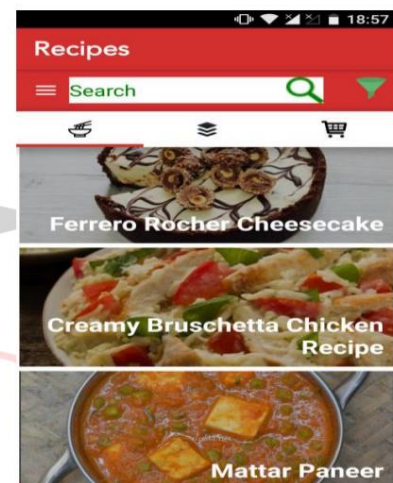


Fig. 1. Lista de recetas recomendadas

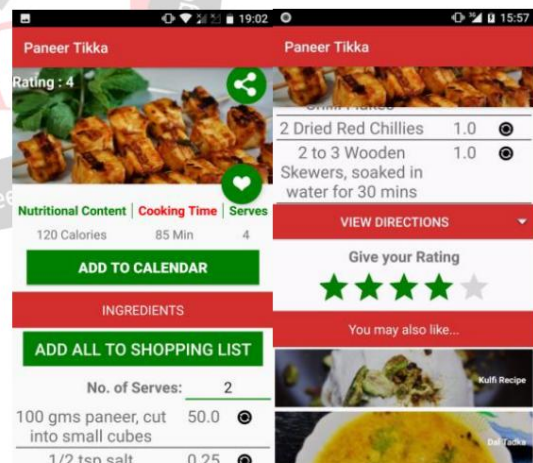


Fig. 2. Página de detalles de la receta

#### 1.1 Favoritos (submódulo)

Al hacer clic en el botón favorito, es decir, el icono del corazón en el Página Detalles de la receta (Fig. 1), la receta se guardaría automáticamente en la página de Favoritos, como se muestra en la Fig. 3, desde donde el usuario puede acceder a ella cuando lo desee. Una vez receta está en favoritos, el color del icono del corazón cambiaría a rojo.



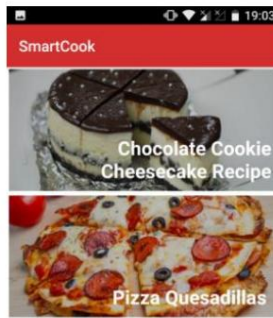


Fig 3. Página de favoritos

### 1.2 Conversión (submódulo)

Al hacer clic en el botón de conversión que se encuentra cerca de cada ingrediente en la página Detalles de la receta (Fig. 1), aparecerá una página de Conversión como se muestra en la Fig. 4, donde el usuario puede seleccionar cualquiera de las opciones disponibles, que es Ingrediente seco. e Ingrediente húmedo según el tipo de ingrediente. Al seleccionar una opción, el usuario es dirigido a una página donde puede seleccionar el valor de la medida de lo que se va a convertir con la ayuda de dos menús desplegables disponibles como se muestra en la Fig. 5. Ingrese la cantidad del ingrediente y haga clic en convertir para ver la conversión.

Se puede acceder a esta misma funcionalidad de conversión a través de la barra lateral disponible en la aplicación, al hacer clic en la cual el usuario tiene la misma funcionalidad disponible junto con la opción de convertir la temperatura y ver el nivel de gas apropiado como se muestra en la Fig. 6 .

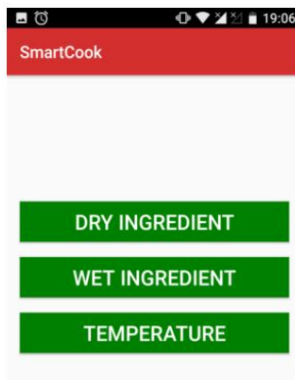


Fig. 2: Tipo de conversiones

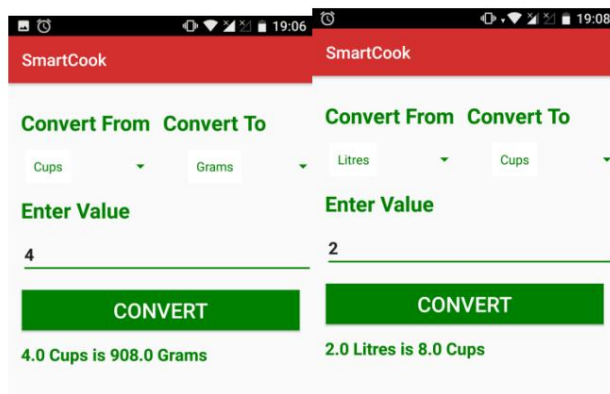


Fig 5. Páginas de conversión de ingredientes secos y húmedos

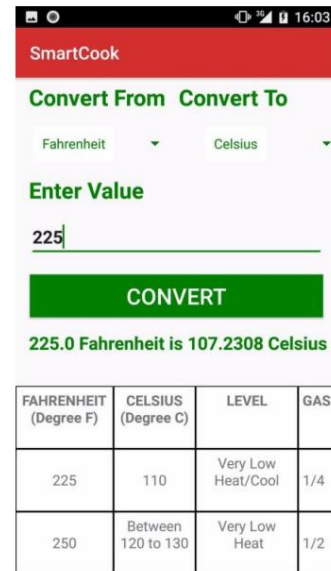


Fig 3. Página de conversión de temperatura

### 1.3 Lista de compras (submódulo)

El usuario puede agregar ingredientes a la lista de compras usando el botón 'Agregar todo a la lista de compras' en la página Detalles de la receta (Fig. 1). También se puede acceder a la página de la lista de compras, como se muestra en la Fig. 7, desde la barra lateral de la aplicación. Una vez que los ingredientes se agregan a la lista de compras, se pueden ver en esta página y también se pueden eliminar usando el botón de la cruz verde en el lado derecho de cada ingrediente. Se puede agregar el ingrediente adicional necesario escribiendo el nombre del artículo y la cantidad en el cuadro de texto provisto y haciendo clic en el botón 'Agregar' en la esquina superior derecha de esta página. La opción de lista de verificación proporcionada ayuda a administrar la lista al indicar que este ingrediente ya está presente o traído.

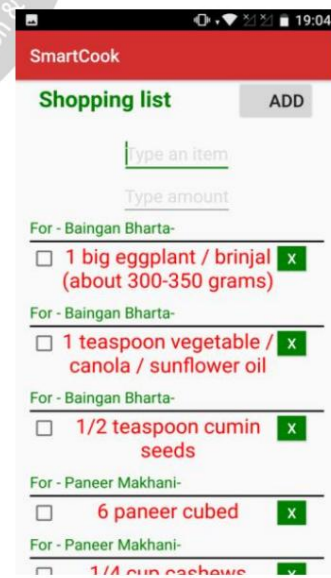


Fig 7. Página de lista de compras

### 1.4 Calendario (submódulo)

La Fig. 8(a) muestra la página que aparece cuando se hace clic en el botón 'Agregar al calendario' en la página Detalles de la receta (Fig. 1). El usuario puede guardar la receta para cualquier otra fecha de su elección. Un día antes, el usuario recibirá un

recordatorio, como se muestra en la Fig. 8(b), de que la receta debe prepararse mañana y puede comenzar a prepararse para la misma. En este ejemplo dado que la receta está configurada para el 14 de marzo, el usuario recibirá el recordatorio el 13 de marzo al hacer clic en el cual el usuario puede utilizar más detalles de lo que tiene que preparar.

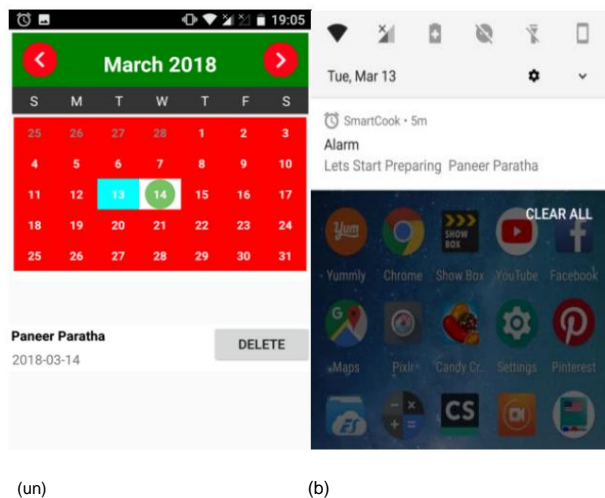


Fig 8. Página de calendario (a) y recordatorios (b)

## 2. Módulo de comparación

El módulo Comparar (pestaña 3) de esta aplicación permite al usuario comparar los precios de varios ingredientes en dos tiendas en línea. En caso de que el usuario quiera comprar ingredientes de la receta que quiere preparar, puede usar esta funcionalidad para comparar los precios de los ingredientes entre las tiendas. Los ingredientes se obtienen de la página de la lista de compras y se muestran al usuario como se muestra en la figura 9 (a) y se comparan al hacer clic en el botón de comparación que abre la página de comparación como se muestra en la figura 9 (b). La aplicación obtiene el precio de la menor cantidad disponible del ingrediente del sitio web y lo compara. La página muestra la cantidad de ingrediente que necesita y lo que proporciona el sitio respectivo. La cantidad de cada ingrediente se puede aumentar o disminuir con la ayuda de los botones proporcionados. Después de ver ambos precios, el usuario puede optar por redirigir a cualquiera de los sitios haciendo clic en el botón 'Visitar sitio'.

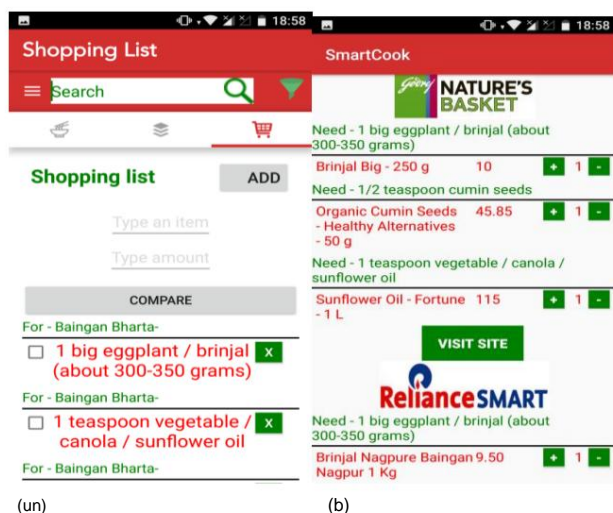


Fig 9. Lista de compras (a) y página de comparación (b)

## 3. Módulo de categorías y consejos

Teniendo en cuenta la Fig. 10, la página Categoría (Pestaña 2) permite al usuario elegir recetas de una variedad de categorías. La categoría de tendencias muestra las recetas más buscadas por nuestros usuarios. Se proporcionan varias categorías populares y útiles como sin azúcar, jainista, postres sin hornear/ sin huevo, especial de Navidad, especial de festival indio. Al hacer clic en cualquier categoría, aparecerá una lista de recetas para elegir.

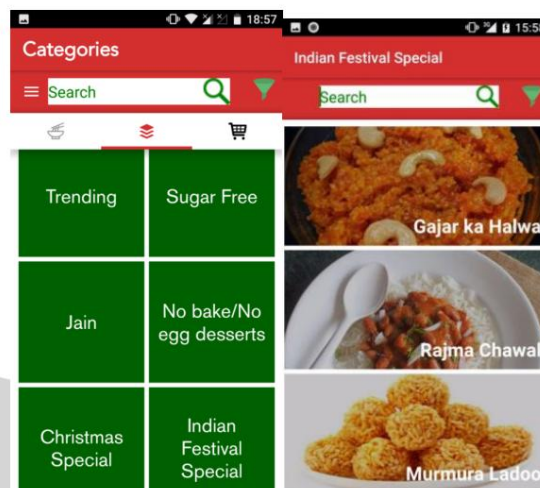


Fig 10. Módulo de categoría

El módulo de consejos, como se muestra en la Fig. 10, ayuda a los usuarios con consejos generales sobre la cocina. Los consejos proporcionados pertenecen a una amplia gama de categorías, como freír, salud, hornear, comprar, etc. Estos consejos ayudarán a que cocinar sea más fácil para los usuarios.

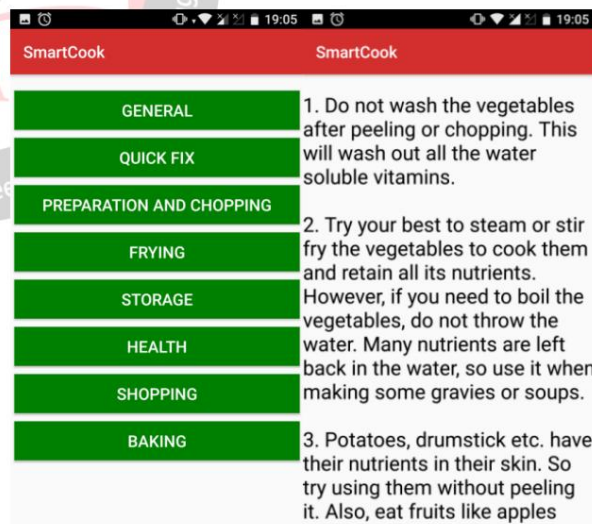


Fig 11. Módulo de consejos

## B. Algoritmo

Hemos utilizado una versión híbrida de contenido y una recomendación basada en el filtrado colaborativo que, según nuestra investigación, consideramos la más adecuada para nuestro proyecto.

La recomendación basada en el contenido proporcionará sugerencias basadas en el contenido anterior buscado o visto por el usuario y la recomendación basada en la colaboración proporcionará



sugerencias basadas en las recetas vistas por otros similares usuarios

Como hemos utilizado una versión híbrida de ambos filtros, primero buscaremos los usuarios similares en función de las búsquedas anteriores y los gustos de un usuario y luego buscaremos todas las recetas que les gustan o buscan a estos usuarios que no sean las que ya les gustaron. o buscado por nuestro usuario. Estas recetas recopiladas luego se filtrarán en función del contenido más visto por nuestro usuario y el resultado finalmente se mostrará al usuario.

Teniendo en cuenta todos los escenarios posibles de nuestro algoritmo, tenemos cuatro tipos de usuarios. A cada usuario se le mostrarán recomendaciones basadas en restricciones separadas considerando las condiciones. Cada usuario tiene dos lugares donde se le mostrarán recomendaciones que incluyen normal

recomendación sobre la apertura de la aplicación y recomendación sobre el filtrado.

Ambos serán diferentes para diferentes usuarios.

Estos se muestran en la siguiente tabla

Tipo de usuario	Recomendación	Filtrado basado
	Residencia en	sobre
Nuevo Usuario	Usuario – Inicio Información	Filtrado normal
Súper Usuario (usuario que tiene un súper conjunto de recetas que le gustan a otros)	Recomendación basada en el contenido	Basado en contenido recomendación (El contenido se basa en lo que el usuario selecciona)
Usuario distinto (usuario cuyas recetas favoritas no coinciden con ningún otro usuario)	Contenido basado recomendación	Basado en contenido recomendación (El contenido se basa en lo que el usuario selecciona)
Usuario no nuevo	Contenido y colaborativo recomendación	Contenido y colaborativo recomendación

El flujo de nuestro algoritmo comienza recopilando los detalles y preferencias del usuario, como el tipo de comida que le gusta, la cocina y su dieta preferida. Esto se recopila del usuario a través de una página de cuestionario que se le presenta cuando se registra para abordar el problema de arranque en frío que surge en las recomendaciones. Luego, inicialmente, se muestran recomendaciones basadas en estos detalles.

Además, las recetas se recomiendan en función de los datos recopilados de las búsquedas y gustos de los usuarios y otros usuarios similares.

Considere un usuario no. 49 que tiene las recetas que se muestran a continuación en la figura 12 como sus recetas buscadas o que le gustan.

user_id	recipe_id
49	6
49	1
49	322
49	16
49	77
49	18
49	346
49	129
49	119
49	139
49	122

Fig 12. Recetas que le gustan o que ve el usuario

Considere la Fig. 13. Los recuadros verdes indican las recetas buscadas por otros usuarios y que coinciden con el usuario no. 49.

Convirtiendo así a los usuarios 42, 15 y 36 en usuarios similares en función de los cuales se realizará el filtrado colaborativo.

user_id	recipe_id
46	322
46	16
42	341
42	16
42	459
42	22
42	7
42	468
42	474
42	322
42	1
42	414
42	470
42	462
42	17
42	276
41	106
41	16
41	18
15	1
15	7
25	25
28	22
29	163
34	163
35	77
36	77
36	22
37	77
37	18
38	77
40	77
41	77

Fig 13. Recetas que coinciden con el usuario 49 que gustan a otros usuarios

Teniendo en cuenta los usuarios 42, 15 y 36 y sus recetas buscadas y preferidas, encontramos que las recetas 7, 17, 22, 462, 468, 276, 470, 474, 414 son las recetas que pertenecen a las cocinas italiana, francesa o india, que es la cocina

buscado por nuestro usuario no. 49. Estas son las recetas marcadas en cuadros rojos en la figura 14 a continuación.



user_id	recipe_id
46	322
46	16
42	341
42	16
42	459
42	22
42	7
42	468
42	474
42	322
42	1
42	414
42	470
42	462
42	17
42	276
41	106
41	16
41	18
15	1
15	7
25	25
28	22
29	163
34	163
35	77
36	77
36	22
37	77
37	18
38	77
40	77
41	77

Fig 14. Otras recetas que les gustan a los usuarios que coinciden con el usuario 49

Por lo tanto, estos se recomendarán al usuario 49 en función del algoritmo de filtrado de contenido. Así es como funciona internamente el algoritmo.

## VI. CONCLUSIÓN

Al comprender cómo funciona el algoritmo, podemos concluir que, aunque los algoritmos de contenido y colaborativos funcionan muy bien por sí mismos, existen desventajas de cada uno [12], [13] que incluyen lo siguiente

### Algoritmos colaborativos

- Requiere una gran cantidad de datos existentes de los usuarios en función de los cuales se pueden dar recomendaciones a un usuario en particular.
- No considera las características del artículo que dar mejores resultados para la recomendación.

### algoritmos de contenido

- Cuando no hay suficiente información para construir un perfil para un usuario, la recomendación no se puede proporcionar correctamente.
- El método basado en el contenido proporciona un grado límite de novedad, ya que debe coincidir con las características del perfil y los elementos.

Estos inconvenientes se pueden solucionar combinando ambos en un sistema híbrido que mejoraría la calidad de la recomendación. Primero, el algoritmo busca un conjunto de usuarios similares, después de lo cual se buscan aquellas recetas con elementos similares, es decir, en forma de cocina y dieta similares.

recomendado al usuario. Esto ayudó a mejorar las recomendaciones para el usuario.

Por lo tanto, un método híbrido resulta mejor para brindar una experiencia orientada al usuario, que es el objetivo principal de la aplicación.

## VIII. DIRECCIONES FUTURAS

En el futuro se debe trabajar para mejorar aún más la

aplicación brindando recomendaciones de ingredientes alternativos, incluido un video de la preparación de la receta y permitiendo a los usuarios agregar reseñas para cada receta y utilizar la minería de texto para interpretar la reseña y recomendar en consecuencia.

También se puede trabajar para mejorar el algoritmo mediante el uso de técnicas de aprendizaje automático de vecinos más cercanos, análisis de valores atípicos, reglas de asociación, factorización de matrices o redes neuronales para refinar aún más la recomendación y el usuario.

experiencia.

## REFERENCIAS

- [1] MJ Pazzani y D. Billsus, "Recomendación basada en el contenido systems", en la web adaptativa. Springer, 2007, pp. 325-341.
- [2] P. Lops, M. De Gemmis y G. Semeraro, "Sistemas de recomendación basados en contenido: estado del arte y tendencias" en Manual de sistemas de recomendación. Springer, 2011, págs. 73-105.
- [3] Q. Li y BM Kim, "Construcción de perfiles de usuario para un sistema de recomendación colaborativo", en Tecnologías y aplicaciones web avanzadas. Springer, 2004, págs. 100-110.
- [4] JB Schafer, D. Frankowski, J. Herlocker y S. Sen, "Sistemas de recomendación de filtrado colaborativo", en la web adaptativa. Springer, 2007, págs. 291-324.
- [5] ZhengXian Li, Jinlong Hu\*, Jiazhaoh Shen, Yong Xu, "Un sistema escalable de recomendación de recetas para aplicaciones móviles", IEEE 3rd Congreso Internacional de Ciencias de la Información y Control Ingeniería, 2016, págs. 91-94
- [6] Teh Lee Cheng, Umi Kalsom Yusof, Mohd Nor Akmal Khalid", Algoritmo de filtrado basado en contenido para aplicaciones de recetas móviles", IEEE 8va Conferencia de Ingeniería de Software de Malasia (MySEC), 2014, págs. 183-188
- [7] Saurabh Bahulikar, Vipul Upadhye, Tanaya Patil, Bhushan Kulkarni, Dhanashri Patil, "Recomendaciones de aerolíneas usando un Enfoque híbrido y basado en la ubicación", IEEE International Conferencia sobre Computación Inteligente y Sistemas de Control, 2017, pp 972 – 977
- [8] Peng-yu LU, Xiao-xiao WU, De-ning Teng, "Híbrido Algoritmo de recomendación para sitios web de comercio electrónico", IEEE 8th Simposio Internacional sobre Inteligencia Computacional y Diseño, 2015, pp 197 – 200
- [9] Rohit Darekar Karan Dayma Rohan Parabh Prof. Swapnali Kurhade," Un modelo híbrido para la recomendación de libros," IEEE 2nd International Conference on Inventive Communication and Tecnologías Computacionales, 2018, pp 120 – 124
- [10] Junrui Yang, Cai Yang, Xiaowei Hu, "A Study of Hybrid Algoritmo de recomendación basado en el usuario", IEEE 8th International Conferencia sobre Sistemas Inteligentes Hombre-Máquina y Cibernética, 2016, págs. 261-26
- [11] Kirti R. Pawar, Tushar Ghorpade, Rajashree Shedge, "Recomendación de receta basada en restricciones usando un algoritmo de verificación hacia adelante", Conferencia IEEE sobre avances en computación, comunicaciones e informática (ICACCI), 21-24 de septiembre de 2016, Jaipur, India .
- [12] Poonam B. Thorat, RM Goudar, Sunita Barve, "Survey on Collaborative Filtering, Content-based Filtering and Hybrid Recommendation System", International Journal of Computer Applications (0975 - 8887), enero de 2015, Volumen 110 - No. 4
- [13] Nymphia Pereira, Satish Kumar Varma, "Encuesta sobre el sistema de recomendación basado en el contenido" (JCSIT) Revista internacional de informática y tecnologías de la información, vol. 7 (1), 2016, 281-284