



Y hoy... ¿Qué me pongo?

¿Eres de esas personas que siempre llegan tarde porque pasan minutos y minutos delante del armario pensando qué ponerse?

¿Te aburre la moda y no quieres malgastar tiempo eligiendo el atuendo más idóneo para una cita o un evento importante?

¿Tienes el armario repleto y nunca sabes qué ponerte?

Inmaculada Perea Fernández
(Abril 2017)

Contenido

1	Introducción	1
2	Entradas del sistema	1
2.1	Inventario de las prendas de vestir	1
2.2	Datos personales del usuario	3
2.3	Datos de movilidad y geolocalización	3
2.4	Agenda personal del usuario	3
2.5	Datos meteorológicos	4
2.6	Información de la web 2.0	4
2.7	Feedback del usuario	4
3	Salidas del sistema	5
4	Procesamiento	5
4.1	Perfil de usuario	5
4.2	Modelado de items	6
4.3	Filtrado	6
4.3.1	Filtrado demográfico	6
4.3.2	Recomendación colaborativa	6
4.3.3	Recomendación basada en contenido	6
4.3.4	Recomendación basada en conocimiento	6
4.4	Método de hibridación	7

1 Introducción

Numerosas investigaciones muestran que tomar decisiones pequeñas, incluso cuestiones tan triviales como elegir el vestuario por las mañanas, o decidir qué desayunar hace perder tiempo y nos resta velocidad mental en la toma de decisiones importantes. Este fenómeno se conoce como **fatiga de decisión**, cuantas más decisiones tomemos durante el día, cada vez la siguiente se hará más complicada para nuestro cerebro.

Según un estudio elaborado por la cadena de ropa británica Marks & Spencer, las mujeres dedicamos 287 días a lo largo de nuestra vida decidiendo la ropa que vamos a usar. Esto significa que todas las mañanas **pasamos 16 minutos pensando qué ropa llevar**. Los hombres no se quedan atrás, pasan aproximadamente 13 minutos al día decidiendo la ropa que van a usar. Además, el **15%** de los encuestados **percibió que había elegido la ropa equivocada**, hecho que le hizo sentir mal el resto del día.

Grandes mentes de nuestro siglo como Steve Job, Mark Zuckerberg, o el expresidente Obama, son conscientes de ello, y visten siempre del mismo modo para no perder el tiempo eligiendo la vestimenta. Sin embargo, aunque este tema pueda parecer superficial, psicólogos, sociólogos, neurólogos y diseñadores están de acuerdo sobre la innegable **influencia** que ejerce la ropa en los **procesos psicológicos** de quien la lleva puesta. Prueba de ello es que la industria de la moda sea uno de los sectores económicos más importantes y que genere cada vez más beneficios.

Para algunas personas, la moda constituye un papel muy importante personal y socialmente, expresa su propia personalidad, originalidad y estilo, y es por eso que no quieren renunciar a vestir de forma diferente cada día y seguir las tendencias. El **sistema de recomendación** que se propone a continuación **tiene como objetivo mejorar esta situación**, proporcionando a quien lo use la opción de vestimenta que mejor se ajuste a su perfil, circunstancias, agenda, estilo de vida, clima, etc. y evitando que el usuario malgaste tiempo decidiendo qué ponerse, sin dejar de lado sus inquietudes por la moda o sacrificando los beneficios personales que esta le aporta.

2 Entradas del sistema

El sistema de recomendación utilizará las **fuentes de información** que se detallan a continuación. Entre estas fuentes se recopilarán tanto datos del usuario como otros datos que resulten de interés para el estudio.

2.1 Inventario de las prendas de vestir

Los **ítems** que se van a recomendar son las prendas de vestir, como por ejemplo: camisas, jerséis, faldas, chaquetas, complementos, zapatos, etc.

Existirá una base de datos con las prendas de vestir de cada usuario. También puede ser interesante incluir la posibilidad de **compartir prendas** con otros usuarios (amigos, familiares...)

Será necesario hacer un inventario de las prendas y asignarle los atributos que sean de utilidad para el estudio. En esta **selección de atributos** habrá que tener en cuenta cuestiones como:

- Características **objetivas** de la prenda: color, talla, tejido, parte del cuerpo que cubre, año de fabricación
- Características **subjetivas**: si la prenda es cómoda, si está de moda, si favorece al usuario, si las prendas combinan, etc.
- Si la prenda está disponible para su uso: limpia, planchada, es de la talla del usuario, etc.

- Si la prenda es propiedad del usuario o de un amigo, familiar...
- Si la prenda es para el invierno, para el verano, para la lluvia, etc.
- Si la prenda es para diario, para el trabajo, para hacer deporte, para salir, etc.
- Si la prenda está repetida, es decir, si existen varias prendas con exactamente las mismas características talla, color, etc.

La tarea de **construir el inventario** de prendas es la más tediosa y la que requiere más intervención del usuario, por ello habrá que estudiar cómo hacerla lo más sencilla y en el menor tiempo posible para que el usuario se involucre y no pierda el interés. A continuación se proponen **2** posibles **enfoques** distintos:

- **Uso de sensores:** Los sensores se colocarán en cada prenda y **detectarán** las **características** más **relevantes** de estas, así como información precisa de la **elección** que realiza el **usuario** a diario, sus **hábitos**, datos de **temperatura**, etc. La ventaja de esta opción es que apenas requiere intervención por parte del usuario, es automática y si se combina con algoritmos de aprendizaje automático es muy potente. Sin embargo en el **arranque** del **sistema** no se dispondrá de información, para que el sistema pueda iniciar su actividad, ya que requiere un tiempo inicial de recogida de información. Otra **desventaja** evidente es que será necesario disponer de un **sensor para cada prenda**, con el aumento de coste que esto implica. Además, para que el sistema sea usable los sensores deberían ser invisibles y no molestar al usuario al contacto con la piel, también deben ser resistentes al agua y a las altas temperaturas para no tener que retirarlos cada vez que la prenda pase por la colada o se planche.
- **Uso de imágenes:** Otra opción para realizar el inventario de prendas sería usar imágenes. Cada prenda tendrá asociada una imagen y una serie de atributos (como por ejemplo el material del que está hecha, si es para vestir o informal, si es para el invierno o para el verano, etc.). El sistema de recomendación podría integrarse con la cámara del dispositivo móvil del usuario para facilitar esta tarea, sin embargo esta opción **requiere** una **elevada intervención por parte del usuario**, ya que debe fotografiar todas sus prendas.

Otro **inconveniente** de esta opción sería la **obtención** de la **información** de interés, tanto asociada a la prenda (características de la prenda) como información del usuario (hábitos, estilo de vida, etc.) u otros datos como los climáticos. Habría que combinar distintas técnicas para obtener dicha información. Por ejemplo, para las características de las prendas se podrían usar algoritmos de **Deep learning** aplicados a las **imágenes** de cada prenda, de modo que clasifique las prendas según su color, material, parte del cuerpo que cubre, tamaño, etc. Por otro lado, para obtener datos del clima habría que integrar con la **API** de alguno de los **servicios meteorológicos** disponibles. Y por último la información de hábitos del usuario se podría obtener de la **agenda** del usuario, integrando el sistema con su agenda online, recopilando datos de **geolocalización** del dispositivo móvil del usuario, de sus **redes sociales**, etc.

Entre las **ventajas** de esta opción se encuentra por un lado el coste, se consigue reducir considerablemente, puesto que no son necesarios sensores. Y por otro lado que el usuario dispondrá de una **base datos gráfica** de todas sus prendas de vestir en cualquier momento y desde cualquier lugar. Esta base de datos también servirá como conocimiento del recomendador para ofrecer resultados de mayor calidad.

En cualquiera de los casos las prendas tendrán asociadas una serie de atributos que son los que interesará analizar junto con el resto de entradas que se mencionarán a continuación para

determinar cuál es la mejor opción para el usuario. Toda la información que se recopile con cualquiera de las opciones mencionadas anteriormente **se puede completar, refinar y corregir con la información que aporte el propio usuario** a través de la interfaz de usuario, o la comunidad de usuarios del sistema de recomendación.

2.2 Datos personales del usuario

Se trata de la información que el usuario proporciona de forma **explícita** al registrarse por primera vez en el sistema. Esta información resulta de interés para crear el **perfil del usuario**, y será completada con el resto de entradas e información procesada a medida que el usuario comience a usar el sistema.

Los datos personales que pueden resultar de interés para el estudio son los siguientes:

- Domicilio
- Lugar de nacimiento
- Edad
- Sexo
- Profesión
- Altura
- Peso
- Talla de ropa y de calzado
- Foto: nos dará información sobre su color de cabello, color de ojos, color de piel, información que resulta útil para extraer qué colores de prendas son los que más le favorecen.
- Estilo de vida: deportes que practica, si dispone de vehículo propio, si tiene o no hijos, si prefiere campo o playa, aficiones, etc.
- Cómo definiría el propio usuario su estilo
- Si tiene interés o no por la moda (si no tiene interés se le propondrán prendas cómodas y sencillas)

2.3 Datos de movilidad y geolocalización

Resulta de interés disponer también de la información de geolocalización y datos de movilidad del usuario para enriquecer el perfil de usuario.

Se trata de **información implícita** recopilada por ejemplo del dispositivo móvil del usuario o de dispositivos de actividad, que será procesada junto con el resto de información **para determinar los hábitos de vida del usuario**. Por ejemplo, si el usuario recorre habitualmente una distancia considerable para ir al trabajo, se recomendará un calzado cómodo y plano. Si el usuario se desplaza después del trabajo al gimnasio se le recomendará dos vestimentas apropiadas para el trabajo y para hacer deporte.

2.4 Agenda personal del usuario

Se utilizará como entrada del sistema para determinar la siguiente información de interés:

- **Planes futuros**
- **Viajes** de ocio, viajes de trabajo, etc.
- **Eventos** especiales: reunión de trabajo, cita, entrevista, boda, concierto, etc.

Esta información combinada con los datos meteorológicos y la agenda personal del usuario será imprescindible para determinar la ropa que mejor se adapte al clima y a la actividad del usuario en su día a día.

2.5 Datos meteorológicos

El sistema de recomendación se integrará con alguna **API de servicio meteorológico**, y **junto con** la información de **localización** del usuario o su agenda personal determinar las prendas que mejor se adecuan al tiempo previsto para ese día en la localización correspondiente. Por ejemplo, si el usuario tiene planeado en su agenda desplazarse a una ciudad distinta a la habitual para una reunión de trabajo en la que se prevé que llueva, recomendará el uso de calzado cerrado, paraguas y sombrero para la lluvia.

2.6 Información de la web 2.0

El sector de la moda es muy cambiante, constantemente aparecen prendas nuevas, reglas nuevas para vestirse, otras dejan de ser tendencia y desaparecen de las tiendas y de las calles. El recomendador necesitará también disponer de esta información actualizada para proporcionar la mejor opción al usuario e **identificar qué tendencias y reglas** de vestir son las que **tienen más influencia sobre cada usuario**.

Existirá un módulo en el recomendador que recopilará las tendencias que marcan los influencers, los famosos, los propios consumidores, y los expertos en moda. Esta información se extraerá de los siguientes lugares:

- **Redes sociales:** twitter, Facebook, Instagram, youtube, etc.
- **Blogs de moda** más influyentes o más vistos por el usuario
- **Revistas online especializadas**
- **Tiendas online de moda**

El sistema utilizará las **APIs** disponibles o **técnicas de scrapping** para extraer la información de los lugares de interés con cierta regularidad. Después aplicará técnicas de **procesado de lenguaje natural** y **reconocimiento de imágenes** para extraer conocimiento de dicha información. Por ejemplo, podría “aprender” que “esta primavera se llevan los bordados”, si la mayoría de los textos procesados contienen esta frase. También puede ser muy útil para aprender a combinar prendas y colores. Por ejemplo, si detecta que en la mayoría de revistas de moda o blogs consultados los pantalones negros se combinan en un mayor porcentaje con una camiseta blanca, aprenderá que ambas prendas deben proponerse conjuntamente al usuario.

2.7 Feedback del usuario

Se trata de la **información proporcionada por el usuario de forma implícita o explícita**, durante el uso del sistema, y que ayudará a actualizar, refinar y corregir información que se obtenga por cualquiera de los medios indicados anteriormente.

Por ejemplo, la **opción elegida por el usuario** de entre la lista de recomendaciones diaria, y al final del día que éste pueda asignar una **puntuación** a dicha elección en función de cómo se ha sentido al llevarla.

También será necesario que el usuario actualice el inventario de prendas cuando se detecta que existe una prenda con bajo uso, hecho que puede deberse a varios motivos: indisponibilidad temporal (no está limpia, planchada), ha dejado de gustarle al usuario, ha sido prestada a un amigo, indisponibilidad permanente (se ha roto, ha sido donada, se ha desteñido, se ha perdido, etc.)

Con esta información se podría **actualizar el perfil de usuario** y dar más peso a las prendas mejor valoradas o más usadas por el usuario para cada situación, y eliminar del procesamiento aquellas que han dejado de tener interés para el usuario o no están disponibles.

3 Salidas del sistema

La principal salida del sistema será una **lista personalizada con varias opciones ordenadas** que tengan en cuenta tanto las preferencias del usuario, como las condiciones meteorológicas, la agenda del usuario, tendencias de moda y otras reglas aprendidas. Cada una de dichas opciones proporcionará una **lista con cada una de las prendas que completan la vestimenta para cada parte del cuerpo** (desde zapatos a sombrero y otros complementos)

Adicionalmente el sistema podrá aprovechar y explotar la información de la que dispone para ofrecer las siguientes utilidades al usuario:

- **Planificación semanal:** da opciones sobre cómo vestir para toda la semana, y no sólo restringirse a una recomendación diaria o bajo demanda.
- **Recomendador de maleta:** el usuario proporcionará al sistema los detalles de un viaje que tenga planificado (destino, fecha de ida y de vuelta, propósito, medio de transporte, etc.) y el sistema devolverá una lista con las prendas que mejor se adapten al perfil de usuario y a las circunstancias del viaje.
- **Estadísticas de uso** de cada prenda: lista de prendas favoritas, lista de prendas menos usadas, evolución a lo largo del tiempo. Si detecta prendas en desuso podría generar una alerta recomendando donarla, intercambiarla con un amigo, venderla, etc. Si detecta alguna prenda de la que el usuario no disponga se recomienda comprarla o pedirla prestada a un amigo o familiar.

4 Procesamiento

A continuación se detallará el procesamiento propuesto de las entradas descritas en el apartado 2 para generar la recomendación final.

4.1 Perfil de usuario

En primer lugar se calculará el perfil de usuario a partir de la siguiente información:

- Datos personales
- Actividad en redes sociales: amigos, qué le interesa, qué blogs especializados sigue, etc.
- Datos de movilidad y geolocalización
- Datos de su agenda personal
- Información proporcionada por el propio usuario y actividad en el recomendador: qué opción de entre las recomendadas selecciona, qué prendas consulta, con qué usuarios comparte ropa, introduce prendas nuevas con frecuencia, etc.

Para esta tarea se pueden aplicar distintos enfoques, como el modelado del comportamiento, modelado de intereses o de intenciones.

Con esta información se pueden realizar clasificaciones de los usuarios, agruparlos, extraer patrones de comportamiento, realizar predicciones sobre los mismos, etc.

4.2 Modelado de items

Se calculará también un perfil para los items (prendas) que existen en el sistema. Estos perfiles se pueden utilizar para analizar las prendas y realizar una selección de atributos de interés, analizar la diversidad de las mismas, agruparlas, clasificarlas, etc.

Se puede usar modelado vectorial, que permite al sistema evaluar, de forma dinámica, la adecuación de una recomendación concreta.

4.3 Filtrado

Una vez conocidos los perfiles de usuarios y los items se realizará un filtrado basándose en cómo de adecuado es una prenda o la combinación de varias para un usuario. Para ello existen distintos enfoques que describiremos a continuación.

4.3.1 Filtrado demográfico

Se basan en la idea de que personas con unas características demográficas dadas (edad, sexo, nivel de educación, domicilio, profesión, etc.) tengan gustos similares a otras personas con características demográficas similares. Esto parece tener sentido en el sector de la moda dado el carácter sociológico y cultural que tiene esta hoy en día.

4.3.2 Recomendación colaborativa

Recomienda al usuario las prendas que han elegido otros usuarios que comparten gustos similares. En este caso la similitud en el gusto de dos usuarios se calcula en base a las coincidencias encontradas en la elección de prendas que dieron ambos o en la cantidad de ropa similar que tienen cada uno en su inventario, a las necesidades que tienen, a sus hábitos de vida, etc.

4.3.3 Recomendación basada en contenido

El sistema aprende a recomendar ítems similares a los que le han gustado al usuario en el pasado. La similitud de los ítems se calcula en base a características de las prendas con las que se compara, por ejemplo si el usuario en ocasiones anteriores ha seleccionado prendas de color negro con mayor frecuencia que de otro color, el sistema aprenderá a recomendar prendas de este color.

4.3.4 Recomendación basada en conocimiento

Realizan recomendaciones partiendo del conocimiento que da el usuario sobre sus necesidades, y del conocimiento de los items a recomendar y de su dominio específico, buscando los que mejor se adapten a las necesidades de los usuarios.

Algunos enfoques son los siguientes:

- **Basado en ontologías:** con este enfoque se trata de obtener propiedades comunes, jerarquías y herencia de ciertas propiedades. Por ejemplo, atendiendo a los siguientes factores:
 - Posición en el cuerpo que cubre la prenda: prendas de abrigo, pantalones, faldas, vestidos, etc.
 - Temporada en la que se utiliza la prenda o grado térmico
 - Finalidad de la prenda
- **Basado en restricciones:** Elimina productos mediante la adición de nuevas restricciones, describen necesidades del usuario que deben ser satisfechas por el conjunto de productos recomendados

- **Relaciones de preferencia:** si un usuario prefiere una alternativa sobre otra. Existen tres relaciones de preferencia: indiferencia, preferencia débil y preferencia estricta. utilizando la información de preferencia que el usuario ha dado sobre los productos

4.4 Método de hibridación

Las técnicas de filtrado mencionadas anteriormente presentan carencias si se utilizan de forma aislada:

- **Arranque en frío:** limitación que se manifiesta hasta no alcanzar un número elevado de usuarios registrados o de información relacionada con sus preferencias, por lo que no se dispone de información suficiente para extraer recomendaciones de calidad.
- **Sobre-especialización:** al sugerir contenidos similares a los que le interesaron al usuario en el pasado, con el tiempo las recomendaciones son cada vez más parecidas, sin dar cabida a la variedad.
- **Dispersión de datos:** en el enfoque colaborativo, se manifiesta cuando el aumento de contenidos y la diversidad en temática reduce la probabilidad de que los usuarios compartan los mismos, dificultando el proceso de hallar vecinos. En el enfoque basado en contenido, se manifiesta cuando los contenidos no comparten atributos o características semánticas, dificultando el cálculo de similitudes entre ellos.

La idea para evitar estos problemas en el recomendador propuesto es construir la salida como una combinación de las distintas estrategias de filtrado descritas anteriormente.

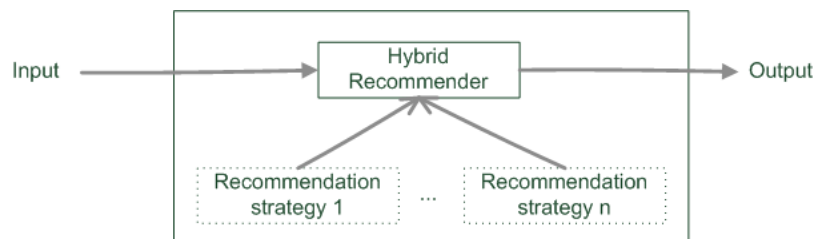


Figura 1 Combinación de recomendaciones (hibridación)

Existen diferentes métodos de hibridación (por votación, asignación de pesos, paralelización, en cascada, etc.), para seleccionar el que ofrezca mejores resultados es necesario realizar experimentos y un estudio más exhaustivo para determinar cómo deben combinarse todas estas estrategias de filtrado con el fin de obtener la recomendación final que se sugerirá al usuario.