

PRÁCTICA 5. SISTEMAS BASADOS EN REGLAS



Luis Aguirre Galindo
Belén Serrano Antón

Índice de contenidos

1.	Parte I. Sistema de reglas para empaquetado de artículos.....	1
	a. Explicación de la implementación.....	1
	b. Ejemplo de ejecución.....	2
2.	Parte II. Sistema de reglas para recomendación de aplicaciones.....	3
	a. Conocimiento sobre el cliente	3
	b. Conocimiento sobre las aplicaciones	4
	c. Conocimiento sobre recomendación de aplicaciones.....	5
	d. Ejemplos de ejecución	6
	I. Cliente Jose	6
	II. Cliente Luis.....	8
	III. Cliente Andrea	10

a) Explicación de la implementación.

Para implementar nuestro sistema de empaquetado hemos definido tres estructuras:

- **producto:** con los atributos nombre, tipo, envuelto (sí o no), volumen y empaquetado (sí o no) e idCaja.
- **caja:** con los atributos id (será un número que va a identificar cada caja), tipo y volumen.
- **idDeCaja:** tiene un solo atributo idC que funciona como contador del número de cajas. Este número será el identificador de cada caja nueva que se abra.

En un principio, el atributo identificador no estaba implementado, pero tras un par de ejecuciones nos dimos cuenta de que el programa elimina hechos que tienen las mismas características. En nuestro caso abríamos dos cajas pesadas y como los productos que metíamos (solo cabía uno en cada caja) tenían el mismo volumen provocaba que tuviéramos dos cajas con los mismos atributos y una de ellas se borrara de nuestra lista de hechos.

Ahora con un identificador para cada caja este hecho no puede producirse. Además, nos permite saber en qué caja se ha empaquetado cada producto.

Hemos jugado con las prioridades para hacer que nuestro sistema se comporte de manera correcta. La regla con una prioridad más alta es la de envolver un paquete, puesto que si un paquete no está envuelto no se puede empaquetar, la siguiente regla en lista de prioridades es la de empaquetar y, por último, la que no tiene prioridad es la regla que abre una caja nueva.

Veamos qué estrategias funcionan mal sin prioridades y cuáles funcionan bien. Las estrategias que hemos probado son:

- **Depth:** Para reglas de la misma prioridad aplica primero las más recientes.
- **Breath:** Para reglas de la misma prioridad aplica primero las más antiguas.
- **Simplicity:** Para reglas de la misma prioridad aplica primero las más simples. Es decir, las que tienen menos comparaciones en el lado izquierdo.

Si ejecutamos el código sin prioridades con las estrategias Depth y Breath, con la regla de empaquetar en caja existente antes que la regla de abrir caja nueva, una vez que se ha abierto una caja nueva el sistema se quedará abriendo cajas de manera infinita. Con la primera estrategia porque una vez abierta una caja vuelve a abrir otra porque es la regla más reciente y con la segunda porque abrir una caja es la regla que más tiempo lleva en la agenda. Sin embargo, si probamos la estrategia Breath sin prioridad y colocando la regla de abrir caja nueva antes que la de empaquetar en caja existente el programa funciona como debería, puesto que ahora la regla que lleva más tiempo en la agenda es la de empaquetar en caja existente y se dispara antes.

Para el caso de una estrategia Simplicity el programa funciona bien sin prioridades puesto que la regla de empaquetar en una caja existente se dispara antes ya que es “más simple” que la de abrir una caja nueva.

Al cambiar de estrategia cambia el orden en el que los productos son empaquetados pero el comportamiento del sistema viene siendo análogo debido a la prioridad.

También hemos hecho alguna prueba poniendo la misma prioridad para envolver que para empaquetar y hemos observado que, como era de esperar, ahora empaquetamos todo lo que se pueda y luego envolvemos y empaquetamos lo que quede.

b) Ejemplo de ejecución.

Para nuestro ejemplo tenemos productos de distintos tipos:

- Frágiles como las patatas fritas o las naranjas.
- Normales como las latas.
- Pesados como el melón, la sandía y la garrafa de agua.

**El resto de atributos de los productos puede verse fácilmente en el código.*

Las cajas son de tipo P (pesado), F (frágil) y N (normal).

En el ejemplo se ve como primero envuelve aquellos productos que aún no están envueltos, debido a que es la regla con mayor prioridad.

Luego se empiezan a empaquetar los productos. El sistema intenta ubicar los productos en cajas existentes, pero si no puede empieza una nueva. Podemos ver que es así si nos fijamos en que las patatas fritas, las cebollas y las naranjas (todos ellos frágiles) van en la misma caja (la 2) porque son del mismo tipo y caben. Sin embargo, como los productos pesados son demasiado grandes no caben dos en la misma caja y el sistema abre una caja de tipo pesado para cada uno (cajas 1, 4 y 5).

```
hemos envuelto el producto cebolla
hemos envuelto el producto naranjas
hemos metido melon y a la caja 1 le queda 100 volumen
hemos metido patatasFritas y a la caja 2 le queda 295 volumen
hemos metido lata y a la caja 3 le queda 150 volumen
hemos metido naranjas y a la caja 2 le queda 145 volumen
hemos metido cebolla y a la caja 2 le queda 125 volumen
hemos creado una caja nueva de tipo P con identificador 4
hemos metido sandia y a la caja 4 le queda 150 volumen
hemos creado una caja nueva de tipo P con identificador 5
hemos metido garrafaAgua y a la caja 5 le queda 101 volumen
```

**Ejecución hecha con prioridades y estrategia Breath.*

La ejecución con Simplicity (sin prioridad) es la misma.

```

hemos envuelto el producto naranjas
hemos envuelto el producto cebolla
hemos metido cebolla y a la caja 2 le queda 280 volumen
hemos metido patatasFritas y a la caja 2 le queda 275 volumen
hemos metido naranjas y a la caja 2 le queda 125 volumen
hemos metido lata y a la caja 3 le queda 150 volumen
hemos metido garrafaAgua y a la caja 1 le queda 101 volumen
hemos creado una caja nueva de tipo P con identificador 4
hemos metido sandia y a la caja 4 le queda 150 volumen
hemos creado una caja nueva de tipo P con identificador 5
hemos metido melon y a la caja 5 le queda 100 volumen
-----

```

*Ejecución hecha con prioridades y estrategia Depth.

```

hemos envuelto el producto cebolla
hemos envuelto el producto naranjas
hemos metido melon y a la caja 1 le queda 100 volumen
hemos metido patatasFritas y a la caja 2 le queda 295 volumen
hemos metido lata y a la caja 3 le queda 150 volumen
hemos creado una caja nueva de tipo P con identificador 4
hemos metido naranjas y a la caja 2 le queda 145 volumen
hemos metido sandia y a la caja 4 le queda 150 volumen
hemos creado una caja nueva de tipo P con identificador 5
hemos metido cebolla y a la caja 2 le queda 125 volumen
hemos metido garrafaAgua y a la caja 5 le queda 101 volumen

```

*Ejecución hecha sin prioridades, estrategia Breath y regla de abrir caja antes que regla de empaquetar en caja existente.

Parte 2: Sistema de reglas para recomendación de aplicaciones

Hemos observado que necesitábamos establecer tres bloques de conocimiento:

1. conocimiento sobre el cliente.
2. conocimiento sobre las aplicaciones.
3. conocimiento sobre recomendación de aplicaciones.

Por ello analizaremos las decisiones tomadas para cada bloque de comportamiento concreto.

a) Conocimiento sobre el cliente.

La información que hemos considerado más relevante es la siguiente:

- **Edad:** es un factor muy importante a la hora de recomendar ciertas categorías de aplicaciones. Por ejemplo, para usuarios jóvenes, menores de 18 años, es interesante recomendar juegos, ya que es el público más asiduo de dicha categoría.
- **Año del móvil:** es imprescindible saber el año del móvil del individuo, para de esta manera poder filtrar aquellas apps cuya versión de Android sea más nueva que la versión Android del móvil. Podríamos haber preguntado directamente por la versión Android del móvil, pero creemos que es más sencillo para el usuario aportar el año del dispositivo.

- **Sexo:** hemos tenido que tener en cuenta también el sexo del usuario, ya que creemos que en la mayor parte de los casos, hay ciertas categorías de apps donde predomina una población de un género concreto (como pueden ser deportes o belleza).
- **Ha pagado:** es interesante conocer si el usuario ha pagado alguna vez por una app. En general la población más joven no suele haber pagado nunca por aplicaciones, y por tanto no mostramos aplicaciones no gratuitas a este tipo de usuario. Sin embargo, para individuos de más edad (>35 años), consideramos que aunque no haya pagado nunca, al tener una economía más estable tienen una mayor disposición a pagar por una app en caso de que cumpla sus necesidades.
- **Espacio disponible:** la aplicación más pesada proporcionada en la lista de apps ronda los 100 mb. Hemos realizado una simplificación por la que si un usuario tiene menos de 50 mb disponibles en su dispositivo, tendrán mayor preferencia las aplicaciones ligeras (< 50). Sin embargo, si dispone de más de 50 mb, le mostraremos las recomendaciones que correspondan independientemente del peso de estas.
- **Aficiones:** por último, es imprescindible conocer los gustos particulares de cada usuario, para poder ponderar las apps en función de estos gustos. Las aficiones posibles son: juegos, fotografía, herramientas, deportes, compras, música y citas.

Hemos intentado seguir un conocimiento incremental con esta información, e intentar agrupar a los usuarios en usuarios prototipo. Tenemos tres variantes de usuarios prototipo, que indicamos a continuación:

- **Joven:** menor de 18 años, no ha pagado por ninguna app. Solo recomendamos: *everyone, everyone10 y teen*.
- **Medio:** mayor de 18 años, pero menor de 35, no ha pagado por ninguna app.
- **Adulto:** mayor de 35 años, gustos como herramientas, deportes, compras. Puede haber pagado o no por apps, pero consideramos que su economía es estable y podemos ofrecerle apps de pago.
- **Joven y paga:** hemos añadido un usuario que en principio no va a ser demasiado relevante, ya en general la población joven no suele haber pagado nunca por una app. A este tipo de usuario le podemos ofrecer todo tipo de apps independientemente de su precio.

b) Conocimiento sobre las aplicaciones.

A continuación, explicaremos los campos que hemos considerado más relevantes de las aplicaciones:

- **Categoría:** posiblemente el campo más relevante a la hora de recomendar una app. Hemos considerado que algunas apps pueden estar en 2 categorías distintas. Las categorías incluidas son: juegos, belleza, fotografía, herramientas deportes, compras, música, citas y social.

- **Nota:** la nota de la app en la store de Android nos dé un pequeño indicativo del buen funcionamiento de esta, y por tanto, que vaya a resultar más agradable para el consumidor.
- **Número de Reviews:** a su vez es importante que además de tener una buena nota, la app haya sido evaluada por los usuarios numerosas veces. Hemos considerado que este dato es proporcional al número de descargas de una app, por lo que no tendremos en cuenta las descargas a la hora de recomendar aplicaciones.
- **Content Rating:** este campo es muy relevante ya que, en función de la edad del usuario, nos va a permitir descartar directamente ciertas aplicaciones.
- **Tamaño:** de igual manera, el tamaño de la aplicación es relevante para no recomendar aplicaciones muy pesadas a aquellos usuarios con poco espacio disponible en su dispositivo.
- **Precio:** nos interesa conocer el precio de las aplicaciones para así descartar aplicaciones de pago para aquellos usuarios reacios a pagar.
- **Versión Android:** por último, nos encontramos de nuevo con un campo que nos va a permitir descartar directamente aquellas aplicaciones que no vayan a poder ser ejecutadas en el móvil a causa de no tener la versión Android adecuada.

Finalmente, hemos tomado la decisión de no intentar agrupar las apps, para de esta manera contar con las particularidades de cada una e intentar hacer las recomendaciones lo más acertadas posibles.

c) Conocimiento sobre recomendación de aplicaciones.

Para finalizar con la toma de decisiones del diseño del recomendador, vamos a comentar los principales criterios que hemos tomado para realizar las recomendaciones.

Primero realizamos un filtrado brusco, en el que descartamos completamente aquellas aplicaciones que no vayan a poder ser usadas por el usuario debido a la versión Android de su dispositivo. Además, también se descartan las aplicaciones con un content rating no apto para la edad del usuario. Estas podemos decir que son las decisiones más objetivas.

Además, hemos considerado que para aquellos usuarios jóvenes que no hayan pagado nunca, mostrarles únicamente aplicaciones gratuitas.

Una vez superado este primer filtrado, se procede a valorar con nota cada app, según las siguientes **heurísticas**.

- Si el usuario no dispone de espacio grande (> 50 mb), las aplicaciones pesadas sufren una pequeña devaluación de su nota. No quisimos que el espacio fuera un criterio determinante puesto que si una aplicación resulta muy atractiva a un usuario este puede animarse a borrar cosas del móvil para hacer espacio a la aplicación.

- Si las categorías de la app encajan con las aficiones del usuario, entonces esa app será más valorada. Es la heurística que más puntos da a las aplicaciones pues consideramos que las aplicaciones relacionadas con los intereses de los usuarios son las más propensas a llamar su atención.
- Para tener en cuenta la nota de la app en la store, hemos decidido en primer lugar normalizar el número de reviews mediante el número de reviews de Facebook, que es la app que más tiene. A continuación, ponderamos la nota de la App en función de esta normalización. En palabras más simples, si una app tiene muy buena nota en la store, es importante que además tenga muchas reviews, si no, no será tan relevante.
- Además, las aplicaciones de categoría social son algo mejor valoradas que el resto, ya que por estadística, este tipo de aplicaciones son las más usadas por la población.
- Por último, ciertas categorías de aplicaciones como deportes o belleza son mejor valoradas en función del sexo del usuario. Esta asociación de categoría y sexo del usuario puede dar lugar a polémica pero si tenemos en cuenta el sexo del público mayoritario de estas aplicaciones nos damos cuenta de que claramente hay relación entre sexo y categoría.

Para nuestro recomendador tenemos:

Belleza	->	Mujer
Deportes	->	Hombre

d) Ejemplos de ejecución.

- Ejecutamos nuestra aplicación para recomendar aplicaciones a Jose:

Edad: 55 años.

Año de su móvil: 2018.

Sexo: hombre.

Ha pagado alguna vez por una aplicación: sí.

Espacio disponible: 120 mb.

Aficiones: juegos, música, herramientas.

Las aplicaciones que nos recomienda la aplicación para Jose son:

La app recomendado es : Facebook. Cuya puntuacion es: 5.1
 Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 60 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Minecraft. Cuya puntuacion es: 4.13688446559532
 Es una app (juegos) y su precio es de 6.99 euros.
 Esta app ocupa 55 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Instagram. Cuya puntuacion es: 3.33081391678662
 Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 34 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Spotify. Cuya puntuacion es: 3.16378084852529
 Es una app (musica) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 36 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : GoogleNews. Cuya puntuacion es: 2.54381013961052
 Es una app (herramientas) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 13 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

La app recomendado es : DrBaterly. Cuya puntuacion es: 2.50585986817975
 Es una app (herramientas) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 10 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.2

La app recomendado es : Mahjong. Cuya puntuacion es: 2.5019573404269
 Es una app (juegos) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 22 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : WeatherRadar. Cuya puntuacion es: 2.50145393709785
 Es una app (herramientas) y su precio es de 2.99 euros.
 Esta app ocupa 26 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

La app recomendado es : 8BallPool. Cuya puntuacion es: 1.81701726731016
 Es una app (deportes) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 52 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : PicsArtPhoto. Cuya puntuacion es: -0.0625713634696446
 Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 34 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : Tinder. Cuya puntuacion es: -0.34094804785488
 Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 24 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

La app recomendado es : Groupon. Cuya puntuacion es: -0.41927400664303
 Es una app (compras) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 46 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.2

La app recomendado es : Facetune. Cuya puntuacion es: -0.497209289633265
 Es una app (fotografia) y su precio es de 5.99 euros.
 Esta app ocupa 48 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : UltraBeauty. Cuya puntuacion es: -0.497470375872438
 Es una app (belleza) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 48 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

El resto de aplicaciones que nos recomienda las consideramos poco relevantes y han quedado fuera de la imagen. Podemos establecer el número de aplicaciones que queremos visualizar gracias a la ayuda de un contador.

Analicemos los resultados que hemos obtenido:

Como era de esperar, aplicaciones conocidas como Facebook e Instagram están en el top 3 de nuestra recomendación. Esto es así porque son aplicaciones muy conocidas, están muy bien valoradas y son de categoría social (hemos considerado que esta categoría debería tener un peso mayor pues es muy habitual en los usuarios).

Además, vemos como los intereses de Jose se han dejado ver en nuestra recomendación. Entre las aficiones de nuestro usuario se encontraban los juegos y vemos que Minecraft

aparece en segunda posición, también tenemos Mahjong y 8BallPool dentro del top 10 de la lista.

También Jose había indicado que la música y las herramientas eran de su interés y ahí tenemos aplicaciones como Spotify, Google News o Dr Batery que cumplen con estas especificaciones.

Jose no nos ha puesto mucho impedimento con el tamaño de las aplicaciones así que estas aplicaciones grandes no han presentado mucho problema para pasar este filtro.

- Ejecutamos nuestra aplicación para recomendar aplicaciones a Luis:

Edad: 15 años.

Año de su móvil: 2016.

Sexo: hombre.

Ha pagado alguna vez por una aplicación: sí.

Espacio disponible: 55 mb.

Aficiones: fotografía, deportes, música.

Luis nos pone a prueba con las restricciones: es menor de edad, así que no podemos recomendarle aplicaciones de citas, su móvil es más antiguo y habrá aplicaciones que no se pueda instalar debido a su versión de Android. Así mismo, el espacio que tiene en su móvil no es muy grande y tendremos que ajustarnos, en la medida de lo posible a ese requisito.

Las aplicaciones que nos recomienda para Luis son:

La app recomendado es : Facebook. Cuya puntuacion es: 5.1
 Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 60 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : 8BallPool. Cuya puntuacion es: 4.81701726731016
 Es una app (deportes) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 52 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : Instagram. Cuya puntuacion es: 3.33081391678662
 Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 34 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Spotify. Cuya puntuacion es: 3.16378084852529
 Es una app (musica) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 36 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : Facetune. Cuya puntuacion es: 2.50279071036673
 Es una app (fotografia) y su precio es de 5.99 euros.
 Esta app ocupa 48 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Minecraft. Cuya puntuacion es: 1.13688446559532
 Es una app (juegos) y su precio es de 6.99 euros.
 Esta app ocupa 55 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : PicsArtPhoto. Cuya puntuacion es: -0.0625713634696446
 Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 34 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : Groupon. Cuya puntuacion es: -0.41927400664303
 Es una app (compras) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 46 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.2

La app recomendado es : GoogleNews. Cuya puntuacion es: -0.456189860389477
 Es una app (herramientas) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 13 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

La app recomendado es : DrBaterly. Cuya puntuacion es: -0.494140131820251
 Es una app (herramientas) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 10 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.2

La app recomendado es : UltraBeauty. Cuya puntuacion es: -0.497470375872438
 Es una app (belleza) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 48 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Mahjong. Cuya puntuacion es: -0.498042659573096
 Es una app (juegos) y su precio es de 0.0 euros.
 Esta app ocupa 22 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : WeatherRadar. Cuya puntuacion es: -0.498546062902147
 Es una app (herramientas) y su precio es de 2.99 euros.
 Esta app ocupa 26 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

La app recomendado es : IAmRich. Cuya puntuacion es: -0.499965077913985
 Es una app (social) y su precio es de 399.99 euros.
 Esta app ocupa 26 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

Volvemos a ver que Facebook está en primera posición por ser social y muy bien valorada. Si seguimos la lista podemos notar la influencia de los gustos de Luis, tenemos 8 Ball Pool en segunda posición que es una aplicación con categoría deportes, también tenemos no muy lejos Minecraft y Mahjong.

Además, tenemos aplicaciones relacionadas con las otras aficiones de Luis: la fotografía y la música. Spotify, Face Tune (de fotografía), Pics Art Photo también están incluidas en la lista.

- Ejecutamos nuestra aplicación para recomendar aplicaciones a Andea:

Edad: 24 años.

Año de su móvil: 2015.

Sexo: mujer.

Ha pagado alguna vez por una aplicación: no.

Espacio disponible: 70 mb.

Aficiones: citas compras, herramientas.

Las aplicaciones que nos recomienda para Andrea son las siguientes:

```
La app recomendado es : Facebook. Cuya puntuacion es: 5.1
Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 60 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Instagram. Cuya puntuacion es: 3.33081391678662
Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 34 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Groupon. Cuya puntuacion es: 2.58072599335697
Es una app (compras) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 46 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.2

La app recomendado es : GoogleNews. Cuya puntuacion es: 2.54381013961052
Es una app (herramientas) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 13 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

La app recomendado es : DrBaterly. Cuya puntuacion es: 2.50585986817975
Es una app (herramientas) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 10 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.2

La app recomendado es : FreeDatingApp. Cuya puntuacion es: 2.50003756389754
Es una app (citas) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 27 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : 8BallPool. Cuya puntuacion es: 1.81701726731016
Es una app (deportes) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 52 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : Spotify. Cuya puntuacion es: 0.163780848525286
Es una app (musica) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 36 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : PicsArtPhoto. Cuya puntuacion es: -0.0625713634696446
Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 34 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0

La app recomendado es : Tinder. Cuya puntuacion es: -0.34094804785488
Es una app (social) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 24 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.4

La app recomendado es : UltraBeauty. Cuya puntuacion es: -0.497470375872438
Es una app (belleza) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 48 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.1

La app recomendado es : Mahjong. Cuya puntuacion es: -0.498042659573096
Es una app (juegos) y su precio es de 0.0 euros.
Esta app ocupa 22 MB. Y esta disponible a partir de la version 4.0
```

Volvemos a ver que las aplicaciones sociales Facebook e Instagram vuelven a liderar. Sin embargo, tras ellas vemos reflejados los gustos de Andrea. Groupon es una aplicación de compras, mientras que Google News, Dr Baterly son de herramientas. Las aplicaciones como Free Dating App y Tinder son de citas, que es otra de las prioridades de Andrea.

También vemos que aparece la aplicación Ultra Beauty con una puntuación inferior, esto es por nuestra heurística referida al sexo del usuario, en este caso la relación mujer -> belleza.