* **Sistemas basados en el conocimiento**

***Inteligencia artificial (FIB)***

Cristian Pinto Quinto

Jonathan Garcia Sagrado

José Martín Nogueira

[Introducción](#_w8aqv0qj9ka8)

[Identificación del problema](#_zd1rfxr2wccz)

[Descripción del problema](#_ehn44bwhjqfg)

[Análisis de viabilidad](#_tkt08x97k7jd)

[Descripción de objetivos](#_bsv9qltlf0vg)

[Conceptualización](#_3i41w9fwvf48)

[Conceptos del dominio](#_wv7fufu8w1l3)

[Problemas. Descomposición en subproblemas](#_uzm5fet997c1)

[Conocimientos extraídos de dominio](#_tjv7halv7w7i)

[Proceso de resolución](#_4h2h0yalulo2)

[Formalización](#_p5885fgrhtpm)

[Ontología](#_b0q708igbv7f)

[Libro](#_t02dlmuee34q)

[Idioma](#_20rpheo7un09)

[Autor](#_1stfbtz3xp7o)

[Subgéneros](#_2n66jergqh79)

[Proceso de razonamiento](#_s2evfem60y4)

[Implementación](#_4vmr0r5mt5j5)

[Juego de pruebas](#_ujgs55jt8qjs)

[Lector adulto](#_uz9y2kgg89cx)

[Lector adolescente](#_69qtpeg42qti)

[Lector infantil](#_avhhxdd64vpv)

[Adolescente indeciso](#_q46g8rovtwqf)

[Adulto que viaja](#_k49az8q5ywk0)

[Adulto que le gusta todo](#_1hwbq2nqzx3)

[Conclusiones](#_ogxozb5ngwuu)

# Introducción

Los sistemas basados en conocimiento, representan un paso delante de los sistemas de información convencionales al pretender representar funciones cognitivas del ser humano como el aprendizaje y el razonamiento. Esta clase de aplicaciones descansan en las contribuciones de la Inteligencia Artificial en lo general y en la Ingeniería del Conocimiento en lo particular. Su orientación es la automatización del análisis de problemas, la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y el empleo de conocimiento especializado en un campo específico de aplicación.

Entre los productos más significativos de los Sistemas basados en Conocimiento se encuentran los Sistemas Expertos, los cuales están encargados de representar el conocimiento de los especialistas de una rama en la procura de su aprovechamiento para tareas de diagnóstico, enseñanza y control.

La composición de los Sistemas basados en Conocimiento consta de: Un mecanismo de aprendizaje, una base de conocimientos, un motor de razonamiento, y medios de comunicación hombre-máquina. Para la realización de esta práctica se ha utilizado la metodología en cascada que consta de 5 fases:

* Identificación del problema
* Conceptualización
* Formalización
* Implementación
* Validación y Prueba

A continuación, se detallan los procedimientos realizados en cada fase para el desarrollo del sistema.

# Identificación del problema

## Descripción del problema

En la actualidad existen varios sistemas de recomendación de libros los cuales están bastante limitados debido a que no usan demasiada información del dominio y están poco dirigidos, con lo cual la efectividad de las respuestas que estos sistemas podrían proporcionar estarían muy alejadas en comparación a las respuestas que nos daría nuestro librero de confianza o de un amigo aficionado a la lectura.

La idea de este proyecto es desarrollar un recomendador de libros el cual proporcione respuestas más parecidas a las que daría una persona entendida en libros utilizando un sistema basado en conocimientos.

Nuestro sistema experto necesitará tener una idea del perfil de lector de la persona, una vez obtengamos ciertos datos personales que nos ayudarán a descartar una serie de libros que no sean apropiados para ese lector, habrá que preguntar que tipo de libro está buscando.

Cuanta más información obtengamos del lector, mejores serán las respuestas proporcionadas por nuestro sistema experto, no obstante, deberemos acotar e intentar reducir el número de preguntar ya que los lectores no estarán dispuestos a responder una gran cantidad de respuestas para que el sistema les recomiende un libro.

En la siguiente sección se expondrán las limitaciones y la viabilidad del proyecto.

## 

## Análisis de viabilidad

Los sistemas basados en conocimientos necesitan tener un gran conocimiento sobre un determinado tema, en nuestro entorno se encuentran el lector y los libros.

Del lector no disponemos datos al iniciar la sesión, pero mediante una serie de preguntas, obtendremos una información mínima que facilite al sistema conocer el perfil de lector.

Por otro lado, disponemos de grandes librerías en internet con mucha información relacionada con el libro que nos permite establecer diferencias entre cada uno de ellos y así poder determinar qué libros se ajustan mejor a la preferencia del lector en su búsqueda.

Para poder abastecer nuestro sistema de toda la información necesaria para tener un amplio repositorio de libros, solamente sería necesario recopilar la información de páginas web como [www.amazon.com](http://www.amazon.com) o <http://www.barnesandnoble.com/> mediante la utilización de scripts.

En nuestro proyectos crearemos unos libros arbitrariamente con tal de simular una pequeña librería y así poder tener mayor control sobre estos en los juegos de pruebas.

Como conclusión, el sistema contiene un gran repositorio de libros y conoce diferentes atributos sobre estos para poder filtrar recomendaciones sobre estos. Por otra parte, desconoce el perfil del lector aunque esta información la obtendrá realizando preguntas al lector.

## Descripción de objetivos

Según la metodología en cascada utilizada en este proyecto, el sistema basado en conocimientos debe cumplir una serie de objetivos los cuales se mencionan a continuación:

* Obtener datos personales del lector de interés respecto al problema y sus hábitos de lectura, mediante la formulación de preguntas al lector.
* Acotar el dominio según las respuestas proporcionadas por el lector con tal de reducir el número de preguntas a realizar.
* Utilizar datos como valoraciones o número de ventas para realizar comparaciones entre diferentes libros que puedas cumplir las preferencias del lector.
* Utilizar un sistema de puntuaciones para no descartar ciertos libros que serían descartados por otros sistemas. Se pretende optimizar los resultados con este sistema de puntuaciones.
* Proporcionar hasta 3 libros al lector que podrían ser de interés según los datos proporcionados por este.

# 

# Conceptualización

## Conceptos del dominio

El sistema necesita obtener cierta información del dominio para poder acotar soluciones diferentes para cada lector. Para ello, se realizarán una serie de preguntas que se agruparán en dos grandes conjuntos:

* Información personal del lector
* Preferencias de búsqueda

En el momento de realizar un perfil del lector, es importante conocer su edad y los hábitos de este, estas son las características y preferencias que contempla nuestro sistema sobre el lector:

* Nombre
* Edad
* ¿Le gustan las sagas?
* ¿Va a leer mientras viaja?
* ¿Le gustan los libros populares? (Best-seller)
* ¿Le gustan los clásicos de la literatura?

Realmente el nombre nos es irrelevante para la resolución del problema, pero hemos pensado que esto ayudaría a hacer de la interacción máquina-humano algo más personal.

Una vez tengamos una idea de como es el lector, necesitamos tener una idea de sus preferencias de búsqueda. Un mismo lector puede estar buscando libros totalmente diferentes por cada ejecución de nuestro sistema experto, por ello realizaremos una serie de preguntas para acotar los posibles libros recomendados por:

* Género del libro
* Subgénero del libro

No obstante, es posible que el lector no tenga ninguna preferencia en concreto, en ese caso mostrará lo libros que más se acerquen al perfil del lector y para aquellos que libros que tengan las mismas características aunque sean de diferentes géneros, se mostrarán ordenados según la puntuación que otro usuarios hayan dado sobre el libro.

## Problemas. Descomposición en subproblemas

Como se viene argumentando en los apartados anteriores, el sistema carece de datos personales del lector previa ejecución. Si nuestro sistema experto estuviese integrado en un entorno donde se pudiese abastecer de información externa como “libros leídos”, “a que autores está siguiendo”, “último libros buscados”, etc. o que simplemente el lector accediese al sistema mediante un perfil previamente creado, nuestro sistema experto ya sería capaz de tener una idea base de como es el lector e ir directamente a preguntarle si está buscando una recomendación especial. Como este no es nuestro caso, lo único que nos queda es realizar una serie de preguntas al lector para poder crear “un perfil del lector” en tiempo de ejecución.

Realizar una gran cantidad de preguntas relacionadas con el entorno de la lectura podría suponer una molestia al lector y podría cerrar el sistema o no volverlo a usar. Es por esto, que tendremos que reducir el número de preguntas a realizar pero manteniendo un número suficiente para poder proporcionar una recomendación personalizada según perfil y preferencias.

El segundo problema existente es que un mismo perfil puede ser un amante de por ej. las sagas de aventuras pero en un determinado momento le apetezca cambiar a otros géneros. Por este motivo se realizará otro conjunto de preguntas orientadas a la preferencia de la recomendación de esa ejecución.

Debido al reducido número de preguntas realizadas, no podemos asegurar un alto porcentaje de efectividad en nuestras respuestas como si de un experto trabajador de una tienda de libros se tratase, pero mediante una correcta ontología y las preguntas claves se busca proporcionar un sistema de recomendaciones mejor que los existentes.

## 

## Conocimientos extraídos de dominio

Existen varias restricciones las cuales no dependen de nosotros ni tenemos poder sobre su comportamiento. Es por ello que nuestro sistema deberá adaptarse a estas limitaciones del dominio.

Se han considerado la siguientes propiedades del dominio:

* Los libros suelen estar adaptados para un cierto rango de edades
* Las diferentes características de un libro son fácilmente programables y es sistema puede obtener información de ello.
* Un mayor número de ventas no implica que al lector le vaya a gustar, pero sí que nos da mayor probabilidad de acertar en el caso de tener varios libros con características similares.
* Cuando un lector busca recomendaciones, espera que las respuestas sean libros que no se han leído.
* Si una persona pretende leer cuando va un transporte público, preferirá llevar consigo la versión de bolsillo (descartamos eBook, etc.)

Nuestras expectativas son las siguientes:

* Los lectores serán sinceros con sus respuestas y recibirán resultados acorde a ellas, en caso contrario, el resultado ofrecido será en base a las respuesta y no sobre lo que realmente está buscando
* El número de instancias introducidas en el sistema es suficientemente amplio como para ofrecer resultados sobre cualquier
* Las puntuaciones de los usuarios sobre los libros serán lo suficiente fiables como para que el sistema las use en última instancia para ordenar libros con las mismas características.
* La distribución de contenidos, respecto al tipo de contenidos, idioma, clasificación por edades, etc. está equilibrada

## Proceso de resolución

A partir de los libros que tiene el sistema, según los géneros elegidos por el usuario y de la puntuación particular que tienen los libros, la cual viene dada por el público, filtramos estos libros por su edad recomendad, de tal manera que los libros destinados a un público adulto nunca estarán disponibles para niños.

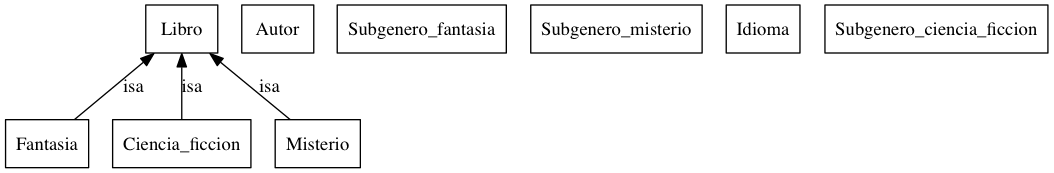
Entonces, nos queda un conjunto de libros los cuales procedemos a puntuar según los gustos y hábitos del usuario de tal manera que los más adecuados según las preferencias del usuario tendrán una mayor puntuación respecto al resto de libros.

# Formalización

## Ontología

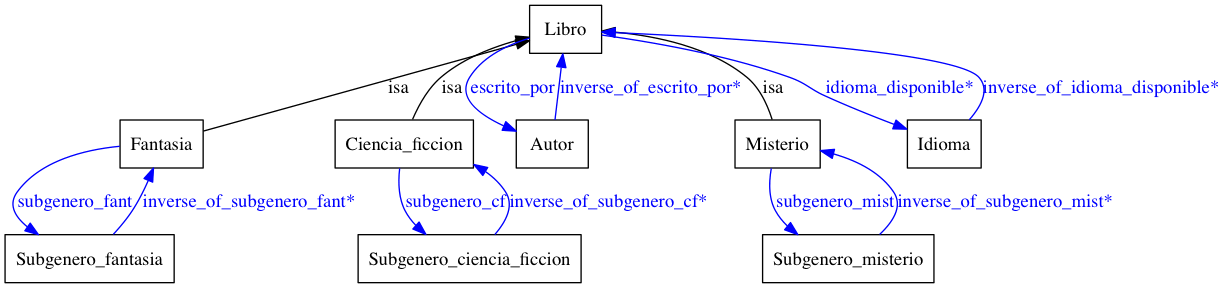
Descripción de la ontología y los diferentes elementos y conceptos que lo componen, así como sus relaciones.

Esquema general de clases:



Aquellas clases que aparecen sin ninguna conexión como son Autor, Subgenero\_fantasia, Subgenero\_misterio, Idioma y Subgenero\_ciencia\_ficcion las utilizamos para soportar instancias las cuales utilizamos para ofrecer opciones de respuesta al usuario o se utilizan para el análisis de datos posterior.

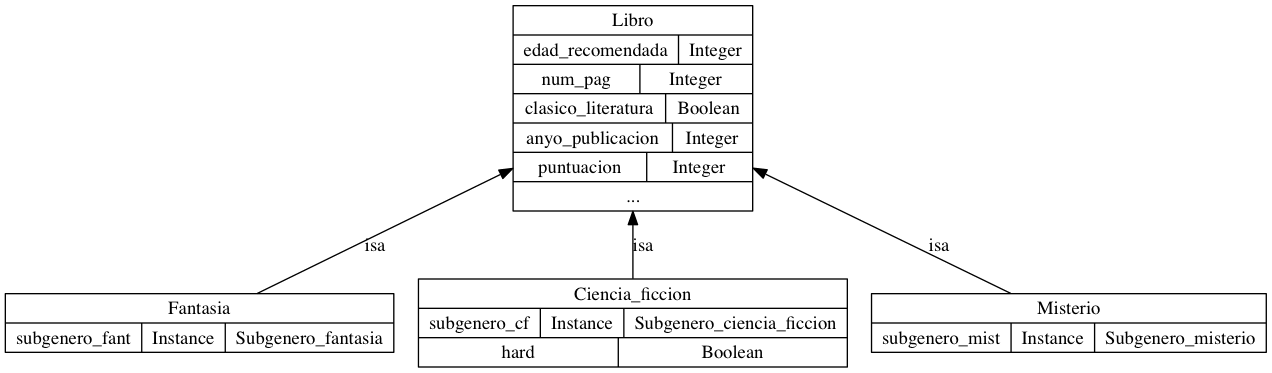
Esquema de relaciones entre las diferentes clases:



El objetivo de nuestra ontología es que sea lo más sencilla y escalable posible.

### Libro

La clase libro, es la clase principal de la ontología. Está compuesta por tres subclases que representan algunos de los géneros de ficción que vamos a tratar: Fantasía, Ciencia ficción y Misterio.

Todos los libros comparten una serie de slots, que son los que todo libro, independientemente del género, debe tener, como el título, la editorial o el año de publicación, entre otros. Tanto el idioma como el autor son slots que contienen respectivamente, instancias de los idiomas en los que está disponible el libro y el autor que lo ha escrito. Además, estos en sus respectivas clases tienen instancias de libros. 

Las tres subclases tienen un slot específico el cual indica el subgénero del libro. Fantasía tiene un slot llamado subgenero\_fantasia el cual contiene una instancia del subgénero. Esto hace que la ontología y el programa sean escalables dando la opción de poder añadir más subgéneros aumentado la precisión en el momento de definir un libro. Adicionalmente, Ciencia ficción tiene un slot extra que indica el tipo de ciencia ficción al que pertenece (Hard o Soft).

### Idioma

Esta clase, contiene los idiomas en los que están disponibles los libros. Cuenta con un slot para indicar el idioma y un slot con instancias de los libros que están disponibles con ese idioma.

### Autor

La clase Autor, contiene un slot indicando el nombre y otro la nacionalidad del autor. También consta de un slot con instancias de los libros escritos por el.

### Subgéneros

Las tres clases de subgéneros tienen dos slots, uno para indicar el nombre del subgénero y otro con las instancias de los libros pertenecientes a ese subgénero.

## Proceso de razonamiento

En primer lugar, se realizan varias preguntas al lector para crear un perfil sobre este:

* ¿Cómo te llamas?

Como comentamos en secciones anteriores, este datos nos es irrelevante, pero personaliza la interacción con el sistema.

* ¿Qué edad tienes? [1, 110]

Con tal de evitar mostrar libros recomendados para un público adulto a los más pequeños, descartamos los libros según la edad recomendada de cada libro y la edad del usuario, de tal manera que los únicos libros que podrán darse como solución para los más pequeños serán los adecuados a su edad, y en cambio, a los mayores se les podrá dar como solución cualquiera de los libros. Adicionalmente, suponemos que un rango de edades de entre 1 y 110 son suficiente.

* ¿Le gustan los libros populares?

Esta pregunta la usamos para añadir un valor extra de “50” a los libros que sean o no “best-seller” dependiendo de la respuesta del usuario.

* ¿Va a leer mientras viaja?

En el caso de leer mientras viaja, al lector le puede interesar tener la versión de bolsillo, en este caso (respondiendo “si”) el sistema añade un valor extra de “50” a aquellos que tengan “version\_bolsillo” en caso contrario no hace nada porque al lector le es indiferente si tiene o no versión de bolsillo para leer en su casa.

* ¿Le gustan las sagas?

De la misma manera que los libros populares, añade 50 de valor según si el lector indica que le gustan o no la sagas.

* ¿Le gustan los clasicos de la literatura?

Exactamente igual que con libros populares y sagas.

Para conocer el dominio sobre el que se debe trabajar, se le pregunta al usuario sobre los Géneros. Esta respuesta podrá ser sencilla, solamente elegirá uno de los géneros disponibles, o podrá ser compleja, elegirá varios de los géneros disponibles.

La respuesta a realiza es la siguiente:

* ¿Que genero(s) le gustaria leer? (Fantasia/Ciencia ficcion/Misterio)

1. Fantasia

2. Ciencia ficcion

3. Misterio

Para facilitar la respuesta al usuario, escribirá los número correspondientes en vez de los nombres de los géneros.

Según la edad del lector, las preferencia en cada uno de los géneros varían por lo general, es por ello que se ha definito una puntuación individual para cada subgénero y 3 rangos de edades; menores de 13 años, de entre 13 y 17 años incluídos y mayores de 18. Para optimizar estos valores sería necesario hacer un estudio, pero hemos determinado los valores que nos parecían más razonables.

Una vez el lector ha escogido género, se le pregunta por sus respectivos subgéneros. La selección de estos subgéneros también puede ser multi respuesta. El sistema añadirá 75 puntos de valor extra a cada subgénero seleccionado.

Hay una variante en ciencia ficción que nos preguntará si nos gusta los libros de ciencia ficción hard, este añadiría 50 de valor dependiendo de la respuesta. La puntuación del género de ficción está ajustada teniendo en cuenta esta variante.

Finalmente, con tal de afinar más el resultado se incrementa un poco más la puntuación de los libros se añade una “puntuación” que corresponde a la valoración media de todos los usuarios a cada libro. Esta puntuación se utiliza principalmente para diferenciar libros que podrían cumplir las mismas características.

# Implementación

La implementación del programa la hemos planteado de la siguiente forma:

1. Primero de todo nos centramos en obtener un miniprograma que funcione.
2. Una vez obtenido, empezamos a añadir reglas y funcionalidades hasta obtener el programa final.

El trabajo lo hemos dividido por módulos de manera que, cada componente del grupo tenía un módulo o dos asignados, dependiendo del tamaño y dificultad del código esperado.

La forma de resolver el problema planteado, ha ido cambiando según avanzamos, dándonos cuenta, por ejemplo, de que la primera forma de resolverlo no era la más correcta. Primeramente, planteamos resolver el problema descartando libros según íbamos haciendo las preguntas, a medida que avanzabamos, nos dimos cuenta de que con este planteamiento se podían descartar unos libros en una pregunta que podían cumplir las siguientes, por lo que posibles soluciones eran descartadas. Este problema, nos llevó al sistema de puntuaciones.

# Juego de pruebas

Para determinar de una forma general y visual la efectividad de nuestro sistema, se han realizado un serie de juegos de prueba objetivos e independientes entre ellos.

Los juegos de pruebas estarán determinados por unas entradas que correspondan el tipo de respuesta que se espera (en edad se introducirá una edad y no un nombre, etc.) y responderá a todas y cada una de las preguntas que el sistema le indique hasta finalizar la ejecución

Algunos juegos de prueba estarán determinados por un rol, esto intentarán simular los casos más comunes. Por otro lado, también se ejecutarán algunos juegos de prueba extremos que intentarán buscar errores en la resolución del problema.

## Lector adulto

La mayoría de usuarios con los cuales interacciones nuestro sistema seguramente serán adultos con hábitos y preferencias muy dispares.

Nuestro primer juego de pruebas interpretará a un joven adulto amante de inteligencia artificial y que los momentos que utiliza para leer serían en los trayectos en transporte público desde su casa a la universidad.

¡Bienvenido al sistema de recomendacion de libros!

A continuacion le formularemos una serie de preguntas

¿Cómo te llamas? Lector adulto

¿Qué edad tienes? [1, 110] **21**

¿Le gustan los libros populares? [si][no]: **si**

¿Va a leer mientras viaja? [si][no]: **si**

¿Le gustan las sagas? [si][no]: **no**

¿Le gustan los clasicos de la literatura? [si][no]: **no**

¿Que genero(s) le gustaria leer? (Fantasia/Ciencia ficcion/Misterio)

1. Fantasia

2. Ciencia ficcion

3. Misterio

Indica los números separados por un espacio: **2**

¿Le gustan los libros de ciencia ficcion hard? [si][no]: **si**

¿Algun subgenero de ciencia ficcion es su favorito? [si][no]: **si**

Escoja sus subgeneros de ciencia ficcion favoritos:

1. viajes\_en\_el\_tiempo

2. espacio

3. robotica\_y\_inteligencia\_artificial

4. socal\_alternativo

5. social\_utopia

6. social\_distopia

Indica los números separados por un espacio: **3**

Generando respuesta...

Estos son los 3 libros que le recomendamos

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 488

Titulo: lib24

Genero: Ciencia ficcion

Subgenero: robotica\_y\_inteligencia\_artificialSubgenero: robotica\_y\_inteligencia\_artificial

Editorial: ed4

Autor: autor5

Anyo de publicacion: 1990

Idiomas disponibles:

- chino

- espanol

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 445

Titulo: lib26

Genero: Ciencia ficcion

Subgenero: robotica\_y\_inteligencia\_artificialSubgenero: robotica\_y\_inteligencia\_artificial

Editorial: edit2

Autor: autor4

Anyo de publicacion: 2015

Idiomas disponibles:

- espanol

- catalan

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 387

Titulo: lib22

Genero: Ciencia ficcion

Subgenero: viajes\_en\_el\_tiempoSubgenero: viajes\_en\_el\_tiempo

Editorial: edi1

Autor: autor2

Anyo de publicacion: 1900

Idiomas disponibles:

- espanol

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Como podemos observar, los dos primeros resultados corresponden a libros de “Inteligencia artificial” tal y como el lector de este juego de prueba estaba buscando.

La instancia del primer resultado, el libro “lib24” es la siguiente:

([SBCFinal\_Class20004] of Ciencia\_ficcion

(anyo\_publicacion 1990)

(best\_seller TRUE)

(clasico\_literatura FALSE)

(edad\_recomendada 1)

(edicion\_bolsillo TRUE)

(editorial "ed4")

(escrito\_por [SBCFinal\_Class23])

(hard TRUE)

(idioma\_disponible

[SBCFinal\_Class4]

[SBCFinal\_Class0])

(num\_pag 100)

(puntuacion 13)

(saga FALSE)

(subgenero\_cf [SBCFinal\_Class12])

(titulo "lib24"))

Como podemos comprobar, este libro cumple las 4 características según el perfil del lector; prefiere un libro con versión de bolsillo, prefiere un libro que sea famoso, no le interesan las sagas ni tampoco los libros clásicos de literatura. Esta caso hace que nuestro algoritmo de puntuaciones le añada un valor de 200.

Al escoger ciencia ficción, el sistema ha descartado los demás géneros y a los libros de ciencia ficción le ha añadido valores extras según su subgénero. En este caso el subgénero es “robotica y inteligencia artificial” con lo cual le añade al libro un valor de 150 extra, Al haber escogido el subgenero específico le añade a este otros 75 mientras que al resto de subgeneros no les añade nada pero tampoco los descarta. Esto haría un valor total de 425.

Hasta este punto, ambos libros (lib24 y lib26) tienen un valor de 425, el punto decisivo que ha determinado la diferencia de valoracion entre ambos ha sido la pregunta “¿Le gustan los libros de ciencia ficcion hard? [si][no]: si” respondiendo “si” debido a que está interesado en libros que entren en tecnicismos. En este caso nos encontramos que “lib24” es del tipo Hard y “lib26” no, con lo que se le añade 50 puntos de valor extra a “lib24” haciendo un total de 475.

Por último, a todos los libres se les añade su puntuación individual (la valoración de los usuarios) donde el libro recomendado es de “13”, esto hará que su resultado final sea de **488** tal y como muestra nuestro sistema experto.

Como detalle añadido, podemos observar que el 3r resultado corresponde a un libro de ciencia ficción pero que no es de inteligencia artificial, esto es gracias a la flexibilidad de nuestro sistema de no descartar otras opciones que le puedan ser de interés también.

## Lector adolescente

En este caso, el juego de pruebas representa a un usuario de 16 años el cual está interesado en los libros de fantasía y si son sagas mejor que mejor.

¡Bienvenido al sistema de recomendacion de libros!

A continuacion le formularemos una serie de preguntas

¿Cómo te llamas? **Lector adolescente**

¿Qué edad tienes? [1, 110] **16**

¿Le gustan los libros populares? [si][no]: **si**

¿Va a leer mientras viaja? [si][no]: **no**

¿Le gustan las sagas? [si][no]: **si**

¿Le gustan los clasicos de la literatura? [si][no]: **no**

¿Que genero(s) le gustaria leer? (Fantasia/Ciencia ficcion/Misterio)

1. Fantasia

2. Ciencia ficcion

3. Misterio

Indica los números separados por un espacio: **1**

¿Algun subgenero de fantasia es tu favorito? [si][no]: **no**

Generando respuesta...

Estos son los 3 libros que le recomendamos

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 300

Titulo: lib39

Genero: Fantasia

Subgenero: magia\_y\_espadaSubgenero: magia\_y\_espada

Editorial: edit1

Autor: autor3

Anyo de publicacion: 2011

Idiomas disponibles:

- espanol

- ingles

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 287

Titulo: lib36

Genero: Fantasia

Subgenero: alta\_fantasiaSubgenero: alta\_fantasia

Editorial: ed2

Autor: autor2

Anyo de publicacion: 2001

Idiomas disponibles:

- chino

- catalan

- espanol

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 276

Titulo: lib46

Genero: Fantasia

Subgenero: terrorSubgenero: terror

Editorial: ed1

Autor: autor3

Anyo de publicacion: 2005

Idiomas disponibles:

- ingles

- espanol

- aleman

+++++++++++++++++++++++++++++++++

En este juego de pruebas la característica que podemos observar es que nos muestra libros de género de “Fantasia” tal y como quería el lector pero de todos los subgéneros disponibles que cumplan el perfil del lector. La justificación y la asignación de puntuaciones es similar al juego de pruebas anterior.

Otro detalle de este juego de pruebas es que una de las recomendaciones es un libro de “terror” a un joven de 16 años. El libro “lib46” en cuestión está recomendado para todos los públicos, es por este motivos que se le muestra al lector, si fuese para mayores de 18 años no se le mostraría.

## Lector infantil

Para este juego de pruebas simularemos una persona, que no tiene porque ser el interesado en la recomendación que buscará libros recomendados para niños de 4 años. La idea será leer en casa, con lo cual no nos interesa la versión de bolsillo ni clásicos de la literatura ni sagas, pero sí que sean libros populares. Como condición especial, no quiere libros que sean de ciencia ficción.

¡Bienvenido al sistema de recomendacion de libros!

A continuacion le formularemos una serie de preguntas

¿Cómo te llamas? **Lector infantil**

¿Qué edad tienes? [1, 110] **4**

¿Le gustan los libros populares? [si][no]: **si**

¿Va a leer mientras viaja? [si][no]: **no**

¿Le gustan las sagas? [si][no]: **no**

¿Le gustan los clasicos de la literatura? [si][no]: **no**

¿Que genero(s) le gustaria leer? (Fantasia/Ciencia ficcion/Misterio)

1. Fantasia

2. Ciencia ficcion

3. Misterio

Indica los números separados por un espacio: **1 3**

¿Algun subgenero de misterio es su favorito? [si][no]: **no**

¿Algun subgenero de fantasia es tu favorito? [si][no]: **no**

Generando respuesta...

Estos son los 3 libros que le recomendamos

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 226

Titulo: lib19

Genero: Fantasia

Subgenero: cuentos\_clasicosSubgenero: cuentos\_clasicos

Editorial: edit7

Autor: autor3

Anyo de publicacion: 1967

Idiomas disponibles:

- catalan

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 225

Titulo: lib38

Genero: Fantasia

Subgenero: cuentos\_clasicosSubgenero: cuentos\_clasicos

Editorial: ed3

Autor: autor5

Anyo de publicacion: 1900

Idiomas disponibles:

- espanol

- catalan

- aleman

- chino

- ingles

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 225

Titulo: lib39

Genero: Fantasia

Subgenero: magia\_y\_espadaSubgenero: magia\_y\_espada

Editorial: edit1

Autor: autor3

Anyo de publicacion: 2011

Idiomas disponibles:

- espanol

- ingles

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Lo primero que nos encontramos es que no ha aparecido ningún libro de “Misterio” dentro de las recomendaciones, esto es debido a que dentro de los pocos libros de misterio que contiene el sistema, la mayoría son para mayores de 16 años y el resto no cumplen la mayoría de características del perfil del lector.

Igual que en el juego de pruebas anterior, no ha hecho distinción entre diferentes subgéneros y por este motivo muestra diferentes tipos de ellos.

## Adolescente indeciso

En este juego de pruebas asumimos el rol de un adolescente que no tiene muy claro que leer. No le importa que un libro sea best seller, que tenga edición de bolsillo, forme parte de una saga o sea un clásico de la literatura. Como no sabe que quiere leer, indica que quiere leer los tres géneros pero no indica ningún subgénero favorito.

¡Bienvenido al sistema de recomendacion de libros!

A continuacion le formularemos una serie de preguntas

¿Cómo te llamas? Adolescente indeciso

¿Qué edad tienes? [1, 110] **15**

¿Le gustan los libros populares? [si][no]: **no**

¿Va a leer mientras viaja? [si][no]: **no**

¿Le gustan las sagas? [si][no]: **no**

¿Le gustan los clasicos de la literatura? [si][no]: **no**

¿Que genero(s) le gustaria leer? (Fantasia/Ciencia ficcion/Misterio)

1. Fantasia

2. Ciencia ficcion

3. Misterio

Indica los números separados por un espacio: **1 2 3**

¿Algun subgenero de misterio es su favorito? [si][no]: **no**

¿Le gustan los libros de ciencia ficcion hard? [si][no]: **no**

¿Algun subgenero de ciencia ficcion es su favorito? [si][no]: **no**

¿Algun subgenero de fantasia es tu favorito? [si][no]: **no**

Generando respuesta...

Estos son los 3 libros que le recomendamos

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 275

Titulo: lib20

Genero: Ciencia ficcion

Subgenero: espacioSubgenero: espacio

Editorial: edit3

Autor: autor5

Anyo de publicacion: 1994

Idiomas disponibles:

- ingles

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 273

Titulo: lib7

Genero: Ciencia ficcion

Subgenero: viajes\_en\_el\_tiempoSubgenero: viajes\_en\_el\_tiempo

Editorial: edit6

Autor: autor4

Anyo de publicacion: 1980

Idiomas disponibles:

- aleman

- catalan

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 270

Titulo: lib26

Genero: Ciencia ficcion

Subgenero: robotica\_y\_inteligencia\_artificialSubgenero: robotica\_y\_inteligencia\_artificial

Editorial: edit2

Autor: autor4

Anyo de publicacion: 2015

Idiomas disponibles:

- espanol

- catalan

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Como podemos observar, los 3 libros recomendados son de ciencia ficción. En nuestro sistema de puntuaciones, cuando puntuamos según la edad del usuario, damos más puntuación a los subgéneros de ciencia ficción en el caso que sea un adolescente. Debido a esto, cuando tenemos un usuario adolescente indeciso, obtenemos libros de ciencia ficción. Para que este juego de pruebas diera un resultado bueno habría que hacer un estudio sobre los subgéneros para poder mejorar el sistema de puntos.

## Adulto que viaja

Ahora asumimos el rol de un adulto que le gusta leer mientras viaja y le gustan los cuentos clásicos con cierto nombre dentro del mundo de la literatura.

¡Bienvenido al sistema de recomendacion de libros!

A continuacion le formularemos una serie de preguntas

¿Como te llamas? usuario

¿Que edad tienes? [1, 110] **55**

¿Le gustan los libros populares? [si][no]: **no**

¿Le gustan los libros populares? [si][no]: **no**

¿Va a leer mientras viaja? [si][no]: **si**

¿Le gustan las sagas? [si][no]: **no**

¿Le gustan los clasicos de la literatura? [si][no]: **si**

¿Que genero(s) le gustaria leer? (Fantasia/Ciencia ficcion/Misterio)

1. Fantasia

2. Ciencia ficcion

3. Misterio

Indica los numeros separados por un espacio: **1**

¿Algun subgenero de fantasia es tu favorito? [si][no]: **si**

Escoja sus subgeneros de fantasia favoritos:

1. cuentos\_clasicos

2. magia\_y\_espada

3. alta\_fantasia

4. medieval

5. terror

Indica los numeros separados por un espacio: **1**

Generando respuesta...

Estos son los 3 libros que le recomendamos

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 376

Titulo: lib19

Genero: Fantasia

Subgenero: cuentos\_clasicosSubgenero: cuentos\_clasicos

Editorial: edit7

Autor: autor3

Anyo de publicacion: 1967

Idiomas disponibles:

- catalan

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 335

Titulo: lib45

Genero: Fantasia

Subgenero: terrorSubgenero: terror

Editorial: edit9

Autor: autor1

Anyo de publicacion: 1950

Idiomas disponibles:

- espanol

- ingles

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 325

Titulo: lib38

Genero: Fantasia

Subgenero: cuentos\_clasicosSubgenero: cuentos\_clasicos

Editorial: ed3

Autor: autor5

Anyo de publicacion: 1900

Idiomas disponibles:

- espanol

- catalan

- aleman

- chino

- ingles

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Dos de los libros recomendados son cuentos clásicos y uno de ellos es de terror.

La recomendación del libro de terror se debe a que este libro cumple todas la preferencias exceptuando el subgénero favorito. Este libro seguramente no sería recomendado si hubiera más instancias de cuentos clásicos.

## Adulto que le gusta todo

Como último caso de pruebas cogeremos el rol de una persona que le gusta todo, completamente todo.

¡Bienvenido al sistema de recomendacion de libros!

A continuacion le formularemos una serie de preguntas

¿Cómo te llamas? Adulto todo

¿Qué edad tienes? [1, 110] **30**

¿Le gustan los libros populares? [si][no]: **si**

¿Va a leer mientras viaja? [si][no]: **si**

¿Le gustan las sagas? [si][no]: **si**

¿Le gustan los clasicos de la literatura? [si][no]: **si**

¿Que genero(s) le gustaria leer? (Fantasia/Ciencia ficcion/Misterio)

1. Fantasia

2. Ciencia ficcion

3. Misterio

Indica los números separados por un espacio: **1 2 3**

¿Algun subgenero de misterio es su favorito? [si][no]: **si**

Escoja sus subgeneros de misterio favoritos:

1. policial

2. suspense

Indica los números separados por un espacio: **1 2**

¿Le gustan los libros de ciencia ficcion hard? [si][no]: **si**

¿Algun subgenero de ciencia ficcion es su favorito? [si][no]: **si**

Escoja sus subgeneros de ciencia ficcion favoritos:

1. viajes\_en\_el\_tiempo

2. espacio

3. robotica\_y\_inteligencia\_artificial

4. socal\_alternativo

5. social\_utopia

6. social\_distopia

Indica los números separados por un espacio: **1 2 3 4 5 6**

¿Algun subgenero de fantasia es tu favorito? [si][no]: **si**

Escoja sus subgeneros de fantasia favoritos:

1. cuentos\_clasicos

2. magia\_y\_espada

3. alta\_fantasia

4. medieval

5. terror

Indica los números separados por un espacio: **1 2 3 4 5**

Generando respuesta...

Estos son los 3 libros que le recomendamos

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 450

Titulo: lib42

Genero: Fantasia

Subgenero: medievalSubgenero: medieval

Editorial: edit1

Autor: autor1

Anyo de publicacion: 1997

Idiomas disponibles:

- ingles

- aleman

- espanol

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 444

Titulo: libro3

Genero: Misterio

Subgenero: policialSubgenero: policial

Editorial: edit2

Autor: autor3

Anyo de publicacion: 1500

Idiomas disponibles:

- ingles

+++++++++++++++++++++++++++++++++

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Afinidad: 435

Titulo: lib48

Genero: Misterio

Subgenero: policialSubgenero: policial

Editorial: edit3

Autor: autor4

Anyo de publicacion: 2003

Idiomas disponibles:

- ingles

- espanol

+++++++++++++++++++++++++++++++++

Como último juego de pruebas el sistema ha de comprobar entre todos los libros de su repositorio y eso hace que la diferencia de afinidad entre todos los libros recomendados sea inferior que la mostrado en otros juegos de prueba.

Para comprobar que los libros recomendados son correctos miramos directamente las instancias y podemos comprobar que exactamente los 3 libros recomendados tiene todas las características personales que corresponderían al perfil del usuario en true.

La diferencia entre cada uno de ellos viene determinada por su puntuación individual (puntuación de los usuarios) y por las recomendaciones según la edad (adulto en este caso).

# Conclusiones

La visión global que nos proporcionan los juegos de prueba nos indica que hemos conseguido obtener una efectividad muy elevada con nuestro sistema experto y más teniendo en cuenta con la poca información con la que este trabaja.

El sistema se ha diseñado de manera escalable lo que nos permite ampliar los conocimientos del dominio de los cuales nuestro sistema experto se podría abastecer así perfeccionar su efectividad cada vez más.

Como posibles mejoras entraría ampliar el número de preguntas a realizar, ampliar las características de los libros, ajustar el sistema de puntuaciones y dejar preguntas abiertas que actualmente te obligan a contestar si/no.