



Facultad de
Comunicación y Documentación

UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRADO EN INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

**INTERFACES GRÁFICOS, BROWSING Y RECUPERACIÓN DE
LA INFORMACIÓN**

Presentado por:

D^a. Sara Perea Vargas

Tutor:

Prof. Benjamín Vargas Quesada

Curso académico 2014 / 2015

D./Dña.: Benjamín Vargas Quesada, tutor/a del trabajo titulado (**Interfaces gráficos, browsing y recuperación de información**) realizado por el alumno/a **Sara Perea Vargas**, INFORMA que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos por el Reglamento sobre Trabajos Fin del Grado en *Información y Documentación* para su defensa.

Granada, 11 de septiembre de 2015

Fdo.: _____

Por la presente dejo constancia de ser el/la autor/a del trabajo titulado **interfaces gráficos, browsing y recuperación de información** que presento para la materia Trabajo Fin de Grado del Grado en Información y Documentación, tutorizado por el/la profesor/a Benjamín Vargas Quesada durante el curso académico 2014-2015.

Asumo la originalidad del trabajo y declaro que no he utilizado fuentes (tablas, textos, imágenes, medios audiovisuales, datos y software) sin citar debidamente, quedando la Facultad de Comunicación y Documentación de la Universidad de Granada exenta de toda obligación al respecto.

Autorizo a la Facultad de Comunicación y Documentación a utilizar este material para ser consultado con fines docentes dado que constituyen ejercicios académicos de uso interno.

11 / 09 / 2015

Fecha

Firma

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mi tutor Benjamín Vargas Quesada por su gran ayuda y sin cuyos conocimientos, dedicación y paciencia no hubiera sido posible realizar este proyecto.

A mis compañeros y amigos quienes han sido fundamentales a lo largo de estos cuatro años: Luisa, Blanca, Esther, Carlos, Nayra y Jose.

En especial a mi compañero Jose por apoyarnos y ayudarnos mutuamente.

No puedo olvidar a mis padres que me han animado y apoyado siempre, y a mi hermana por ser mi ejemplo a seguir y no faltarme nunca.

También quiero agradecerse a mis amigas que siempre han estado ahí: Gloria, Elena, María, Laura, Silvia, y Julie.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	13
1.1- ANTECEDENTES.....	14
2.- OBJETIVOS.....	15
3.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
5.- CONCLUSIONES	36
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	37
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39

RESUMEN

Este trabajo fin de grado describe el procedimiento que se ha seguido para obtener los trabajos más representativos sobre interfaces gráficas, browsing y recuperación de la información, haciendo un análisis bibliométrico basado en cocitación y coupling de documentos. Se pretende conocer qué se ha hecho a lo largo de la historia y como ha ido evolucionando la investigación de dicho tema, así como se han llegado a apoyar unos trabajos en otros para llegar hasta el conocimiento actual.

Abstract

This paper show the procedure that has been followed for the most representative works of graphic interfaces, browsing and retrieving information, making a bibliometric analysis based on bibliographic coupling and cocitation. It attempts to know what has been done throughout history and has evolved as the research of the subject and have come to support each other works to get current knowledge.

1.- INTRODUCCIÓN

La sociedad de información está cambiando constantemente debido a las nuevas tecnologías y a la gran cantidad de información existente, por ello la recuperación de información (RI) se empieza a convertir en un proceso interactivo ya que el usuario comienza a formar parte del proceso. (Vargas-Quesada et al., 2002).

Como consecuencia de la interacción del usuario con los sistemas, surge la disciplina Interacción hombre-ordenador (HCI) relacionada con la creación y el diseño de sistemas informáticos adaptados a los usuarios. La sociología y la psicología han sido fundamentales para la definición de interacción hombre-ordenador (HCI). Según este campo, los ordenadores y las personas se comunican, siendo el canal de comunicación el interfaz gráfico de usuario (GUI). Los GUI son de gran importancia en la recuperación de la información y en el campo de la informática ya que de ellos depende la usabilidad la interacción de las personas con el sistema (Herrero-Solana, 1999).

Los GUI pertenecen a todas las áreas de acceso a la información, como en bases de datos, en bibliotecas digitales, hipermedia, etc...Estos interfaces gráficos de usuario deben ser muy complejos y estar diseñados para interactuar con los usuarios para ayudarlos a formular las consultas y a comprender los resultados de la búsqueda para que seleccionen la información que es relevante para su necesidad de información (Crestani et al., 2004).

Unos de los aspectos más importantes de los GUI para el acceso a la información es la visualización de la información. La visualización es un proceso cognitivo que dentro de la informática es presentado utilizando gráficos, imágenes, esquemas o incluso metáforas de la vida real. (Herrero-Solana, 1999).

Otra solución al problema del usuario en el proceso de acceder a la información es la navegación o browsing, que ocurre cuando el usuario no tiene clara la necesidad de información. El término browsing significa ojear y actualmente se trata de un método de recuperación de información mediante el cual el usuario navega o explora por la

información contenida en el sistema. Fernandez Molina y Moya Anegón (1998) afirman que es la mejor solución para la recuperación de información. El browsing puede realizarse en distintos medios, tanto en una biblioteca como en una página web, una base de datos, etc... Un tipo de browsing, es el el browsing gráfico, este término surge debido a los avances de la tecnología de hipertextos. Utiliza diagramas en los que aparecen elementos conectados por los que se puede navegar. Un ejemplo de sistemas basados en browsing gráfico, son los VIRIs (Visual Information Retrieval Interfaces), que utilizan objetos gráficos para representar documentos. Los VIRIs surgen como alternativa a los sistemas basados en querying que son aquellos en los que el usuario sabe cuál es su necesidad de información y cómo expresar la consulta para recuperar información relevante. (Herrero-Solana & Hassan, 2006; Herreo-Solana, 1999).

En definitiva, tanto los GUIs como la técnica de browsing, surgen como solución al problema de la recuperación de la información y actualmente son técnicas muy usadas sobre todo en el campo de las ciencias de la computación.

1.1- ANTECEDENTES

No son muchos los estudios que han estudiado la evaluación de los interfaces gráficos y el browsing en el ámbito de la recuperación de la información.

Hasta donde llegan mis conocimientos y mis fuentes, son dos fundamentalmente los trabajos que han realizado este tipo de estudios. El primero es el de Herrero-Solana (1999), que en su tesis realiza una profunda revisión bibliográfica sobre la visualización de la información. Divide el trabajo en dos partes. En la primera parte expone el estado de cuestión sobre el problema de la representación gráfica de la información aportando información del concepto de la HCI, la visualización de la información, browsing, entre otros. La segunda parte se corresponde con la con la parte experimental en la que se pone en práctica ideas de la primera parte, describiendo los métodos, materiales y objetivos. Estudia las distintas representaciones gráficas de la información. Para ello utiliza el catálogo de la Biblioteca Pública del Estado de Granada. Utiliza métodos de reducción de la dimensión (MDS (*Escalonamiento multidimensional*), SOM (*Mapas Auto-organizativos*) y clustering) para dichas representaciones gráficas.

El segundo es el de Zhu et al. (2011), en este artículo revisan los dispositivos con tecnología háptica que están actualmente disponibles en el mercado. Estos dispositivos cuentan con interfaces gráficas de usuario adaptados a personas ciegas. Describen también un experimento realizado con doce participantes con los ojos tapados para determinar si es correcto el funcionamiento de tres dispositivos de este tipo. Proponen que todos los sitios web deberían contar con esta tecnología para que las personas con dicha discapacidad pudiesen hacer uso de ellas.

2.- OBJETIVOS

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es el de profundizar en el estado de la cuestión de los estudios existentes en la literatura científica sobre interfaces gráficas, browsing y recuperación de la información, para conocer los orígenes y las fuentes que han sido utilizadas por los investigadores con el fin de llegar al conocimiento actual sobre este tema.

De este objetivo se deriva un trabajo de investigación y análisis, que implica la consecución de otro objetivo más específico: Conocer los trabajos más importantes sobre el tema tratado.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo dicha investigación, se procedió a la realización de una consulta en la base de datos Scopus (Elsevier, 2015). Se eligió Scopus, ya que es la mayor base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas a nivel internacional. Se trata de una base de datos multidisciplinar que se actualiza diariamente. Gracias a su interfaz, es posible tener una visión global de los resultados e identificar de manera fácil y rápida aquellos documentos que son relevantes para una determinada investigación (De Moya-Anegón et al., 2007). La información bibliográfica y de las citas servirá posteriormente para hacer un análisis bibliométrico.

Esta base de datos Incluye:

- Más de 21.000 revistas.
- Más de 90.000 libros.

- 6,8 millones de documentos de la conferencia de más de 83.000 eventos en todo el mundo.
- 27 millones de patentes.

La ecuación de la consulta llevada a cabo en dicha base de datos para recuperar información relevante es la que se muestra en la Figura 1: es decir “graphical interface” AND Browsing en los campos “Article Title Abstract Keywords”. Usamos el operador booleano AND para localizar aquellos registros que contengan ambos términos de la consulta. Las comillas nos permiten recuperar registros que incluyan la frase completa “graphical interface”.

La búsqueda se filtró desde el año 1999 hasta el presente, ya que Víctor Herrero-Solana, en su tesis doctoral (1999) hizo un estudio muy profundo sobre los antecedentes de la investigación tratada, y por tanto, no tiene sentido hacer el estudio anterior a dicho año.

The image shows the Scopus search interface. At the top, there are navigation links: "Document search" (highlighted), "Author search", "Affiliation search", and "Advanced search". On the right, there are links for "Browse Sources" and "Compare journals". The search area contains two input fields: the first contains the text "graphical interface" and the second contains "browsing". Both fields have a dropdown menu set to "Article Title, Abstract, Keywords". Between the fields is a dropdown menu set to "AND". To the right of the second field is a search button with a magnifying glass icon and a close button (X). Below the search fields are links for "+ Add search field" and "Reset form". Under the "Limit to:" section, there are three options: "Published" (selected) with a date range from "1999" to "Present", "Added to Scopus in the last" with a value of "7" days, and "Document Type" set to "ALL". At the bottom, there is a "Subject Areas" section with four checked boxes: "Life Sciences (> 4,300 titles .)", "Health Sciences (> 6,800 titles . 100% Medline coverage)", "Physical Sciences (> 7,200 titles .)", and "Social Sciences & Humanities (> 5,300 titles .)".

Figura 1. Consulta en Scopus

A continuación se descarga el fichero, como se muestra en la Figura 2, con los 38 resultados de la consulta en la opción “Export”, seleccionamos el formato CSV Excel y seleccionamos la opción “all available information” para descargar toda la información disponible de los registros.

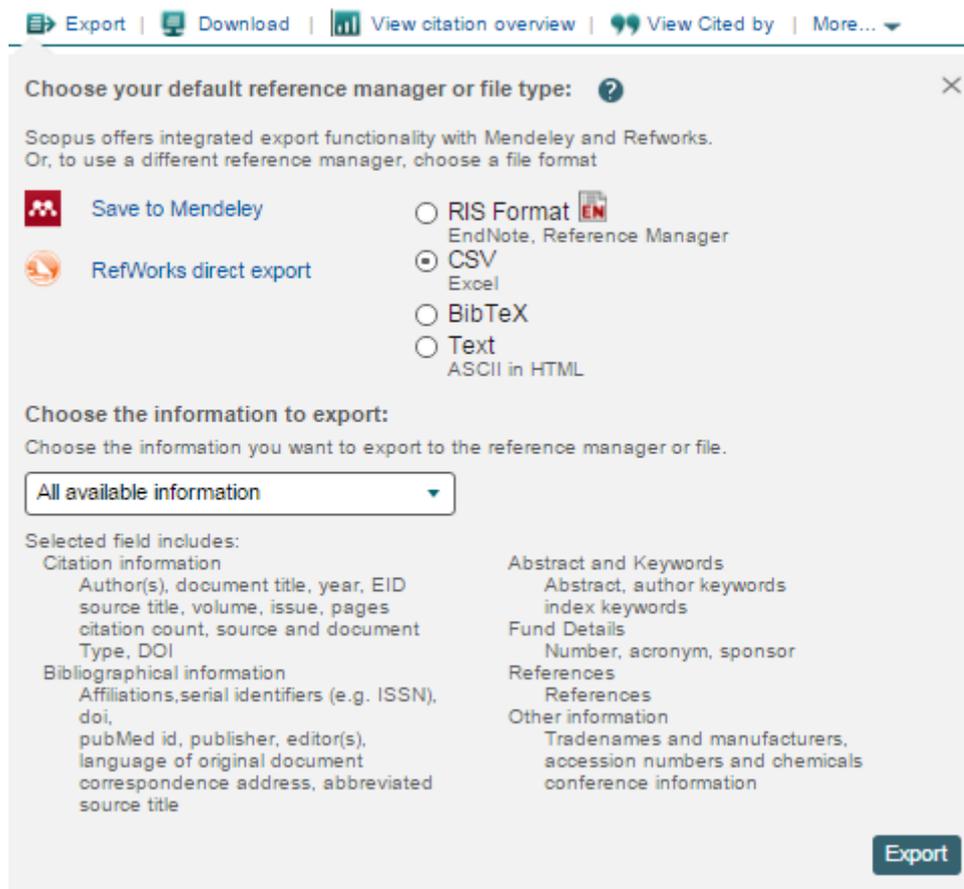


Figura 2. Proceso de descarga del fichero de los resultados de Scopus

Para el tratamiento de los datos y la visualización de la información utilizamos VOSviewer 1.6.2 (Leiden University, 2015), una herramienta de software para la visualización y análisis de redes bibliométricas. Este software, nos permite crear mapas bibliométricos de co-ocurrencia de términos, cocitación y coupling, entre otros, que son los que se emplearán para alcanzar los objetivos propuestos.

Con el fin de enriquecer la consulta, pues consideramos que los resultados obtenidos con la consulta de la Figura 1 son bastante pobres, realizamos una análisis de co-ocurrencia de palabras con los términos de los títulos y resúmenes de los 38 documentos recuperados con la primera consulta y así obtener nuevos términos con los que realizar una consulta con la cual se obtengan resultados más precisos y relevantes. Dos palabras co-ocurren cuando aparecen juntas, se dice entonces que es posible que estén semánticamente relacionadas. (Cambrosio et al., 1993; citado en Ding, et al., 2001).

Para realizar este proceso, se introduce el archivo CSV Excel obtenido en la consulta en VOSviewer, ya que este software distingue los sintagmas nominales. Para ello, se selecciona la opción de crear un mapa de co-ocurrencia de términos procedentes del

título y el resumen de los registros. Cuánto más bajo sea el número de ocurrencias habrá mayor probabilidad de ruido, es decir, se recuperarán términos irrelevantes. Se elige 2 como número de ocurrencias ya que se está tratando un corpus de tan sólo 38 documentos. Obtenemos un mapa bibliométrico con todos los términos que co-ocurren al menos 2 veces.

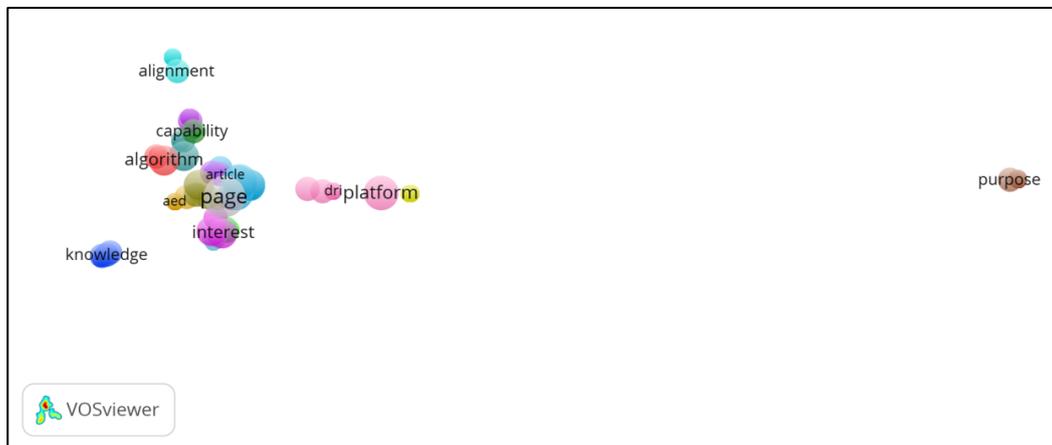


Figura 3. Mapa bibliométrico de co-ocurrencias de todos los términos de los documentos de la colección

Como se puede observar en la Figura 3, hay términos irrelevantes que se eliminan al deseccionarlos dentro del software (Ver Figura 4).

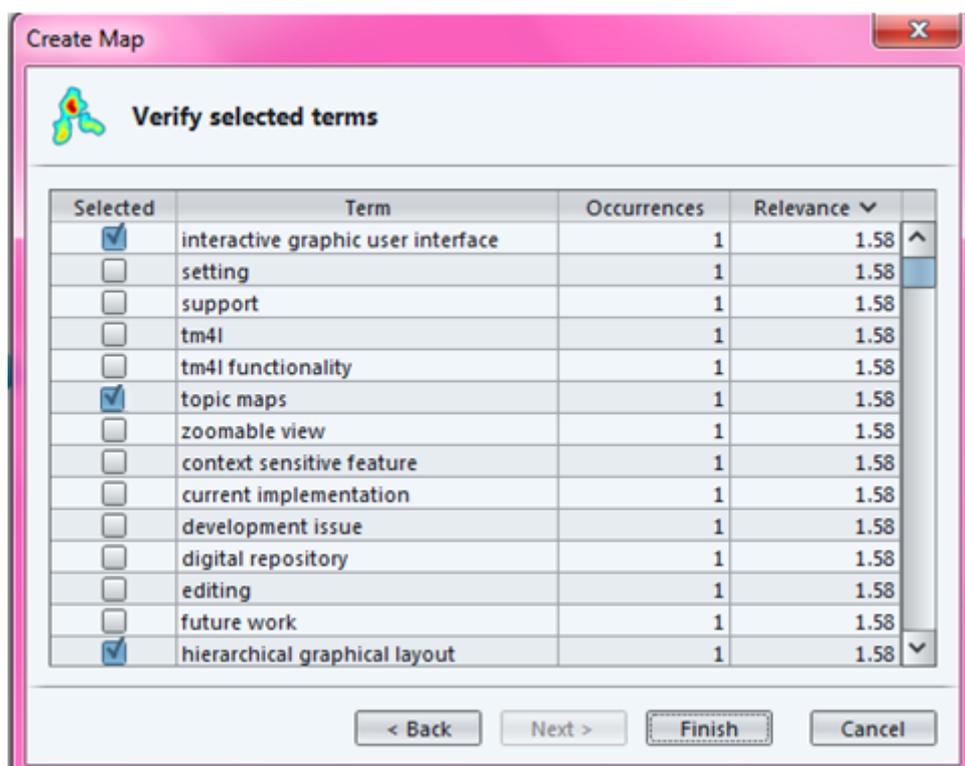


Figura 4. Eliminación de palabras irrelevantes

Una vez eliminados los términos irrelevantes, se obtienen 2 grupos de clusters con términos relacionados con el mismo tema por medio del algoritmo de clustering utilizando por Vosviewer (Van Eck & Waltram, 2008), es un método que ordena un conjunto de datos en grupos o cluster dependiendo de las similitudes que existen entre éstos. (Everit et al., 2001). El grupo de cluster 1 engloba los términos que tienen que ver con el browsing (Figura 5), mientras que el grupo de cluster 2 son términos relacionados con los interfaces gráficos (figura 6).

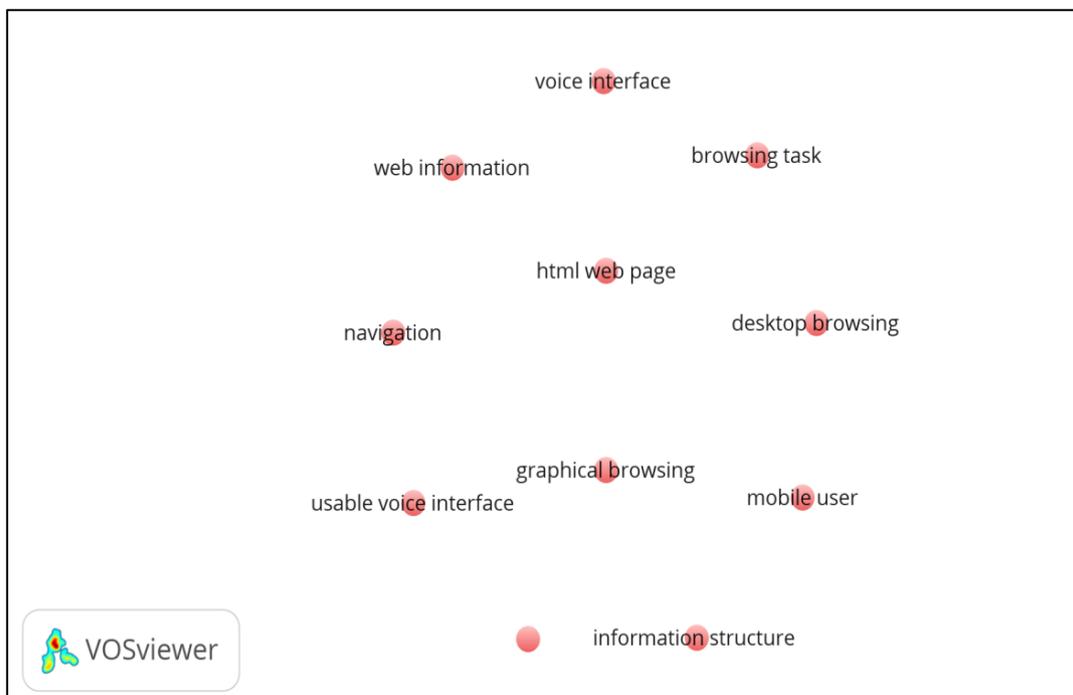


Figura 5. Cluster 1 de co-ocurrencia de términos

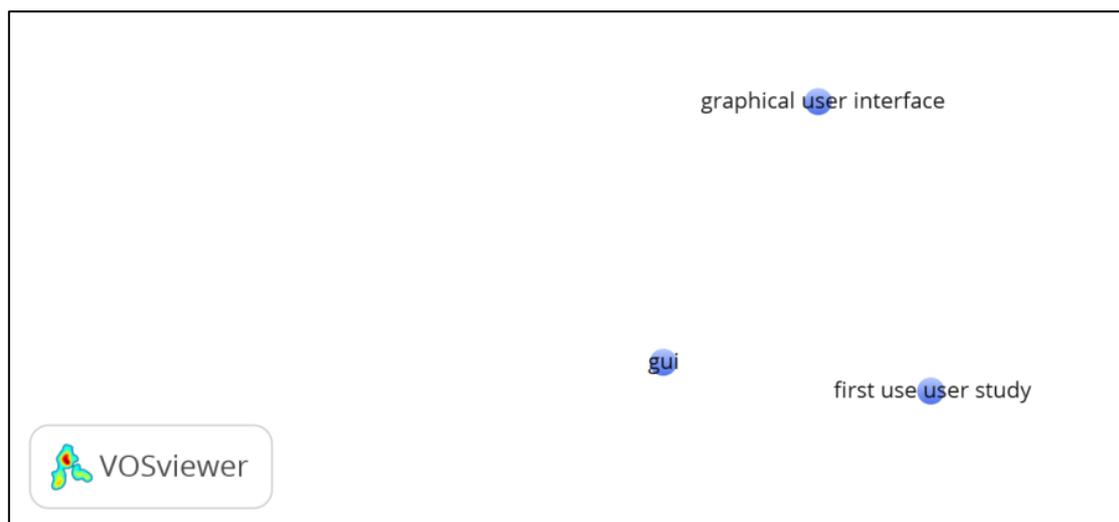
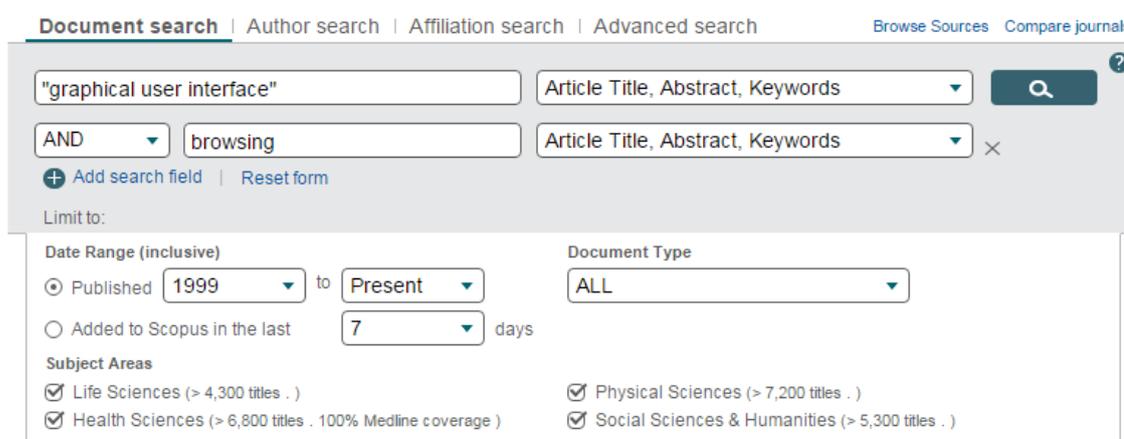


Figura 6. Cluster 2 de co-ocurrencia de términos

Con el fin de aumentar el número de documentos recuperados en la consulta, utilizamos los términos resultantes de la co-ocurrencia de palabras. Se realizaron varios intentos de ecuaciones de búsquedas con dichos términos. La ecuación de búsqueda seleccionada y con la que más documentos relevantes se obtenían fue: "graphical user interface" AND browsing. Filtrada desde 1999 al presente. (Figura 7)

Se obtienen 197 resultados que ordenamos por citas en la opción “Cited by” de Scopus, para visualizar en primer lugar los documentos más citados. Los tipos documentales obtenidos fueron:

- Conference paper (131)
- Article (63)
- Conference review (2)
- Book chapter (1)



The image shows the Scopus search interface. At the top, there are navigation links: "Document search" (highlighted), "Author search", "Affiliation search", and "Advanced search". On the right, there are links for "Browse Sources" and "Compare journals". The search area contains two input fields: the first contains the text "graphical user interface" and the second contains "browsing". Between these fields is a dropdown menu set to "AND". To the right of the second field is a search button with a magnifying glass icon and a question mark. Below the search fields are links for "Add search field" and "Reset form". Under the heading "Limit to:", there are two sections: "Date Range (inclusive)" and "Document Type". The "Date Range" section has radio buttons for "Published" (selected) and "Added to Scopus in the last", with a dropdown for "7" days. The "Document Type" section has a dropdown menu set to "ALL". Below these are "Subject Areas" with checkboxes for "Life Sciences (> 4,300 titles .)", "Health Sciences (> 6,800 titles . 100% Medline coverage)", "Physical Sciences (> 7,200 titles .)", and "Social Sciences & Humanities (> 5,300 titles .)".

Figura 7. Consulta final en Scopus

Descargamos el fichero CSV Excel de esta nueva búsqueda siguiendo los pasos explicados en la consulta anterior. Con la nueva consulta se realizará el análisis de las técnicas de cocitación y de coupling para obtener los autores y los trabajos más importantes y relevantes de la materia.

Small (1973), definió cocitación como la frecuencia con la que dos documentos son citados juntos por otro documento. Small (1973) y Marshakova (1973), afirman que cuanto mayor es la frecuencia de cocitación de dos trabajos, hay más probabilidad de que tengan una similitud temática. Es decir, dos documentos A y B son citados por otro documento X (Figura 8). Por tanto A y B tienen similitud temática.

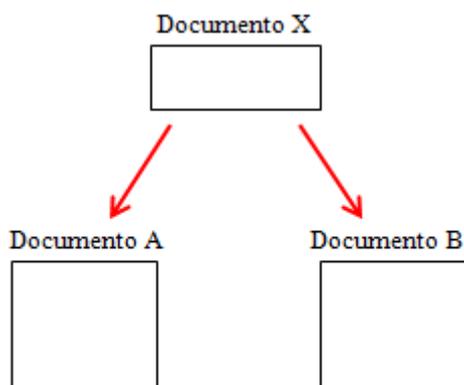


Figura 8. Cocitación de documentos

Kessler (1963), citado en Egghe y Rousseau (2002), definió coupling bibliográfico como una unidad de emparejamiento entre dos documentos que surge cuando dos documentos tienen una o más referencias en común. Esto quiere decir que si un documento A cita otro documento X en sus referencias, y un documento B cita también ese documento X en sus referencias; entonces A y B están emparejados bibliográficamente (Figura 9). Cuantos más documentos en común tengan en sus referencias, más emparejamiento bibliográfico habrá entre ellos.

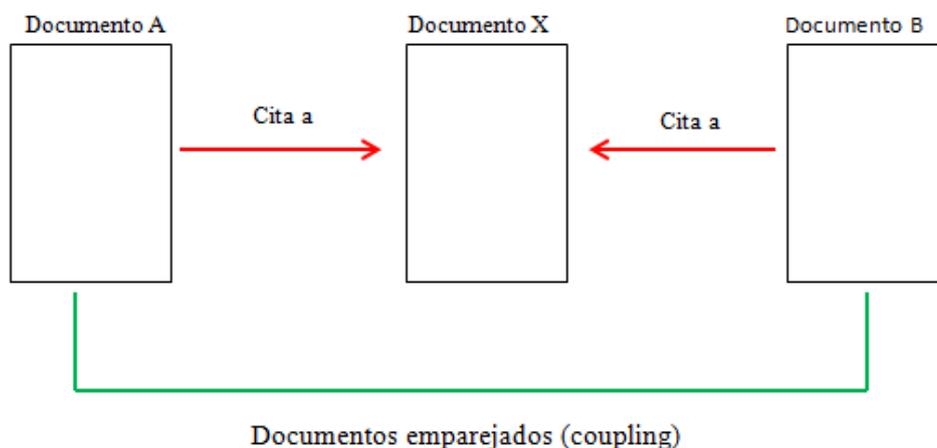


Figura 9. Coupling de documentos

Tanto la técnica de coupling como la de cocitación pueden realizarse aplicándolas a los autores o a los documentos. En este caso realizaremos ambas técnicas aplicadas a los documentos para identificar cuáles son los trabajos más representativos de la materia y que servirán de ayuda a la hora de realizar la profundización en el tema. Con la cocitación se obtienen documentos menos actuales o recientes, ya que desde que se publica un artículo hasta que es citado pasa mínimo un año, por ello, utilizamos también la técnica de coupling, para obtener documentos recientes. También se revisarán los documentos de la consulta más citados para escoger aquellos que son relevantes.

Para la creación del mapa bibliométrico de cocitación de documentos en VOSviewer se elige la opción de crear un mapa basado en datos bibliográficos, co-citación de referencias de citas (Figura 10) y se selecciona 2 como número mínimo de citas en las referencias de los documentos para recuperar solo aquellos documentos que son citados más de dos veces. (Figura 11).

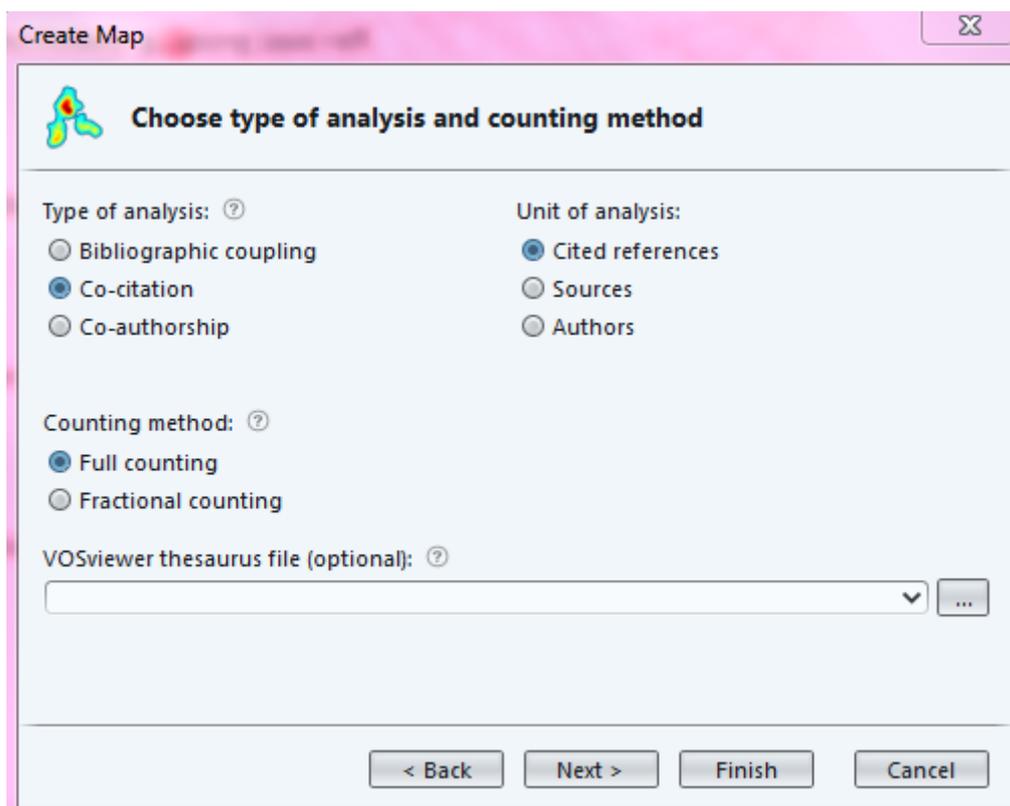


Figura 10. Selección del tipo de análisis y método (Cocitación de documentos)

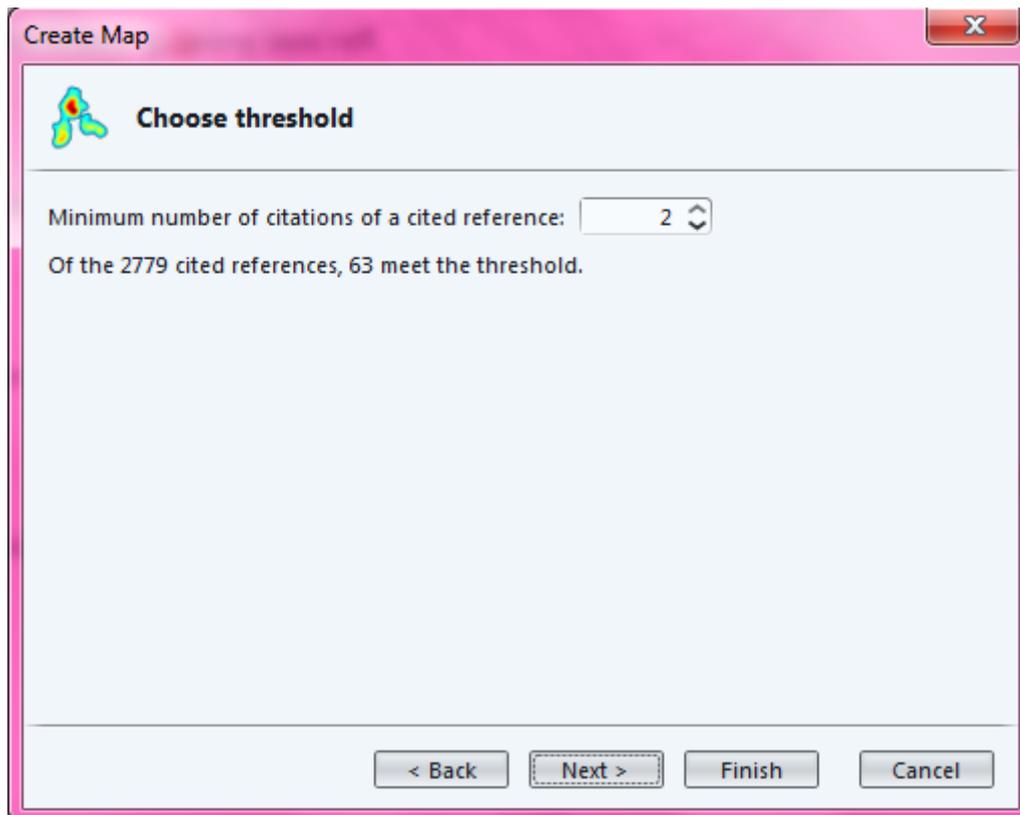


Figura 11. Número mínimo de citas en las referencias de los documentos (Cocitación de documentos)

Para la creación del mapa bibliométrico de coupling de documentos, se selecciona la opción crear un mapa basado en datos bibliográficos, coupling bibliográfico de documentos (Figura 12) y se seleccionan los 197 documentos para analizar todo el corpus de la consulta (Figura 13).

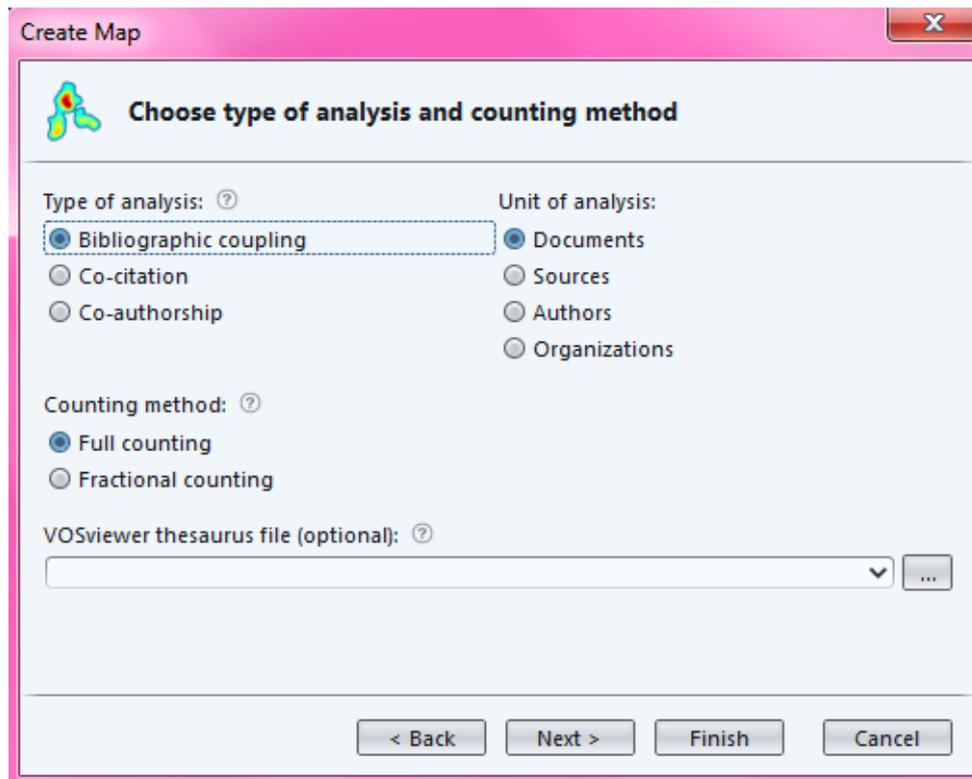


Figura 12. Selección del tipo de análisis y método (Coupling de documentos)

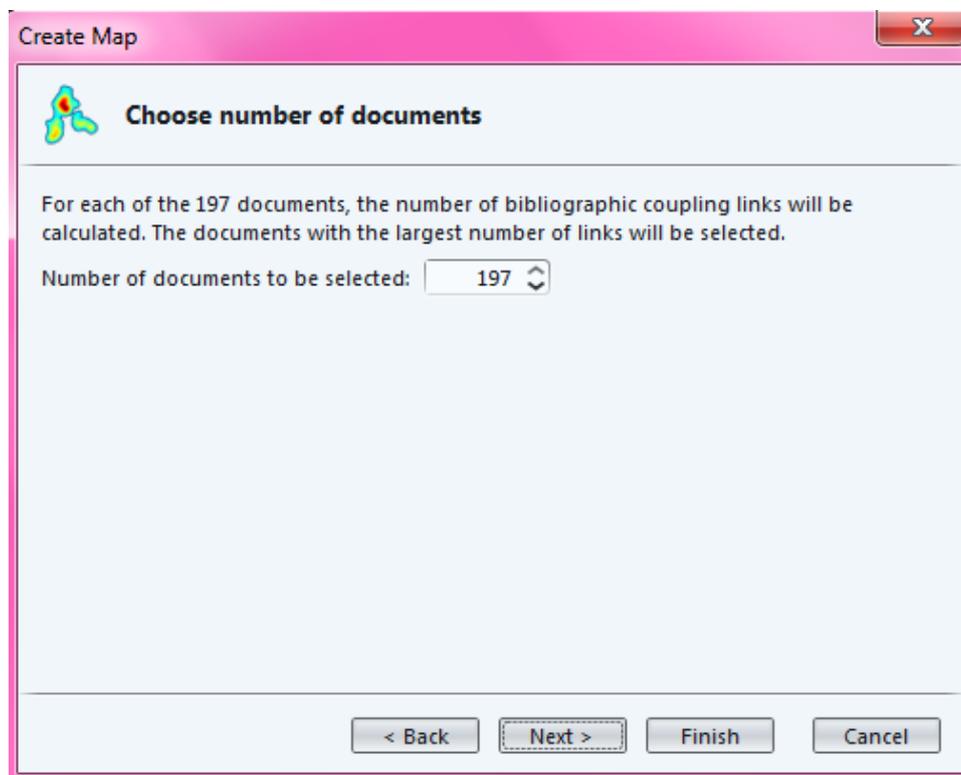


Figura 13. Número mínimo de documentos de un autor de (Coupling de documentos)

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como podemos observar en el Gráfico 1, obtenido de la consulta de Scopus “graphical user interface” AND browsing delimitada desde 1999 al presente, las fuentes más utilizadas por los investigadores y para este TFG proceden en su gran mayoría de Estados Unidos, seguido de Alemania, Japón, Reino Unido, Italia, Francia, Finlandia, Canadá, Suiza y Corea del Sur. El año en los que más documentos se han publicado ha sido en 2005, como se puede observar en el Gráfico 2, también obtenido de la consulta de Scopus.

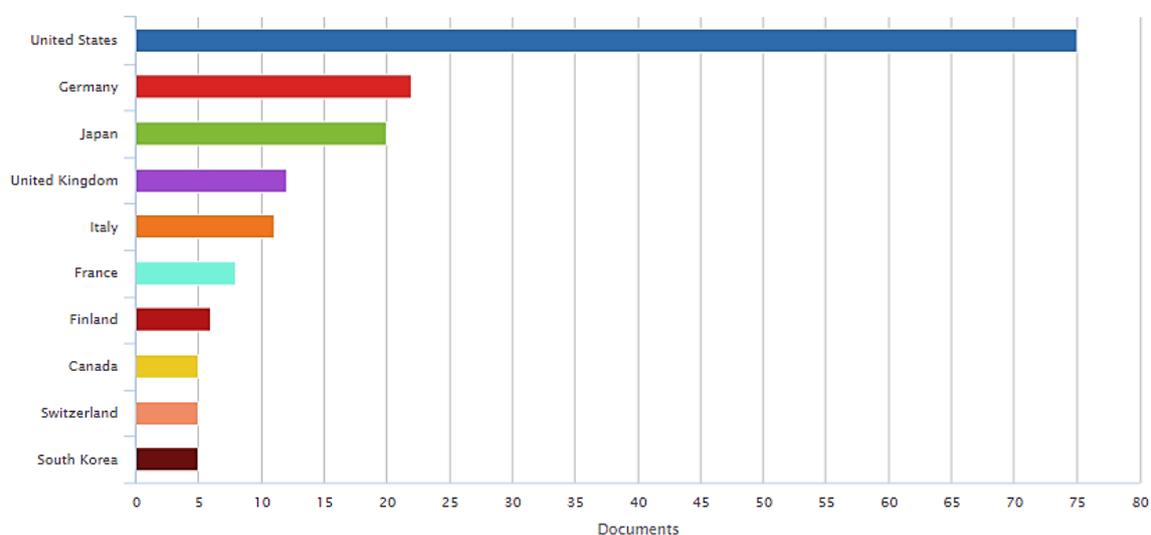


Gráfico 1. Procedencia de los documentos obtenidos en la consulta de Scopus

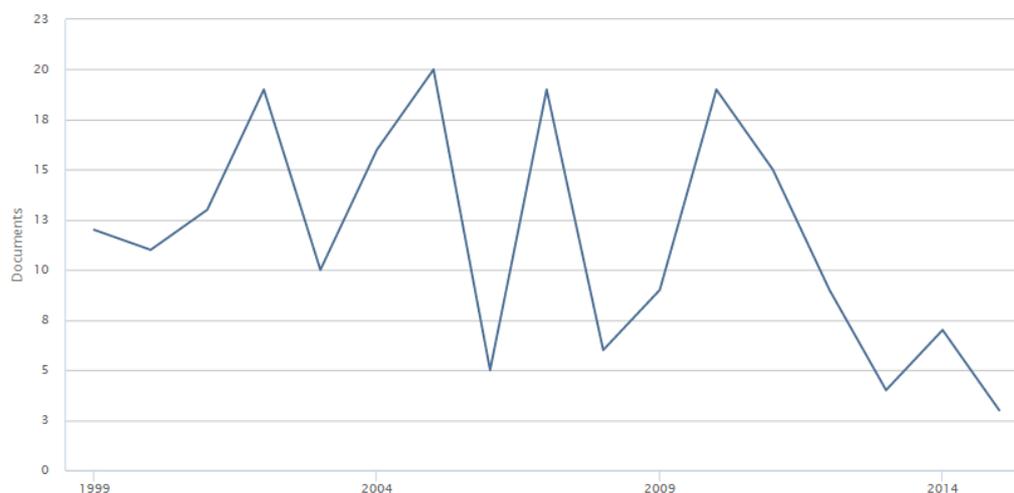


Gráfico 2. Documentos por años de la consulta de Scopus

Al analizar las referencias mediante VOSviewer, se han obtenido dos mapas bibliométricos que visualizan la cocitación de documentos y otro el coupling de documentos. Al hacer zoom sobre estos mapas se pueden contemplar los distintos trabajos que componen cada cluster.

En el mapa bibliométrico de cocitación se encuentran 63 referencias de las cuales solo 33 tienen conexiones entre ellas por lo que analizaremos los dos primeros grupos de cluster más representativos (Gráfico 3). El cluster que más referencias de documentos relaciona es el de color rojo en el que se encuentran documentos referidos a la Programación Orientada a Aspectos (POA) y a la Interfaz de programación de aplicaciones (API), que tienen la finalidad de proporcionar facilidades a los programadores de aplicaciones (Vidal et al., 2014) (Gráfico 2).

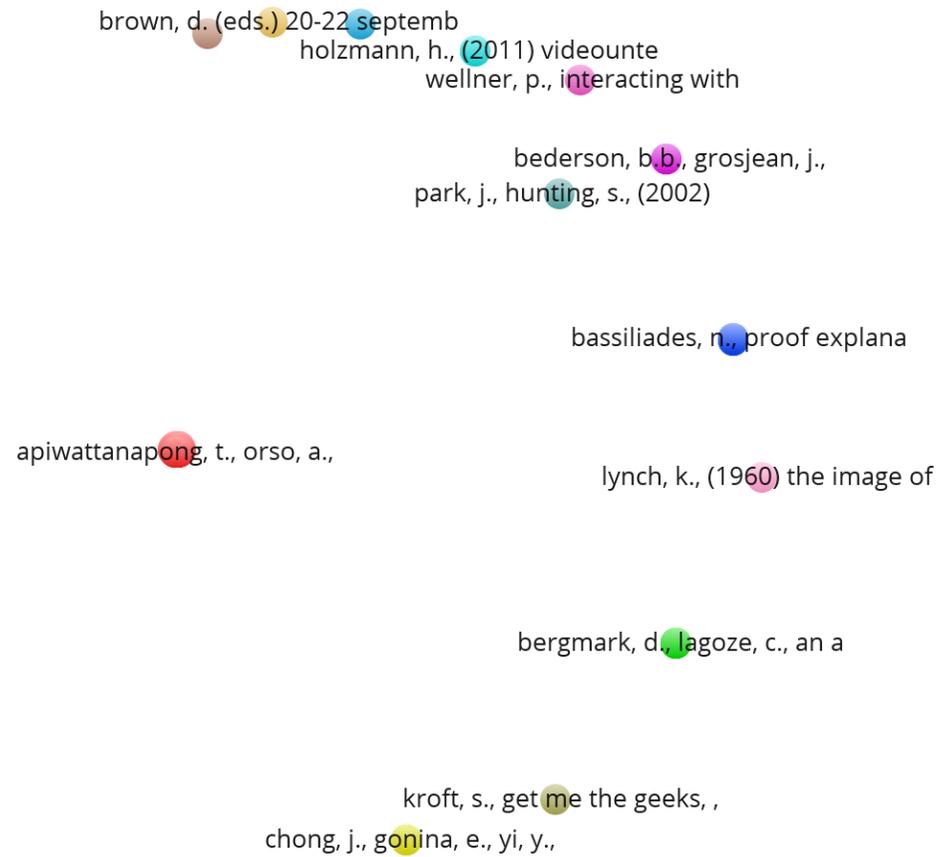


Gráfico 3. Mapa bibliométrico (Cocitación de documentos)

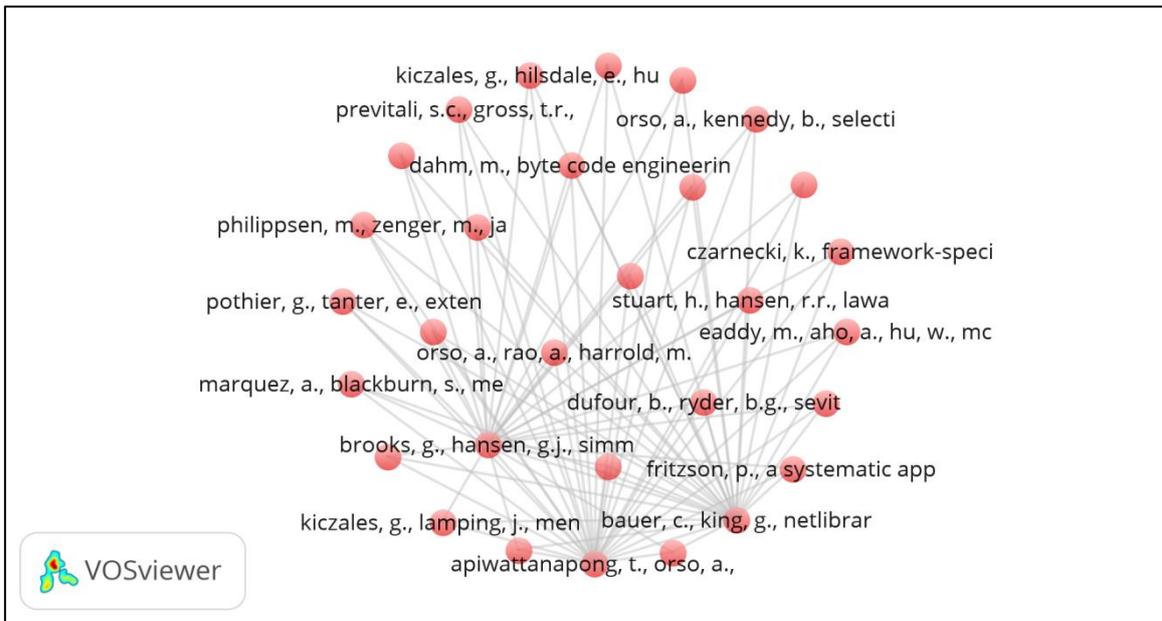


Gráfico 4. Cluster 1 (Cocitación de documentos)

En el mapa bibliométrico de coupling de documentos (Gráfico 5), se observan 7 cluster. El cluster más numeroso es el de color azul, trata trabajos sobre el desarrollo de navegadores, motores de búsqueda y como debe ser la estructura de los sistemas para la búsqueda de información.

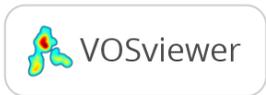


Gráfico 5. Mapa bibliométrico (Coupling de documentos)

No son pocos los estudios sobre interfaces gráficas, browsing y recuperación de la información que se han desarrollado a lo largo del tiempo. Se comienza la revisión bibliográfica a partir de 1999.

Siguiendo un orden cronológico, estos son los trabajos más importantes sobre esta materia:

Combs y Bederson (1999), describen un sistema de recuperación de imágenes contruido en base a una Interfaz de enfoque del usuario (ZUI). También hicieron un análisis de los aspectos de navegación del sistema. Byrne et al. (1999), afirman que un requisito fundamental para el diseño de interfaces graficas de usuario es conocer para que se van a utilizar.

Bederson (2000), crea los “Fisheye Menus”, hacen que sea posible presentar el menú completo en una sola pantalla, sin necesidad de botones, barras de desplazamiento, o jerarquías. Se hizo un estudio piloto con 10 usuarios, éstos prefirieron los “Fisheye Menús” para navegar. Whittaker et al. (2000), plantean el problema interacción hombre-ordenador. Proponen un enfoque común de investigación argumentando las ventajas y las posibles dificultades.

Na y Furuta (2001), definen CAT, un sistema de hipertexto basado en net-Petri que hace una separación entre la estructura del documento, los datos, y la semántica dela navegación. CAT fue desarrollado para ayudar a los usuarios a adaptarse a los cambios en el campo de la información. Neophytou y Evripidou (2001), describen Net-dbx, una herramienta que utiliza herramientas de la World Wide Web y java con el fin de depurar los programas MPI (*Message Passing Interface*). Kiczales et al. (2001), definen AspectJ™, se trata de una extensión orientada a aspectos Java. Ofrece ayuda para naevegar por la estructura de los programas de manera fácil y sencilla.

Poupyrev et al. (2002), hablan de una interfaz de realidad aumentada llamada “Tiles” que empareja información digital con entornos y objetos físicos del mundo real. Permite al usuario interactuar con la imagen proyectada. Smith (2002), cuenta la construcción de

interfaces que ayudan a los usuarios a tener vistas previas y resúmenes de recursos de información. El sistema identifica las frases más importantes. Michail (2002), propone la utilización de una interfaz gráfica de usuario que contenga mensajes de texto que describan lo que la aplicación puede hacer. Para ello se requiere un lenguaje de programación. Describe KDE, es una comunidad que desarrolla software libre para producir un entorno de escritorio y aplicaciones para diferentes sistemas operativos. Smith (2002), define una interfaz de navegación para que los usuarios visualicen parte de un documento histórico, como frases o nombres, dentro de bibliotecas digitales. Freeman et al. (2002), investigan el uso de SOM (*Self-Organising Maps*), se trata de un método para agrupar documentos y navegar por ellos de manera jerárquica. Los documentos se encuentran ordenados por temas de manera automática. Su, Sakane et al. (2002), crean Rajicon, un sistema que proporciona una interfaz fácil de usar para usar de forma remota un sistema operativo de un ordenador a través del teléfono móvil. Orso et al. (2002), presentan una técnica para la actualización dinámica de Java. Los sistemas deben actualizarse para corregir defectos y mejorar. Esta nueva técnica no requiere el apoyo del sistema de tiempo de ejecución. También muestran una herramienta para la actualización dinámica a través de intercambio de clases. Para finalizar hacen un estudio empírico para validar la efectividad de estas técnicas.

Rekimoto et al. (2003), se centran en un dispositivo de entrada llamado "PreSense Keypad" que proporciona una vista previa a los usuarios antes de que ejecuten los comandos y Tomizawa et al. (2003), se centran en ayudar a los seres humanos para acceder y navegar por los libros de una biblioteca de internet.

Harada et al. (2004), desarrollan dos navegadores para soportar colecciones de fotos personales en PDA (*Personal digital assistant*). Kim y Compton (2004), tratan los problemas de los motores de búsqueda generales y describen un sistema con estructura basada en FCA (*análisis formal de conceptos*). Lou et al. (2004), discuten el diseño e implementación de un sistema de búsqueda por similitud de objetos 3D. El sistema incorpora múltiples vectores característicos de los objetos y usarlos en la búsqueda. Hürst et al. (2004), presentan tres diseños de interfaz para que los usuarios naveguen. Pueden buscar de manera rápida un archivo de vídeo a través de fotogramas que representan el contenido. Ramirez y Mattmann (2004), presentan ACE (*Automatic*

Concept Extraction) que ayuda a los usuarios a realizar consultas en los motores de búsqueda. Tratan el problema de la recuperación de información irrelevante debido a que los usuarios no están capacitados para realizar las consultas adecuadamente. Liu et al. (2004), tratan también el problema de la recuperación de información irrelevante en la web. El sistema Wiccap, permite a los usuarios la construcción de vistas web personalizadas de manera que visualicen sólo la información que desean. Girgensohn et al. (2004), en la actualidad, con la existencia de las cámaras de fotos digitales, los usuarios recopilan gran cantidad de fotos, por ello crean una aplicación para gestionar y organizar colecciones muy grandes de fotos que permita una navegación fácil y rápida. Cuenta con un sistema de etiquetado que reconoce la cara de personas para etiquetarlas. Presentan una simulación del uso de esta aplicación y demuestra la facilidad de uso de la misma. Apiwattanapong et al. (2004), presentan un algoritmo para comparar programas Java, este algoritmo representa las características de sistemas orientados a objetos. Resulta útil para la ingeniería de software. También presentan una herramienta con una técnica llamada JDIFF para programas de Java. Obtienen resultados que demuestran si esta técnica es efectiva y eficiente. Ishio et al. (2004), debido a que es difícil detectar errores en la programación orientada a objetos, proponen una aplicación que ayuda a depurar este tipo de programación para ayudar a los programadores a entender que aspectos son los que fallan.

Nierstrasz et al. (2005), cuentan la historia de MOOSE, que se trata de un lenguaje independiente para sistemas de software de Ingeniería inversa. Funciona como un repositorio de modelos de software, que proporciona servicios para visualizar, consultar, importar y manipular estos modelos. Dicheva et al. (2005), analizan el diseño de la visualización y el desarrollo TM4L. Se trata de un curso de bibliotecas digitales basadas Mapas-e-learning. Su funcionalidad está reforzada por una interfaz gráfica de usuario con un diseño jerárquico y Lihui y Chue (2005), afirman que el gran tamaño de Internet puede crear dificultades a la hora de encontrar información relevante. Describen una técnica llamada SVD (*Semantic Virtual Document*) que se utiliza con un algoritmo de agrupamiento con el fin de lograr una clasificación basada en la similitud de los contenidos de la web. García-Barriocanal et al. (2005), evalúan la usabilidad de varios editores de ontologías mediante una fase de pruebas a usuarios con conocimientos sobre la creación de ontologías. Creen que lo más importante a mejorar son los mecanismos

de navegación, sistemas de ayuda y las metáforas de visualización. Kajiyama et al. (2005), evaluaron una interfaz gráfica de usuario con estructura de anillo encargada de recuperar imágenes con metadatos. Llegaron a la conclusión de que se trata de una interfaz gráfica de usuario fácil de usar, aunque no permitía a los usuarios refinar la recuperación. Por ello, crearon una nueva versión “interface Concentric Ring View F+. A” con mejoras que tras pasar un test de usabilidad confirmó su éxito. Park et al. (2005), proponen un sistema de recuperación de música llamado MRTB con una interfaz gráfica de usuario que permite al usuarios verificar los resultados fácilmente mediante miniaturas. Reitmayr et al. (2005), combinan las cualidades físicas de los mapas en papel con medios digitales. Crean un sistema para mapas físicos que pueden proyectar información del mapa. Este sistema también permite hacer uso de un dispositivo que colocándolo en el mapa permite acceder a información vinculada con lugares de dicho mapa. El usuario puede interactuar con el mapa real de manera virtual. Kumar et al. (2005), las técnicas para depurar programas han evolucionado a lo largo de la historia para responder a los cambios en los lenguajes de programación. Describen un nuevo modo de depuración de aplicaciones que permite modificar el código de ejecución. Incorporan una herramienta llamada tdb que consta de un sistema que corrige el código de seguridad. Tilevich y Smaragdakis (2005), presentan una técnica de ingeniería de software llamada Refactoring, para poder mejorar programas sin tener que modificar el código fuente. Describen BARBER, un navegador bonario para Java.

Verbaere et al. (2006), presentan un lenguaje llamado Jungl que manipula toda la información de los programas para su compilación. Transforman el comportamiento de los programas.

Qiu et al. (2007), se interesan por las tecnologías que permiten navegar a los usuarios por grandes bases de datos de imágenes para recuperarlas. Afirman que el desarrollo de la interfaz gráfica de usuario del sistema tiene que ser intuitiva. Además, el sistema debe ser rápido a la hora de responder las acciones de los usuarios. Watanable (2007), propone el uso de metáforas para diseñar una interfaz que permita buscar contenido pasando por páginas similares a las de un libro mediante un dispositivo, de este modo el usuario puede acceder de manera fácil y rápida al contenido que desee sin tener que pulsar botones. El prototipo creado puede controlar la radio, la televisión, archivos de

un disco duro y la navegación por internet. Esta interfaz puede ser usada para controlar productos comerciales como ordenadores. Eaddy et al. (2007), presentan un modelo de identificar y corregir errores en programación orientada a objetos. Presenta Wicca, se trata de un sistema de dinámico que permite a los programadores detectar los fallos de la programación orientada a objetos.

Morris y Tomlinson (2008), desarrollan una interfaz gráfica de usuario para facilitar el uso de los teléfonos móviles. Ofrece un diseño simple con un menú jerárquico.

Bonchi et al. (2009), presenta en su propuesta ConQueSt, un sistema de consulta equipado con un lenguaje de consulta simple. Incluye una interfaz fácil de usar y para la visualización de datos y formulación de consultas. Pothier y tanter (2008), afirman que la depuración de los softwares orientados a aspectos es más complicada que cualquier otro tipo de programación. Muestran una técnica de depuración que consiste en grabar la actividad de un programa para posteriormente navegar y así comprender los programas para poder mejorar las herramientas que tengan que ver con la orientación a aspectos.

Runst et al. (2010), ofrecen una visión general de las técnicas y características de un visualizador de rendimiento llamado Vampir 7. Resumen los logros del equipo de Vampir durante los últimos dos años. Estudian el comportamiento del tiempo de ejecución de aplicaciones, el consumo de energía de los componentes del sistema, la nueva interfaz gráfica de usuario y la rápida navegación local y remota de los datos de Vampir 7. Jo et al. (2010), presentan un mapa de visualización esquemático llamado Placegram que permite etiquetar fotos o videos con datos como la ubicación. Permite incluir más información al pie de la imagen y elegir un icono que represente el contenido de la misma

Brade et al. (2011), describen un software llamado Braindump que permite recoger información y guardarla mientras navegamos en internet. Esto resulta de gran utilidad cuando estamos navegando por distintas páginas web ya que permite guardar todas las web abiertas y cargarlas de nuevo en otro momento.

Ahmadi y Kong (2012), presentan un nuevo método que adapta la navegación web a los

teléfonos móviles, ya que éstos se han convertido en un medio importante de acceso a internet. Ahlström et al. (2012), se centran en los problemas de navegación y búsqueda de grandes colecciones de fotos en dispositivos móviles. Como solución, proponen una interfaz con gráficos 3D y organizar las imágenes teniendo en cuenta los colores similares entre ellas.

Nishimura et al. (2013), describen un sistema de navegación por documentos con una interfaz de estilo libro, cómo fue implementado y lo evalúan según su efectividad. Aplican tecnología de realidad aumentada ya que hace que la interfaz sea fácil de usar. Los documentos y los contenidos multimedia son proyectados de manera que el usuario perciba que está leyendo un libro. Hacen uso del sensor de movimiento Kinect para permitir a los usuarios activar algunas funciones con gestor y que el sistema los reconozca. Nishino et al. (2013), ponen en práctica el diseño y el desarrollo de una aplicación con un sistema de navegación con tecnología háptica. El sistema utiliza una pantalla táctil fácil de usar y adaptada a personas de edad avanzada y personas ciegas que les permite explorar y seleccionar la información que deseen. Las pantallas táctiles son cada vez más frecuentes y por ello es de gran importancia adaptarlas a las necesidades de todos los usuarios, haciendo que estos sistemas dispongan de una interfaz gráfica de usuario adecuada. El objetivo de este trabajo es apoyar a aquellas personas con dificultades a la hora de utilizar estos sistemas. Realizaron un experimento para comprobar el funcionamiento del sistema propuesto. También realizaron una encuesta a personas mayores y ciegos.

Jónsson et al. (2015), con los grandes avances tecnológicos, las colecciones de fotos han ido creciendo rápidamente, por lo que ha sido necesario crear herramientas eficaces para buscar, almacenar y visualizar dichas colecciones. En este trabajo, proponen el modelo de datos M3 para la navegación multimedia basado en el procesamiento analítico en línea que garantiza la rapidez de respuesta del sistema, y en el análisis multidimensional que permite crear etiquetas como por ejemplo “personas” para fotos en las que aparecen personas. Se pueden crear subetiquetas, por ejemplo para la etiqueta personas, se puede crear subetiquetas como amigos, familia, etc...

Aplicaciones de larga duración, tales como servicios de red requieren tiempo de actividad continua, sino también los frecuentes cambios en el software. Para evitar el tiempo de inactividad para el mantenimiento del software, las aplicaciones deben ser actualizados en tiempo de ejecución. Se describe un sistema basado en las ideas de la programación orientada a aspectos (AOP) para administrar dichas actualizaciones. Únete puntos como se define por AOP establecer ubicaciones para la modificación del código en un programa. Utilizamos estos se unen los puntos para guiar a las actualizaciones de software. Actualización de un sistema es un proceso de dos pasos: la (actualizados) versiones originales (de edad) y los nuevos de un sistema de software son comparados y una lista de acciones de actualización y puntos de corte se construye. Se presenta un estudio de caso para evaluar la aplicabilidad de este enfoque. © 2006 IEEE.

5.- CONCLUSIONES

Mediante este trabajo fin de grado, se ha conseguido identificar los trabajos más relevantes sobre interfaces gráficos, browsing y recuperación de información. También se ha podido comprobar que desde 1999 son pocos los estudios que se han centrado en realizar una profunda revisión bibliográfica sobre este tema.

Con el análisis de la cocitación y coupling de documentos se ha logrado conocer los trabajos más importantes sobre la materia. Desde mi punto de vista, con la técnica de coupling se han obtenido documentos más relevantes y recientes que con la técnica de cocitación, ya que con esta última se han recuperado publicaciones no muy recientes y sólo aquellos que tratan el tema desde la perspectiva de a la Programación Orientada a Aspectos (POA) y a la Interfaz de programación de aplicaciones (API).

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Consulta en Scopus.....	16
Figura 2. Proceso de descarga del fichero de los resultados de Scopus.....	17
Figura 3. Mapa bibliométrico de co-ocurrencias de todos los términos de los documentos de la colección.....	18
Figura 4. Eliminación de palabras irrelevantes.....	18
Figura 5. Cluster 1 de co-ocurrencia de términos.....	19
Figura 6. Cluster 2 de co-ocurrencia de términos.....	19
Figura 7. Consulta final en Scopus.....	20
Figura 8. Cocitación de documentos.....	21
Figura 9. Coupling de documentos.....	21
Figura 10. Selección del tipo de análisis y método (Cocitación de documentos).....	22
Figura 11. Número mínimo de citas en las referencias de los documentos (Cocitación de documentos).....	23
Figura 12. Selección del tipo de análisis y método (Coupling de documentos).....	24
Figura 13. Número mínimo de documentos de un autor de (Coupling de documentos).....	24
Gráfico 1. Procedencia de los documentos obtenidos en la consulta de Scopus.....	25
Gráfico 2. Documentos por años de la consulta de Scopus.....	25
Gráfico 3. Mapa bibliométrico (Cocitación de documentos).....	27
Gráfico 4. Cluster 1 (Cocitación de documentos).....	28
Gráfico 5. Mapa bibliométrico (Coupling de documentos).....	29

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACE - Automatic Concept Extraction

API - Interfaz de programación de aplicaciones

FCA - análisis formal de conceptos

GUI - Interfaz gráfico de usuario

HCI - Interacción hombre-ordenador

MDS - Escalonamiento multidimensional

PDA - Personal digital assistant

POA - Programación Orientada a Aspectos

RI - Recuperación de información

SOM - Mapas Auto-organizativos

SVD - Semantic Virtual Document

TFG - Trabajo de Fin de Grado

VIRI - Visual Information Retrieval Interfaces

ZUI - Interfaz de enfoque del usuario

BIBLIOGRAFÍA

Ahlström, D., Hudelist, M. A., Schoeffmann, K., & Schaefer, G. (2012). A user study on image browsing on touchscreens. In *Proceedings of the 20th ACM international conference on Multimedia - MM '12* (p. 925). New York, New York, USA: ACM Press.

Ahmadi, H., & Kong, J. (2012). User-centric adaptation of Web information for small screens. *Journal of Visual Languages & Computing*, 23(1), 13–28.

Apiwattanapong, T., Orso, A., & Harrold, M. J. (2004). A differencing algorithm for object-oriented programs. In *Proceedings. 19th International Conference on Automated Software Engineering, 2004.* (pp. 2–13). IEEE.

Bederson, B. B. (2000). Fisheye menus. In *UIST (User Interface Software and Technology): Proceedings of the ACM Symposium*, pp. 217–226

Bonchi, F., Giannotti, F., Lucchese, C., Orlando, S., Perego, R., & Trasarti, R. (2009). A constraint-based querying system for exploratory pattern discovery. *Information Systems*, 34(1), 3–27.

Brade, M., Heseler, J., & Groh, R. (2011). BrainDump. In *Proceedings of the 11th International Conference on Knowledge Management and Knowledge Technologies - i-KNOW '11* (p. 1). New York, New York, USA: ACM Press.

Brunst, H., Hackenberg, D., Juckeland, G., & Rohling, H. (2010). Comprehensive performance tracking with Vampir 7. In *Proceedings of the 3rd International Workshop on Parallel Tools for High Performance Computing 2009*, pp. 17–29.

Byrne, M. D., John, B. E., Wehrle, N. S., & Crow, D. C. (1999). Tangled Web we wove: A taskonomy of WWW use. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 544–551.

Combs, T. T. A., & Bederson, B. B. (1999). Does zooming improve image browsing? In

Proceedings of the ACM International Conference on Digital Libraries, pp. 130–137. ACM.

Crestani, F., Vegas, J., & de la Fuente, P. (2004). A graphical user interface for the retrieval of hierarchically structured documents. *Information Processing & Management*, 40(2), 269–289.

De Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., Muñoz-Fernández, F. J., González-Molina, A., & Herrero-Solana, V. (2007). Coverage analysis of Scopus: A journal metric approach. *Scientometrics*, 73(1), 53–78.

Devanbu, P., Chen, Y. F., Gansner, E., Muller, H., & Martin, J. (1999). CHIME: Customizable Hyperlink Insertion and Maintenance Engine for software engineering environments. *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 473–483.

Dicheva, D., & Dichev, C. (2005). Visualizing topic maps for e-learning. In *Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)*, Vol. 2005, pp. 950–951.

Ding, Y., Chowdhury, G. G., & Foo, S. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information Processing & Management*, 37(6), 817–842.

Eaddy, M., Aho, A., Hu, W., McDonald, P., & Burger, J. (2007). Debugging aspect-enabled programs. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 4829 LNCS, pp. 200–215).

Egghe, L., & Rousseau, R. (2002). Co-citation, bibliographic coupling and a characterization of lattice citation networks. *Scientometrics*, 55(3), 349–361.

Fernández Molina, J. C. (1998). Los catálogos de acceso público en línea : el futuro de

la recuperación de información bibliográfica / Juan Carlos Fernández Molina, Félix de Moya Anegón. Málaga : Asociación Andaluza de Bibliotecarios

Freeman, R., Yin, H., & Allinson, N. M. (2002). Self-organising maps for tree view based hierarchical document clustering. In *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks*, Vol. 2, pp. 1906–1911

García-Barriocanal, E., Sicilia, M. A., & Sánchez-Alonso, S. (2005). Usability evaluation of ontology editors. *Knowledge Organization*, 32(1), 1–9.

Girgensohn, A., Adcock, J., & Wilcox, L. (2004). Leveraging face recognition

Harada, S., Naaman, M., Song, Y. J., Wang, Q., & Paepcke, A. (2004). Lost in memories: Interacting with photo collections on PDAs. In *Proceedings of the ACM IEEE International Conference on Digital Libraries, JCDL 2004*, pp. 325–333.

Hassan-Montero, Y.; Herrero-Solana, V. Interfaz visual para recuperación de información basada en análisis de metadatos, escalamiento multidimensional y efecto ojo de pez. *El profesional de la información*, 2006. vol.15. n.4. pp-278-289

Herrero-Solana, V (1999). *Modelos de representación visual de la información bibliográfica*. Aproximaciones multivariantes y conexionistas. Tesis doctoral. Granada, Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Facultad de Biblioteconomía y Documentación. Universidad de Granada.

Hürst, W., Götz, G., & Jarvers, P. (2004). Advanced user interfaces for dynamic video browsing. In *ACM Multimedia 2004 - proceedings of the 12th ACM International Conference on Multimedia*, pp. 742–743

Ishio, T., Kusumoto, S., & Inoue, K. (2004). Debugging support for aspect-oriented program based on program slicing and call graph. In *20th IEEE International Conference on Software Maintenance, 2004. Proceedings.* (pp. 178–187). IEEE.

Jo, H., & Ryu, J.-H. (2010). Placegram: a diagrammatic map for personal geotagged data browsing. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 16(2), 221–34.

Jónsson, B. P., Tómasson, G., Sigurbórsson, H., Eiríksdóttir, A., Amsaleg, L., & Lárusdóttir, M. K. (2015). A multi-dimensional data model for personal photo browsing. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 8936, pp. 345–356). Springer Verlag.

Kajiyama, T., Kand, N., & Satoh, S. (2005). Examination and enhancement of a ring-structured graphical search interface based on usability testing. In *Proceedings of the 28th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval - SIGIR '05* (p. 623). New York, New York, USA: ACM Press.

Kiczales, G., Hilsdale, E., Hugunin, J., Kersten, M., Palm, J., & Griswold, W. G. (2001). An overview of AspectJ. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 2072 LNCS, pp. 327–353).

Kim, M., & Compton, P. (2004). Evolutionary document management and retrieval for specialized domains on the web. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60(2), 201–241.

Kumar, N., Childers, B. R., & Soffa, M. Lou. (2005). Tdb. In *Proceedings of the Sixth sixth international symposium on Automated analysis-driven debugging - AADEBUG'05* (pp. 123–132). New York, New York, USA: ACM Press.

Lihui, C., & Wai Lian, C. (2005). Using Web structure and summarisation techniques for Web content mining. *Information Processing & Management*, 41(5), 1225–1242.

Liu, Z., Ng, W.-K., & Lim, E.-P. (2004). Personalized Web views for multilingual Web sources. *IEEE Internet Computing*, 8(4), 16–22.

Lou, K., Ramani, K., & Prabhakar, S. (2004). Content-based three-dimensional engineering shape search. In *Proceedings. 20th International Conference on Data Engineering*, Vol. 20, pp. 754–765. IEEE Comput. Soc.

Michail, A. (2002). Browsing and searching source code of applications written using a GUI framework. In *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, pp. 327–337.

Morris, R., & Tomlinson, J. (2008). A mobile device user interface with a simple, classic design. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 54(3), 1252–1258.

Na, J. C., & Furuta, R. (2001). Dynamic Documents: Authoring, Browsing, and Analysis Using a High-Level Petri Net-Based Hypermedia System. In *Proceedings of the ACM Symposium on Document Engineering*, pp. 38–47

Neophytou, N., & Evripidou, P. (2001). Net-dbx: a web-based debugger of MPI programs over low-bandwidth lines. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 12(9), 986–995.

Nierstrasz, O., Ducasse, S., & Gîrba, T. (2005). The story of moose: An agile reengineering environment. In *ESEC/FSE'05 - Proceedings of the Joint 10th European Software Engineering Conference (ESEC) and 13th ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering (FSE-13)*, pp. 1–10

Nishimura, M., Kagawa, T., Nishino, H., & Utsumiya, K. (2013). A Document Browser Based on a Book-Style Interface with Augmented Reality. In *2013 Seventh International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems* (pp. 741–746). IEEE.

Nishino, H., Fukakusa, Y., Kagawa, T., & Utsumiya, K. (2012). A tangible information explorer using vibratory touch screen. *Computing*, 95(10-11), 1053–1071.

Orso, A., Rao, A., & Harrold, M. J. (2002). A technique for dynamic updating of java software. In *Conference on Software Maintenance* (pp. 649–658).

Park, K. S., Yoon, W. J., Lee, K. K., Oh, S. H., & Kim, K. M. (2005). MRTB framework: a robust content-based music retrieval and browsing. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 51(1), 117–122.

Pothier, G., & Tanter, É. (2008). Extending omniscient debugging to support aspect-oriented programming. In *Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing - SAC '08* (p. 266). New York, New York, USA: ACM Press.

Poupyrev, I., Tan, D. S., Billinghamurst, M., Kato, H., Regenbrecht, H., & Tetsutani, N. (2002). Developing a generic augmented-reality interface. *Computer*, 35(3), 44–50.

Qiu, G., Morris, J., & Fan, X. (2007). Visual guided navigation for image retrieval. *Pattern Recognition*, 40(6), 1711–1721. doi:10.1016/j.patcog.2006.09.020

Ramirez, P. M., & Mattmann, C. A. (2004). ACE: Improving search engines via automatic concept extraction. In *Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Information Reuse and Integration, IRI-2004*, pp. 229–234.

Reitmayr, G., Eade, E., & Drummond, T. (2005). Localisation and interaction for augmented maps. In *Fourth IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR '05)* (Vol. 2005, pp. 120–129). IEEE.

Reitmayr, G., Eade, E., & Drummond, T. (2005). Localisation and interaction for augmented maps. In *Fourth IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR '05)* (Vol. 2005, pp. 120–129). IEEE.

Rekimoto, J., Ishizawa, T., Schwesig, C., & Oba, H. (2003). PreSense: Interaction techniques for finger sensing input devices. In *UIST: Proceedings of the Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, pp. 203–212.

Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measurement of the relationship between two documents. *Journal of the American Society of Information Science*, 24(4): 265-269.

Smith, D. A. (2002). Detecting and browsing events in unstructured text. In *SIGIR Forum (ACM Special Interest Group on Information Retrieval)*, pp. 73–80.

Smith, D. A. (2002). Detecting events with date and place information in unstructured text. In *Proceedings of the ACM International Conference on Digital Libraries*, pp. 191–196.

Su, N. M., Sakane, Y., Tsukamoto, M., & Nishio, S. (2002). Rajicon: Remote PC GUI operations via constricted mobile interfaces. In *Proceedings of the Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, MOBICOM*, pp. 251–262.

technology to find and organize photos. In *MIR'04 - Proceedings of the 6th ACM SIGMM International Workshop on Multimedia Information Retrieval* (pp. 99–106).

Tilevich, E., & Smaragdakis, Y. (2005). Binary refactoring: Improving code behind the scenes. In *Proceedings - 27th International Conference on Software Engineering, ICSE05* (pp. 264–273).

Tomizawa, T., Ohya, A., & Yuta, S. (2003). Remote book browsing system using a mobile manipulator. In *Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Vol. 1, pp. 256–261

Van Eck, N.J., & Waltman, L. (2009). How to normalize cooccurrence data? An analysis of some well-known similarity measures. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(8), 1635–1651.

Van Eck, N.J. & Waltram, L. Vosviewer a computer program for bibliometric mapping. ERIM Report Series References, 2009

Vargas-Quesada, Benjamín; Moya-Anegón, Félix de y Olvera Lobo, M^a Dolores. (2002). Enfoques en torno al modelo cognitivo para la recuperación de información: análisis crítico. *Ciencia da Informaçao*, 31(2), 107-140.

Verbaere, M., Ettinger, R., & De Moor, O. (2006). JunGL: A scripting language for refactoring. In *Proceedings - International Conference on Software Engineering* (Vol. 2006, pp. 172–181).

Watanabe, J. (2007). A Device for Easily Browsing a Rich Variety of Content Using The Metaphor of Reading Poetry. In *2007 Digest of Technical Papers International Conference on Consumer Electronics* (pp. 1–2). IEEE.

Whittaker, S., Terveen, L., & Nardi, B. A. (2000). Let's stop pushing the envelope and start addressing it: a reference task agenda for HCI. *Human-Computer Interaction*,