



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**CIBERINFRAESTRUCTURA PARA LITERATURA
ESPECIALIZADA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS**

SEMINARIO DE TITULACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTA:

ROBERTO CALDERÓN ROJAS



DIRECTORA DEL SEMINARIO DE TITULACIÓN:

DRA. LAYLA MICHÁN AGUIRRE

2010

Hoja de datos del Jurado

1. Datos del alumno

Calderón

Rojas

Roberto

55 34 56 22 82

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

099051806

2. Datos del tutor

Dra.

Layla

Michán

Aguirre

3. Datos del sinodal 1

Dra.

Rosario

Rodríguez

Arnaiz

4. Datos del sinodal 2

Dr.

Arturo Carlos II

Becerra

Bracho

5. Datos del sinodal 3

Dra.

América Nitxin

Castañeda

Sortibrán

6. Datos del sinodal 4

Biól.

Lyssania

Macías

Morales

7. Datos del trabajo escrito

Ciberinfraestructura para literatura especializada en Ciencias Biomédicas

122 p

2010

AGRADECIMIENTOS

A la Vida misma:

Por permitirme seguir adelante en esta nueva oportunidad y por ser la causa fundamental de mi decisión por estudiar esta maravillosa ciencia que es la Biología.

A Madame y Chatín:

Por darme todo en la vida, por estar siempre conmigo, por permitirme llegar hasta aquí, este trabajo está dedicado a ustedes.

A Lili:

Por ser mi compañera de toda la vida, porque este es un ejemplo de que si se puede, siempre seguiré siendo tu “maestro”.

Al Señor:

Por darme siempre una luz de esperanza y una razón para seguir adelante con tu inmenso cariño sincero y puro, por decirme lo que me gusta, porque siempre seguiremos “juntitos”.

A mi Abuelita Lili:

Por quererme siempre y estar conmigo desde que comencé mi vida escolar.

A mis padrinos Irene y Toño, a mi sobrina Ariel, a mi tía Ángela, a mis abuelos y primos.

A mi Fé:

Porque se que siempre hay alguien que me cuida y me protege, me ama y quiere verme feliz.

A la Universidad:

Por ser como mi segunda casa, darme las lecciones más grandes de vida y permitirme formar como todo un profesional que desea servir a su país.

A DGAPA, UNAM por la subvención al Proyecto PAPIME PE 201509.

A la Dra. Layla:

Por creer en mí cuando nadie más lo hizo, por ayudarme a salir del limbo en que me hallaba, por demostrarme que soy capaz de lograr todo lo que me proponga.

A mis sinodales por sus valiosas correcciones, a las Dras. Alicia, Paty y Tere en Bioquímica.

A Ernesto:

Por la gran amistad que nos unió durante mucho tiempo, por hacerme ver mi realidad, por todo lo que compartimos y por escucharme más que ninguna otra persona, como un hermano.

A “La Banda”:

Por todos los viernes sociales en la Facultad, por brindar por mi causa, por dejarme ser parte de ustedes y compartir un poco de la vida conmigo en cada copa que tomamos...

A todos mis compañeros de la carrera:

Por todas las experiencias que compartimos en las clases y en las prácticas de campo, por todos aquellos que me ofrecieron su amistad.

A las chicas del museo:

Por hacer más ameno el trabajo diario con su compañía y por el “Club del Humor”.

INDICE

Índice de Tablas y Figuras.....	5
Resumen	6
Introducción	7
Justificación	12
Objetivos	12
Material y Método	13
Resultados	18
Portales, blogs y wikis institucionales.....	21
Portales, blogs y wikis de revistas y editoriales.....	28
Buscadores especializados	31
Colecciones de registro bibliográfico generales	39
Colecciones de registro bibliográfico especializadas	45
Colección de registro bibliográfico PubMed	51
Aplicaciones para Meta-análisis	58
Varios	71
Discusión	76
Conclusiones	89
Perspectivas	91
Apéndice 1: Recursos electrónicos de interés biomédico no especializados en literatura.....	92
Apéndice 2: Web 3.0 o Web semántica	95
Apéndice 3: Minería de textos (Text mining)	97
Apéndice 4: Glosario	100
Referencias.....	115

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Página
Figura 1. Componentes principales de la Ciberinfraestructura. Para la búsqueda, recuperación, gestión y meta-análisis de literatura se emplean los programas que proveen toda una serie de servicios y herramientas.	10
Tabla 1. Las 20 palabras utilizadas en los buscadores y bases de datos bibliográficas para realizar las consultas de búsqueda de ciberinfraestructura y bibliografía.	13
Figura 2. Herramientas y complementos instalados en el explorador Firefox, éstos consisten en una serie de recursos de uso general que se emplearon por su utilidad durante este trabajo.	14
Tabla 2. Síntesis de la Ciberinfraestructura para literatura especializada en Ciencias Biomédicas. Se muestran las cinco categorías establecidas de acuerdo con su función, una descripción general introductoria a cada categoría con algunos ejemplos de las aplicaciones y recursos electrónicos evaluados en este trabajo.	16
Figura 3. Funciones más representativas de la Ciberinfraestructura especializada. Los números de la primera columna se correlacionan con la función que desempeña cada aplicación de la segunda columna. En la tercera columna se muestran las tablas correspondientes a cada categoría, y en la cuarta el número de elementos analizados para dicha categoría, modificado de Macías, (2009).	18
Tabla 3. Portales, sitios web, blogs y wikis especializados de instituciones y centros de estudio y sus características.	21
Tabla 4. Portales, sitios web, blogs y wikis especializados de revistas y editoriales científicas y biomédicas, con sus características.	28
Tabla 5. Buscadores Especializados con sus características.	31
Tabla 6. Bases de datos bibliográficas generales con información biomédica y sus características.	39
Tabla 7. Bases de Datos Bibliográficas especializadas en Ciencias Biomédicas con sus características.	45
Figura 4. Crecimiento de la literatura biomédica, 1986-2005.	49
Tabla 8. Principales características de la base de datos bibliográfica especializada PubMed.	51
Figura 5. Interfaz de trabajo de PubReMiner (ver tabla 9), una típica aplicación de análisis de bibliometría.	55
Figura 6. Interfaz de trabajo de PubGene (ver tabla 9), una típica aplicación de análisis de redes.	56
Figura 7. Interfaz de trabajo de GoPubMed (ver tabla 9), una típica aplicación de minería de datos.	57
Tabla 9. Aplicaciones para Meta-análisis (bibliometría, análisis de redes y text mining) con sus características.	58
Tabla 10. Servicios Varios y sus características.	71
Figura 8. Esquema que integra y muestra la estructura general del trabajo.	77
Figura 9. Estructura jerárquica de categorización en forma de árbol característica del MeSH	83

RESUMEN

El presente Seminario de Titulación es básicamente un trabajo de investigación y análisis sobre la Ciberinfraestructura disponible en la Web para el manejo y recuperación de literatura especializada en Ciencias Biomédicas, el cual incluye la descripción y una clasificación con base en la función que desarrollan los servicios, herramientas y recursos electrónicos especializados.

La investigación consistió de dos etapas simultáneas: la revisión y análisis de la literatura (impresa y digital) y el análisis de los recursos y servicios electrónicos propiamente. Para el análisis de literatura se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos bibliográficas, principalmente PubMed, PubMed Central, Scopus, ISI Web of Knowledge y Google Scholar, utilizando 20 términos de búsqueda.

Se identificaron, describieron, analizaron y sistematizaron más de un centenar y medio de aplicaciones, herramientas, recursos y servicios (ciberinfraestructura sencilla y amigable) disponible en la web para la búsqueda, recuperación, manejo, sistematización y meta-análisis de literatura académica en Ciencias Biomédicas, esto es toda aquella producida y utilizada con fines de investigación y docencia a alto nivel.

La clasificación de la ciberinfraestructura se realizó con base en la función. Las tablas de la dos a la diez y las figuras 2 y 3 contienen una síntesis de la ciberinfraestructura básica para manejo de literatura académica en Ciencias Biomédicas. Se analizaron 31 portales que tuvieron contenidos relevantes y se consideran básicos por el manejo de literatura académica en Ciencias Biomédicas, se identificaron 22 buscadores especializados resultando de especial interés NextBio, Orefil, Scirus y VADLO, Collecta, Novoseek y Biotext.

Se analizaron 35 colecciones de registro bibliográfico. Las bases de datos de registro bibliográfico multitemáticas que poseen mayor cobertura actualmente resultando la mejor opción PubMed. Se evaluaron 37 aplicaciones que realizan meta-análisis de información, es decir procesos de bibliometría, análisis de redes y minería de textos. Las aplicaciones más completas y novedosas Arrowsmith y GoWeb.

Con el uso de la ciberinfraestructura investigada en este trabajo es posible extraer, analizar y administrar literatura especializada de manera automatizada, eficiente, inmediata, actualizada, exhaustiva y organizada, para facilitar el manejo de grandes cantidades de registros documentales simultáneamente, elegir entre la inmensa cantidad de información existente la más relevante, manejar los registros seleccionados y conocer las formas de análisis de literatura digital más novedosas, a partir de las cuales se pueda y deba extraer la información acorde con las necesidades y retos de nuestro tiempo.

INTRODUCCIÓN

La revolución informática es una de las principales causas del efecto en el progreso científico y tecnológico del siglo XXI, la evolución de las Ciencias de la información (SI) y Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) ha sido vertiginosa, la producción de tecnologías multitudinarias en el diseño y uso de las computadoras, la partición de Internet y la masificación de la web han transformado la comunicación en su sentido más profundo (Michán, 2009a). De tal manera que, los usuarios tienen acceso a los datos desde una gran variedad de fuentes, que se pueden guardar, etiquetar, clasificar y compartir, lo que repercute en una relativa facilidad en el intercambio de los datos digitales (menor costo y espacio en comparación a los registrados en el papel) entre usuarios de diferentes disciplinas, instituciones y ubicaciones geográficas (Hey y Trefethen, 2005).

El impacto de estos cambios en la práctica científica ha sido inmenso, ahora la sociedad científica genera y recibe información, queda expuesta a ella como representación del pensamiento y del conocimiento, en todos los casos se crea un interés consciente o inconsciente de transmitirla de manera individual o colectiva. Las comunidades científicas, además de reconocer el valor de la información, la exigen como un requisito fundamental para poder realizar investigación (Morales, 2004a). Quizá, el resultado más importante de la incursión de la tecnología de la información en el trabajo científico no ha sido la velocidad, la flexibilidad y el alcance de la comunicación mediatizada por medio de los ordenadores, sino las consecuencias que estos atributos han tenido para la práctica de la ciencia y su difusión mediante la literatura científica (Russell, 2001).

Por ejemplo, el número de investigadores y sus publicaciones se duplica aproximadamente cada 20 años, en la actualidad viven entre un 80 y 90% de los investigadores que han existido, se publican cada año más de 2 millones de artículos científicos y se conceden un millón de patentes.

Es así como el uso de Internet y la Web, ha producido en los últimos años una explosión de la información mediante el desarrollo de nuevas tecnologías del conocimiento informático, ha desaparecido la distinción entre escribir y publicar puesto que se ha vuelto un proceso simultáneo. Debido al masivo conjunto de información disponible, existen actualmente una gran cantidad de colecciones de datos cuya información se encuentra en constante cambio, tanto en su contenido como en los formatos que se presentan (Michán, 2009a).

La computación, los datos, la información y las redes digitales están ahora involucrados en el reemplazo y ampliación de las actividades tradicionales de los clásicos enfoques para la investigación científica, teórica, analítica y experimental o de observación, se han extendido de la experimentación *in vivo* e *in vitro* a la

simulación *in silico* para explorar un mayor número de posibilidades en nuevos niveles de fidelidad temporal y espacial (Atkins Chair *et al.*, 2003).

Todos estos cambios han repercutido de manera importante en la forma en la que se produce, cataloga, difunde, consulta, evalúa, analiza y preserva la información científica actualmente. A tal grado se han modificado los procesos que implican la mención de términos, métodos y teorías novedosas e innovadoras como: ciberinfraestructura, e-ciencia, e-investigación, redes, laboratorios, motores de búsqueda, bases de datos, conocimiento basado en literatura o minería de textos, web semántica, índice de impacto, cocitación, web 1.0, 2.0 y 3.0, redes sociales, plagio, inmediatez, (Michán, 2009b) y la más recientemente tecnología de “cloud computing” (ver glosario al final para la definición de cada uno de estos términos).

El acceso electrónico a los documentos también está en aumento, y los vínculos complejos entre las publicaciones y repositorios de datos u otros materiales complementarios aumentan la cantidad de información disponible aún más. Aunque la línea completa de materiales de texto es cada vez más frecuente, el aumento espectacular de los precios de suscripción y las disminuciones en los presupuestos de la biblioteca, paradójicamente, han disminuido el acceso de algunos investigadores.

La ambigüedad que existe en el actual entorno de la investigación científica es el resultado, por un lado, de un acceso más extenso e integrado a un amplio espectro de fuentes de información, y por otro de las dificultades relacionadas con el acceso a los materiales especializados (Russell, 2001) (revistas y procedimientos electrónicos, evaluación libre, preprints); ya que la literatura revisada por científicos sigue siendo un recurso primordial para el acceso a los conocimientos científicos de todo el mundo. Su continuo crecimiento y la diversificación requieren enormes esfuerzos sistemáticos y automatizados para utilizar la información (Jensen *et al.*, 2006).

Como un tsunami, es decir un descomunal incremento en los datos y en la diversidad de los tipos de información, han seguido inevitablemente una serie de cambios significativos, uno de los más importantes desde el punto de vista académico es el cambio del formato en la que las revistas habían difundido durante siglos el conocimiento, de impreso a electrónico (Altman *et al.*, 2008). El proceso de publicación en papel ahora presenta algunas desventajas tales como que ocupan mucho espacio, se deterioran, su acceso es difícil y tardado, es cara su producción y mantenimiento, por mencionar los más importantes.

La literatura biomédica constituye el conjunto de publicaciones científicas donde están incluidos los trabajos de investigación realizados en las diferentes especialidades biomédicas, que se publican generalmente

en revistas editadas por sociedades, instituciones y universidades especializadas que contribuyen al desarrollo de las diferentes especialidades y son fuente de conocimiento y actualización para sus integrantes. El desarrollo de las herramientas y recursos electrónicos, ha permitido que estas instancias publiquen páginas en la web, a través de las cuales se pueden hacer consultas sobre tópicos de interés para cada especialidad (Labarga, 2009).

El crecimiento y desarrollo de la literatura biomédica, se ha reflejado en la necesidad del profesional de la biomedicina de contar con mecanismos de información que se requieren para obtener nuevo conocimiento, mantenerse al tanto en su campo de estudio, dar seguimiento al conocimiento nuevo y a la evolución del previamente establecido. Es así como la recuperación y el empleo de la literatura constituyen una de las principales tareas de los biomédicos para lograr dichos objetivos, lo que ha hecho que surjan desde hace mucho tiempo sistemas que han revolucionado el mundo de la información biomédica, permitiéndole al profesional o al estudioso de la biomedicina, obtener las fuentes de información fácil y rápidamente (Rodríguez, 1985), e incluso de manera inmediata a través del uso de recursos como las alertas, agregadores y redes sociales (Macías, 2009).

En los últimos 20 años, Medline recogió las referencias bibliográficas de los artículos publicados en casi 5, 000 revistas del área biomédica desde los años sesenta del siglo pasado. En la actualidad hay cerca de 17 millones de registros en PubMed, más de tres millones de personas fueron publicados en los últimos 5 años solamente. Para 2005 fue 666, 029, más de 1, 800 por día (Hunter y Cohen, 2006).

Como consecuencia, entre los atributos deseables para los especialistas en biomedicina, se han señalado el manejo apropiado de las fuentes de información y la habilidad para analizar críticamente la literatura biomédica. En este proceso, uno de los primeros obstáculos a vencer es el gran volumen de información, la literatura biomédica está creciendo a un ritmo exponencial. Aunado a esto, la sobreabundancia de información y la facilidad para su distribución en los medios electrónicos, y la amplia gama de fuentes de información sin certificación, han creado mayor confusión para quienes se dan a la tarea de realizar búsquedas de bibliografía en Internet ya que aún cuando las colecciones de datos actuales y sus herramientas son muy eficientes y contienen una enorme cantidad de información, se corre el riesgo de perderse en ella si no se establece una estrategia de búsqueda adecuada (Chaussabel, 2004).

Una ruta crítica para el logro de estos objetivos se encuentra en el desarrollo y despliegue actual de la ciberinfraestructura, que se refiere a todos aquellos recursos, servicios y herramientas electrónicas que en su

conjunto permiten analizar y compartir la información, admitir el acceso inmediato a los datos de una variedad extensa de fuentes especializadas de diversas procedencias y temas, lo que fomenta la colaboración, la integración y la relación interdisciplinaria de la práctica científica (NSF, 2005). La ciberinfraestructura faculta una reinención de la biomedicina sin tener que cambiar fundamentalmente su cultura base o las características de su funcionamiento, lo que ofrece una gran promesa en este ámbito, ya que tiene la capacidad de abordar el desafío que implica manejar grandes y complejos conjuntos de datos, habilidades poco comunes entre los investigadores del área biomédica (Buetow, 2005).

La ciberinfraestructura puede clasificarse de varias maneras. De acuerdo con sus componentes se identifican cuatro categorías: 1) las máquinas en donde se realiza el trabajo, 2) las redes que constan de las interconexiones físicas que mantienen comunicados entre sí a los equipos, 3) los recursos económicos, técnicos y administrativos necesarios para estos procesos; y 4) los programas (software) que permiten realizar las diversas funciones (Figura 1).

De estos cuatro elementos, en esta investigación se consideran únicamente los programas (aplicaciones, utilidades, herramientas y servicios electrónicos) disponibles en la Web para la búsqueda, sistematización, manejo, respaldo, comunicación y el meta-análisis de literatura especializada en Ciencias Biomédicas (Stein, 2008).

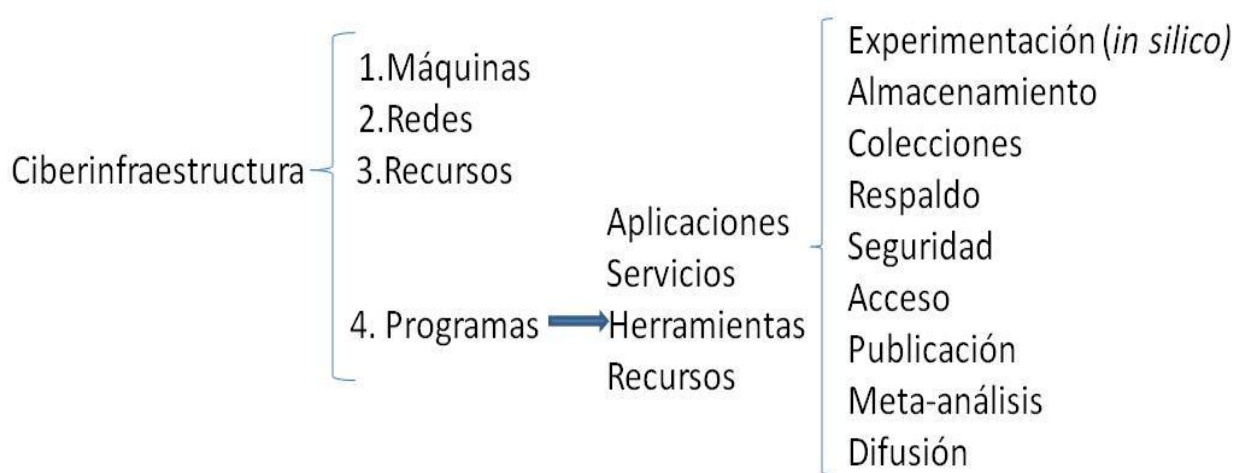


Figura 1. Componentes principales de la Ciberinfraestructura. Para la búsqueda, recuperación, gestión y meta-análisis de literatura se emplean los programas que proveen toda una serie de servicios y herramientas.

Si la interfase de un programa determinado producto de un proyecto de ciberinfraestructura se encuentra disponible para cualquiera en la web, es de fácil acceso, consta de programas y herramientas amigables que permiten realizar un análisis de información, es decir que cualquier especialista en Ciencias

Biomédicas pueda procesar literatura en una computadora personal sin una gran infraestructura ni asesoría personalizada de profesionales en bioinformática y/o ciencias de la computación se denominará “sencilla” durante esta investigación. Por el contrario la ciberinfraestructura compleja que consta de infraestructura, programas y aplicaciones desarrolladas con tecnologías computacionales y formas complejas de comunicación que permiten opciones de seguridad y transferencia de datos, diseñadas para su manejo por bioinformáticos y computólogos, se denominarán “Grid” (Gold, 2007). En conjunto estas tecnologías han constituido hasta ahora las bases de la Ciberinfraestructura o E-Infraestructura, para la colaboración a gran escala en la investigación científica (Hey y Trefethen, 2005).

Es así como la E-investigación o E-ciencia (e-science), resulta del uso y aplicación de la Ciberinfraestructura, la cual se caracteriza por ser grande, con una participación de un gran número de investigadores (en algunos casos cientos), de diversas regiones y especialidades entre los que se encuentran biólogos, químicos, ingenieros, médicos, computólogos y bioinformáticos. Sin embargo, ahora existen una gran cantidad de herramientas accesibles a todos aquellos investigadores de las ciencias biológicas no especializadas en estos métodos (Truong *et al.*, 2006).

En este trabajo, se tratará exclusivamente con los procesos relativos a la ciberinfraestructura sencilla para hacer referencia a los servicios, recursos y herramientas electrónicas especializadas disponibles en la web, los cuales constituyen recursos amigables, novedosos y accesibles, que pueden ser utilizados por cualquier usuario.

Lo que se distingue en este trabajo como ciberinfraestructura compleja y sencilla, Pierce *et al.* (2001) las denominan ciberinfraestructura (Grids) y web 2.0 (servicios REST, aplicaciones de Internet, comunidades en línea), donde se expone un paralelismo entre la ciberinfraestructura, y la web 2.0. Esta distinción surgió debido a que las herramientas y recursos electrónicos, de acuerdo a su evolución en la web, se han clasificado comúnmente en web 1.0, 2.0 y 3.0. La primera sólo permite a los usuarios acceso y recuperación de información, la segunda se caracteriza por favorecer la producción y colaboración, y la tercera permite también gestionar (aplicar y generar) el conocimiento. La ciberinfraestructura analizada en este trabajo incluyó varios de los recursos y herramientas de la web 2.0 y 3.0.

Justificación

Para localizar, seleccionar, guardar y analizar la literatura más relevante disponible en la web entre la ingente cantidad de documentos producto de la explosión de información, es necesario conocer y utilizar los sistemas de extracción de información disponibles actualmente que permiten localizar los documentos que cada investigador necesita y busca, dejando de lado una mera búsqueda documental tradicional y utilizando una visión integral que vaya más allá de nuestro campo experto (Michán, 2009b) (MKM, 2008).

Hasta el momento no existe algún documento electrónico o impreso en inglés o español que estudie, sintetice y explique todos los recursos disponibles de la web para el manejo de literatura electrónica especializada en Ciencias Biomédicas. Se pueden localizar documentos que abordan algunas de las herramientas, pero dado que, la principal fuente de información certificada que utilizan los científicos está en los documentos, es necesario sistematizar y difundir los recursos electrónicos disponibles más eficaces para la recuperación de bibliografía especializada en Ciencias Biomédicas para extraer, analizar y administrar literatura especializada de manera automatizada, eficiente, inmediata, actualizada, exhaustiva y organizada; entre cada oración para facilitar el manejo de grandes cantidades de registros documentales simultáneamente, elegir entre la inmensa cantidad de información existente la más relevante, manejar los registros seleccionados y conocer las formas de análisis de literatura digital más novedosas, a partir de las cuales se pueda y deba extraer la información acorde con las necesidades y retos de nuestro tiempo (Michán, 2009b).

Objetivos

- Buscar, identificar, analizar, describir y sistematizar la Ciberinfraestructura (recursos, herramientas y servicios electrónicos especializados) disponible en la web para la búsqueda, recuperación, manejo, sistematización y meta-análisis de la literatura académica en Ciencias Biomédicas.
- Clasificar la ciberinfraestructura especializada en Ciencias Biomédicas de acuerdo con su función y su evolución en la web.
- Examinar, seleccionar la más relevante, novedosa y eficiente disponible en la web.
- Realizar un glosario con los términos más relevantes en el área.

MATERIAL Y MÉTODO

La investigación consistió de dos etapas simultáneas: la revisión, el análisis crítico de la literatura (impresa y digital) y el análisis de los recursos y servicios electrónicos propiamente. Para el análisis de literatura se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos bibliográficas, principalmente PubMed, PubMed Central, Scopus, ISI Web of Knowledge y Google Scholar, utilizando 20 términos (Tabla 1):

Tabla 1. Las 20 palabras utilizadas en los buscadores y bases de datos bibliográficas para realizar las consultas de búsqueda de ciberinfraestructura y bibliografía.

Biomedical literature	Databases	e-Research	Meta-analysis	PubMed	Semantic	Web 2.0
Cyber infrastructure	Discovery based literature	e-Science	Medline	Search engine	Text mining	Web 3.0
Cyberinfraestructura	Distribution information management	Information retrieval	Ontologies	Semantic web	Web	

Las consultas realizadas se guardaron en los servicios personalizados que ofrece cada base de datos, se crearon alertas y suscripciones RSS para estar actualizado de manera inmediata sobre las novedades del tema por medio del lector de suscripciones electrónicas Google Reader. En cuanto a la bibliografía se eligieron los artículos de revisión y las publicaciones más relevantes en el área con base en los siguientes criterios: artículos recientes, más citados y de autores con mayor investigación en el área.

Toda la investigación práctica se realizó con el explorador Firefox, ya que es un software de código abierto, permite integrar una gran cantidad de herramientas y complementos que hacen posible personalizar el navegador de acuerdo a las necesidades que se requieran, mejorando y facilitando el trabajo y experiencia del usuario (Mozilla, 2009). El explorador se personalizó con las herramientas y complementos más novedosos y útiles de la web para el manejo de información actualizado de Macías, (2009) (Figura 2).

Las herramientas y aplicaciones instaladas en Firefox se dividieron en: marcadores (personales y sociales), barras de herramientas y complementos.

Se utilizaron para guardar las direcciones electrónicas de las páginas web los marcadores personales de Firefox y los de la barra de herramientas de Google. Los marcadores sociales (aquellos que permiten compartir contenido y ofrecen las funciones de etiquetar, organizar y compartir la información electrónica almacenada y presentan la opción de una arquitectura diseñada bajo la idea de la colectivización del conocimiento) fueron Shareaholic, Delicious y StumbleUpon. Para marcar imágenes se utilizó el marcador social

Visualizeus. Se emplearon un tipo especial de marcadores sociales para el almacenamiento y gestión de las referencias bibliográficas, Citeulike y Mendeley, herramientas que permiten organizar, importar, exportar, editar y compartir las referencias bibliográficas, así como crear bibliotecas personales, con formatos distintos, e incluso Mendeley, cuenta con la función “citar mientras escribo” que permite agregar la cita correspondiente al documento que se está escribiendo y agregar la bibliografía en el formato elegido (Macías, 2009), (Cordón-García, Martín-Rodero, y Alonso-Arévalo, 2009), (Hull *et al.*, 2008).

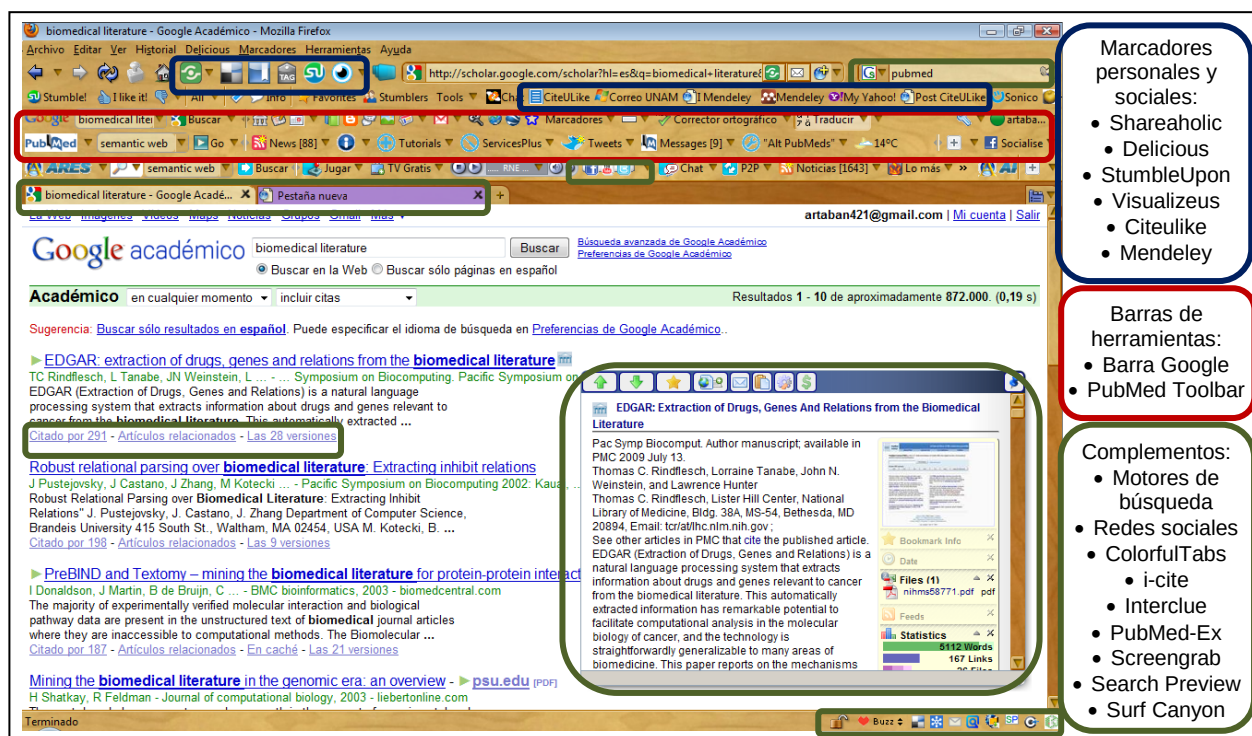


Figura 2. Herramientas y complementos instalados en el explorador Firefox, éstos consisten en una serie de recursos de uso general que se emplearon por su utilidad durante la realización de este trabajo.

Las barras de herramientas que se instalaron fueron las de Google y PubMed. Las aplicaciones de Google que se emplearon fueron: el motor de búsqueda, Google traductor y para acceder a las herramientas de Google como Gmail, Google Grupos, Google Reader y Google Docs.

Por su parte la barra de herramientas PubMed, (ver detalles en resultados) se empleó para realizar búsquedas especializadas, acceder a noticias, tutoriales, redes sociales y sitios web directamente desde la barra.

En cuanto a los complementos utilizados fueron: 1) Colorfultabs, para distinguir mediante colores las pestañas del navegador abiertas; 2) Interclue, herramienta que ofrece una idea de lo que se encuentra al final

de un enlace en una página web antes de hacer clic en él, mostrando una pantalla que entre otras cosas incluye un resumen del texto, una imagen en miniatura de la página, tamaño y fecha de los archivos vinculados, estadísticas, metadatos y opciones de guardar o enviar por correo electrónico; 3) Screengrab, plug-in (ver glosario), que permite hacer diversas capturas de pantalla; 4) Search Preview, ofrece una vista en miniatura del sitio web de cada uno de los resultados al hacer una búsqueda en Google; 5) Surf Canyon, asistente en las búsquedas en Google que muestra los 3 resultados recomendados sobresalientes; 6) i-cite y PubMed-EX para correlación de citas y búsquedas respectivamente, ambos se describen en los resultados por ser aplicaciones especializadas en Ciencias Biomédicas.

El análisis de la ciberinfraestructura consistió básicamente en buscar, caracterizar, clasificar y/o probar, y analizar la ciberinfraestructura especializada para Ciencias Biomédicas, que cumplen con los siguientes criterios: que tuviera una función académica, que fueran de libre acceso, con interfaces de usuario sencillas y amigables y que se refieran principalmente a la literatura biomédica, entendida para este trabajo como documentos (blogs, wikis, portales y bibliografía) que comprenden revistas de distintas especialidades médicas, con trabajos de investigación y revisión; artículos en texto completo o en fragmentos que pueden recuperarse en títulos, resúmenes, imágenes, tablas o referencias; libros, tratados, manuales, reportes y boletines; memorias de congresos y conferencias; tesis, índices, guías, y catálogos.

De este modo se investigó en primera instancia de manera general, la ciberinfraestructura disponible para el manejo de literatura especializada en ciencias biomédicas, para después continuar de manera detallada con cada una de las herramientas sistematizándolas en una serie de categorías que se establecieron de acuerdo con la función principal que desempeñan. Para elegir cuáles recursos fue mejor utilizar en cada caso, fue necesario reconocer las particularidades de cada uno: función, tipo y la manera de acceder a ellos, ya sea restringida o libre. Además para los buscadores y colecciones de registros bibliográficos (también llamadas bases de datos), también se incluyeron los restringidos que tienen acceso desde la UNAM, con una buena cantidad de registros, acceso a texto completo, los más útiles, eficientes y sencillos en su manejo, y considerando el ruido y silencio documental que presentaron.

En la Tabla 2 se muestran las cinco categorías en que se clasificaron la Ciberinfraestructura especializada. Todas las herramientas y recursos descritos en este trabajo fueron probados y evaluados individualmente. Enseguida se detalla toda la ciberinfraestructura ordenada por categorías (Tablas 3 a 10). Posteriormente, se discuten los resultados obtenidos y se habla sobre temas correlacionados para entender el

funcionamiento y contexto en que se desarrollan las herramientas descritas, es decir Ciberinfraestructura y la Grid, Web semántica, PubMed y Medline (diferencia y características) y meta-análisis de la información.

Se establecieron las conclusiones y perspectivas de la investigación y finalmente se incluyeron cuatro apéndices, en el primero se ofrece una tabla de recursos recomendados en el área biomédica, los cuales constituyen herramientas y servicios indispensables para el profesional de la biomedicina, en el segundo se habla sobre la web semántica, el tercero ofrece un panorama actual de la minería de textos o text mining; y en el cuarto apéndice se elaboró un glosario para estandarizar cada uno de los términos técnicos a los que se hace referencia en este trabajo, dicho glosario constituye una revisión y ampliación de los realizados en los trabajos de Macías y Valtierra, (2009).

Tabla 2. Síntesis de la Ciberinfraestructura para literatura especializada en Ciencias Biomédicas. Se muestran las cinco categorías establecidas de acuerdo con su función, una descripción general introductoria a cada categoría con algunos ejemplos de las aplicaciones y recursos electrónicos evaluados en este trabajo.

Categoría	Descripción General	Ejemplos
I) Portales y sitios Web	Un sitio web (en inglés website) es un conjunto de páginas web, típicamente comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web, es un documento HTML/XHTML accesible generalmente mediante el protocolo HTTP de Internet. Todos los sitios web públicamente accesibles constituyen una gigantesca "World Wide Web" de información. A las páginas de un sitio web se accede desde un URL raíz común llamado Portal, que normalmente reside en el mismo servidor.	NCBI Home Page, MedlinePlus, Biblioteca Médica Digital, European Bioinformatics Institute (EBI), Medigraphic, Concept Web, InterMedicina
II) Buscadores especializados	Constituyen grandes bases de datos que contienen información sobre el contenido de las páginas web que forman parte de Internet. Cuando se introduce una frase o una palabra, el buscador devuelve los resultados en un orden que estará determinado por su propio algoritmo. Emplean arañas (spiders) para recopilar la información de las páginas web recopilando datos y siguiendo los enlaces que hay en las páginas. Los buscadores semánticos además, utilizan características de la Web 3.0 tales como el uso de ontologías y la minería de datos para ofrecer soluciones a preguntas específicas en lugar de presentar una simple lista de resultados. Esta categoría se subdividió en dos subcategorías: buscadores especializados de la web 2.0 y buscadores semánticos o de la web 3.0.	Scirus, Orefil, BioText, Bio Network, Novoseek, GoWeb, Pubgle, MedicoPort
III) Colecciones de registros bibliográficos	Se refieren generalmente a bases de datos. Según Date (1993), una base de datos es un sistema informático de registros con el propósito de almacenar, mantener y generar información, la cual esta sistematizada en tablas con un orden establecido. Una base de datos está constituida por tablas, cada tabla consta de registros (o filas) y columnas (o campos). Constituyen programas que permiten guardar, ordenar, procesar y presentar los datos. Existen varios tipos de bases de datos, las que almacenan información sobre documentos	PubMed, Medline, World Wide Science, ISI Web of Knowledge, Scopus, HighWire Press, Lilacs, Ovid

	(registro bibliográfico básico) se denominan bibliográficas. En esta categoría se realizó una subcategoría donde se ofrece la descripción y el análisis de PubMed.	
IV) Aplicaciones para Meta-análisis	Conjunto de herramientas y servicios cuya característica común consiste en la extracción y análisis de información en su mayoría de los registros de PubMed. Realizan diversas funciones tales como servicios de alertas o buscadores, pero la mayoría desempeña funciones de meta-análisis o descubrimiento basado en la literatura, ya sea de bibliometría, análisis de redes, text mining, o la combinación de dos e incluso de los tres tipos de meta-análisis. Actualmente existen más de 100 de estas aplicaciones y todas se encuentran disponibles de manera gratuita.	Arrowsmith, Chilobot, PubNet, GoPubMed, PubMed Faceoff, Fable, Ali Baba PubMed, Bitola
V) Varios	En estas categorías se incluye la barra de herramientas de PubMed, las redes sociales, aplicaciones y complementos especializadas con funciones diversas. Las redes son formas de interacción social, definida como un intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones en contextos de complejidad. Los complementos y los recursos diversos son aplicaciones que permiten editar, guardar, convertir, almacenar y alojar documentos e información en línea. Algunas constituyen herramientas de comunicación, intercambio, análisis o complementos para el navegador.	BiomedExpert I-cite, PubMed EX, Barra de herramientas PubMed, PubMed Gold, PubCrawler, Infodoctor, ExpertMapper

RESULTADOS

Se identificaron, describieron, analizaron y sistematizaron más de centenar y medio de aplicaciones, herramientas, recursos y servicios (ciberinfraestructura sencilla y amigable) disponible en la web para la búsqueda, recuperación, manejo, sistematización y meta-análisis de literatura académica en Ciencias Biomédicas, esto es toda aquella producida y utilizada con fines de investigación y docencia a alto nivel. Su descripción, clasificación, función y cantidad se detallan en las secciones y las tablas correspondientes a cada una. Para la clasificación de la ciberinfraestructura se consideraron cinco criterios posibles: función, tipo de recurso, tipo de meta-análisis, flujo de información y evolución en la web (2.0 y 3.0), pero el criterio final de clasificación que se estableció fue con base en la función (Figura 3). Además, producto de la investigación se recuperaron más de una veintena de recursos electrónicos de interés biomédico no especializados en literatura, los cuales se enumeran en el Apéndice 1.

Función	Ciberinfraestructura	Tabla	Analizados
1. Actualizar	I. Portales, blogs y wikis Institucionales 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11	3	32
2. Almacenar	Revistas y Editoriales 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	4	10
3. Analizar	II. Buscadores Especializados		
4. Buscar	Buscadores de la web 2.0 y Buscadores semánticos o de la Web 3.0 4, 8, 9, 10, 11	5	22
5. Clasificar			
6. Compartir	III. Colecciones de Registros Bibliográficos		
7. Difundir	Bases de datos generales 1, 3, 4, 6, 7, 9	6	20
8. Editar	Bases de datos especializadas 1, 3, 4, 6, 7, 9, 11	7	15
9. Etiquetar	Base de datos PubMed 1, 2, 3, 4, 5, 7	8	1
10. Jerarquizar			
11. Meta-análisis	IV. Aplicaciones para Meta- análisis 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11	9	38
	V. Varios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	10	24

Figura 3. Funciones más representativas de la Ciberinfraestructura especializada. Los números de la primera columna se correlacionan con la función que desempeña cada aplicación de la segunda columna. En la tercera columna se muestran las tablas correspondientes a cada categoría, y en la cuarta el número de elementos analizados para dicha categoría, en total se identificaron 154 elementos, modificado de Macías, (2009). Ver la descripción y ejemplos de cada uno en la Tabla 2.

Las tablas 3 a 10 contienen los resultados de la ciberinfraestructura investigada, con la clasificación, descripción, análisis e imagen de la página de inicio de la portada del sitio web, cada una de las categorías de ciberinfraestructura como antecedente a la tabla correspondiente la cuales contienen el nombre, dirección URL, editor, características principales y la imagen de la página de inicio del sitio Web de la herramienta o recurso electrónico.

I. Portales, blogs y wikis especializados

Los documentos electrónicos que se pueden encontrar en la web se dividieron para este trabajo de la siguiente manera: sitios web, blogs, wikis y mensajes electrónicos. Los portales científicos han sido hasta ahora el principal componente de la ciberinfraestructura desde sus comienzos (Pierce *et al.*, 2001). Un portal web (inglés website o web site) es un sitio (localización) en la World Wide Web que contiene documentos (páginas web) organizados jerárquicamente. Cada documento (página web) contiene texto y/o gráficos que aparecen como información digital en la pantalla del ordenador. Un sitio puede contener una combinación de gráficos, texto, audio, vídeo, y otros materiales dinámicos o estáticos. Cada sitio web tiene una página de inicio o portada (en inglés Home Page), que es el primer documento que ve el usuario cuando entra en un sitio web al que ingresa usando un navegador como Firefox, Explorer, Safari o Chrome. Un sitio normalmente tiene varios documentos (páginas web) adicionales, y es gestionado por un individuo, una compañía o una organización (Minol *et al.*, 2007).

Las tecnologías de la web 2.0 y las Grids han permitido el desarrollo de portales sofisticados que cuentan con integración de componentes de servicios múltiples que fomentan el "hágalo usted mismo", como los widgets y gadgets (ver glosario), que permiten realizar varias funciones simultáneas características de la web 2.0 como la integración de contenido, en donde los usuarios puedan seleccionar el contenido proporcionado por el servidor y logren añadir nuevas aplicaciones para actualizar, almacenar, analizar, buscar, clasificar, compartir, difundir, editar, etiquetar y jerarquizar (Pierce *et al.*, 2001). En los portales de las revistas y editoriales científicas se pueden hacer búsquedas porque cuentan con bases de datos de sus documentos indizados.

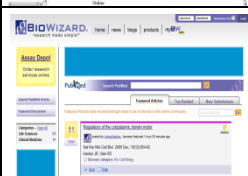
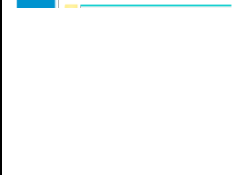
Un blog, o bitácora, es un sitio web actualizado periódicamente que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente, donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. Este término inglés blog o weblog proviene de las palabras

web y log ('log' en inglés = diario). Habitualmente, en cada artículo de un blog, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor suele darles respuesta, de forma que es posible establecer un diálogo salvando distancias. No obstante es necesario precisar que ésta es una opción que depende de la decisión que tome al respecto el autor del blog, pues las herramientas permiten diseñar blogs en los cuales no todos los internautas - o incluso ninguno- puedan participar (Wikipedia, 2009).

Un wiki, o una wiki, es un sitio web cuyas páginas web pueden ser editadas por múltiples voluntarios a través del navegador web. Los usuarios pueden crear, modificar o borrar un mismo texto que comparten. Los textos o «páginas wiki» tienen títulos únicos. Si se escribe el título de una «página wiki» en algún lugar del wiki, esta palabra se convierte en un «enlace web» a la página web. La aplicación de mayor peso y a la que le debe su mayor fama hasta el momento ha sido la creación de enciclopedias colaborativas, género al que pertenece la Wikipedia. La mayor parte de las wikis actuales conservan un historial de cambios que permite recuperar fácilmente cualquier estado anterior y ver 'quién' hizo cada cambio, lo cual facilita enormemente el mantenimiento conjunto y el control de usuarios destructivos. Habitualmente, sin necesidad de una revisión previa, se actualiza el contenido que muestra la página wiki editada. Los blogs y las enciclopedias en línea basadas en el modelo de Wikipedia han contribuido a la formación de un mercado en el cual la libertad de expresión sobre opiniones y la reinstalación de la información es frecuente (Minol *et al.*, 2007).

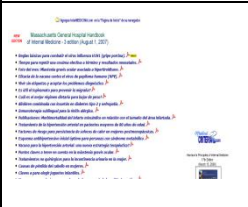
El microblogging, también conocido como nanoblogging es un servicio que permite a sus usuarios enviar y publicar mensajes breves (alrededor de 140 caracteres), generalmente sólo de texto. Las opciones para el envío de los mensajes varían desde sitios web, a través de SMS, mensajería instantánea o aplicaciones *ad hoc*. Estas actualizaciones se muestran en la página de perfil del usuario, y son enviadas de forma inmediata a otros usuarios que han elegido la opción de recibirlas. El usuario de origen puede restringir el envío de estos mensajes sólo a miembros de su círculo de amigos, o permitirlo a todos los usuarios, que es la opción por defecto. Los principales servicios por la cantidad de usuarios que tienen son Twitter, Menéame, Identi.ca, Jaiku, Picotea.com, Pownce, Khaces y Xmensaje.

Tabla 3. Portales, sitios web, blogs y wikis especializados de instituciones y centros de estudio y sus características.
(L) = Acceso libre. (R) = Acceso restringido.

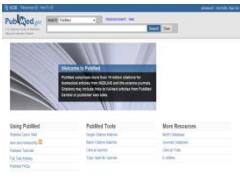
Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
ACP Journal Club (L)	http://www.acponline.org/journals/acpj/jcmenu.htm	McMaster University	El objetivo principal del ACP Journal Club es seleccionar de la literatura biomédica artículos que presentan los estudios originales o revisiones, que los médicos necesitan conocer para estar al día en Medicina Interna. Estos artículos se presentan como resúmenes realizados de nuevo y de "valor añadido" junto a comentarios de médicos expertos.	
Biblioteca Médica Digital (R)	http://www.facmed.unam.mx/bmnd/	Facultad de Medicina, UNAM	Portal de la Facultad de Medicina, UNAM que cuenta con ligas a las principales bases de datos, diccionarios, libros y revistas electrónicas con información médica disponible en la UNAM. Los enlaces incluyen un amplio rango de disciplinas como fisiología, farmacología, cirugía, inmunología, salud, bioquímica, biología molecular, etc.	
BioTech: Science Resources (L)	http://biotech.icmb.utexas.edu/pages/scitools.html	BioTech Resources Web Project, Indiana Institute for Molecular and Cellular Biology	Este sitio fue creado para centralizar los recursos para los científicos, educadores y estudiantes por igual. Incluye una serie de categorías entre las que se encuentran microbiología, biología molecular, medicina y bioquímica.	
BioWizard (L)	http://www.biowizard.com/	Biowizard Inc.	Aplicación destinada para biólogos y médicos, con objetivo de lograr que la información de la investigación biomédica del mundo sea universalmente accesible y útil. Como el primer portal en línea para centrarse en la difusión tanto de información y colaboración en la comunidad científica, el contenido BioWizard está impulsado por sus usuarios, ayudándoles a optimizar sus investigaciones. BioWizard ofrece una serie de características que incluyen artículos destacados de la sección, capacidad de búsqueda en PubMed, noticias específicas, tabla de contenidos de todas las principales revistas científicas y médicas, una búsqueda exhaustiva de productos y los blogs en línea.	
Bloggers Médicos (L)	http://bloggersmedicos.blogspot.com/	Google	Blog médico peruano que como subtítulo lleva "información médica y no médica". Tiene enlaces a otros sitios relevantes sobre el tema, su actualización no es muy frecuente pero proporciona información sobre diversos tópicos y ligas a documentos científicos de diversos temas.	

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
Centro Internacional de Información Científica (L)	http://www.cirs-tm.org/	International Center for Scientific Research (CIRS)	El Centro Internacional de Investigación Científica (CIRS) creado en 1998, es una organización científica internacional para la promoción de la investigación y la difusión de la información y la cultura científica. Creó desde 1999 un portal de sitios científicos, y se ha convertido desde entonces en una referencia internacional ineludible con la difusión de la información científica y de la actualidad de la investigación, anuarios y bibliografías. Se encuentra disponible en varios idiomas.	
CINVESTAV	http://www.cinvestav.mx/	Instituto Politécnico Nacional	El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) es un organismo descentralizado de interés público, cuyos objetivos fundamentales son preparar investigadores y profesores especializados. El sitio cuenta con múltiples enlaces, servicio de biblioteca digital, buscador, e información académica general y especializada en diversas áreas científicas y tecnológicas.	
Concept Web (L)	http://www.wikiprofessional.org /	Knewco	Wiki que proporciona tres servicios principales: 1) My Concept Web, se compone de contribuciones de todos los autores registrados en Medline el cual se puede personalizar mediante la confirmación de las publicaciones; 2) Concept Web Navigator, visión unificada de la situación actual de los conocimientos sobre un tema, incluidas las publicaciones, autores, conceptos relacionados (Knowlet) y las anotaciones de la comunidad y; 3) Concept Web Linker, servicio que inserta conceptos web en cualquier página web estática.	
Dept of Molecular and Cellular Biology (R)	http://golgi.harvard.edu/BioLinks/biochem.html	Universidad de Harvard	Sitio de la Universidad de Harvard dedicado a la Biología, contiene ligas a sitios especializados de Bioquímica y Biología Molecular, los cuales comprenden información actualizada, noticias, bases de datos, artículos, revistas, grupos de trabajo y centros de investigación. Los sitios se encuentran ordenados de acuerdo a la Universidad o Instituto que los produce.	
Dirección General de Bibliotecas UNAM (R)	http://www.dgbiblio.unam.mx/	Universidad Nacional Autónoma de México	La Dirección General de Bibliotecas es la dependencia universitaria encargada de coordinar el Sistema Bibliotecario de la UNAM desde 1966. Incluye acceso a todas las bases de datos y revistas electrónicas a las que la UNAM mantiene una suscripción y las propias. Proporciona acceso al catálogo nacional de bibliotecas, red de bibliotecas y tesis. Ofrece la opción de búsqueda avanzada y múltiple, además proporciona ligas a sitios de información bibliotecológica.	

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
Harvard Medical School (R)	http://hms.harvard.edu/hms/home.asp	Harvard College	Sitio web de la Escuela Médica de Harvard (Harvard Medical School -HMS), prestigiosa escuela médica americana localizada en la sección del Longwood Medical Area de Boston. La escuela cuenta con una plantilla de casi 8.000 profesores, muchos de ellos trabajando en hospitales de Boston afiliados a la Universidad Harvard. Ofrece servicios de búsqueda, noticias, educación, recursos electrónicos, ligas a sitios relacionados, hospitales e instituciones, una sección de investigación y otra con acceso a literatura científica.	
HINARI Iniciativa de Acceso a la Investigación (L)	http://www.who.int/hinari/es/	Programa establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS)	El programa HINARI junto con las mayores editoriales facilita el acceso a una de las más extensas colecciones de literatura biomédica y de salud a los países en vías de desarrollo. En la actualidad, más de 5,500 revistas están disponibles para instituciones de salud en 108 países, incluyendo temas de ciencias básicas, bioquímica, cardiología, medicina general, inmunología, enfermedades infecciosas, microbiología, enfermería y salud, nutrición, obstetricia y ginecología, oncología, parasitología, pediatría, ciencias sociales, cirugía, toxicología, medicina tropical y zoología.	
Index Médico: Un servicio informativo de Salud	http://www.indexmedico.com/	Indexmedico e InterSol	El objetivo de Index médico es poner a disposición del público en general, y de los profesionales en particular, una pequeña parte del caudal informativo existente en Internet con un resumen en español de los puntos más salientes de cada página web. De allí, tanto público como profesionales deciden si el tema resulta de su interés, y haciendo clic en la liga correspondiente se dirigen al sitio web seleccionado.	
Infomed (L)	http://www.sld.cu/	Infomed-Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas	Portal de Salud de Cuba. Es un sitio en español muy completo que ofrece noticias sobre medicina en general y especialidades. Constituye un compendio de literatura científica y bases de datos bibliográficas. Incluye un anuario estadístico, boletines, acceso a documentos, servicio cooperativo de acceso al documento, localizador de información de salud de Cuba, directorios, eventos sobre salud, instituciones de salud de Cuba y novedades.	
Información de Salud. Revistas Médicas, Anatomía Humana	http://www.msd.com.mx/msdmexico/corporate/index.html	Merck & Co. Inc.	Sitio diseñado para residentes de México. Ofrece información sobre enfermedades para pacientes, servicio de búsquedas, consejos de salud y acceso a una colección de literatura médica especializada sobre la investigación que se lleva a cabo en la compañía principalmente y acceso a revistas de	

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
InterMEDICINA (L)	http://www.intermedicina.com/Bio.html	Intermedicina	Un sitio hecho por médicos y para médicos con más de 100 páginas dirigidas a profesionales de la salud. El tipo de contenido que ofrece es mixto: enlaces, contenidos de elaboración propia, guías o documentos científicos de las instituciones y grupos que sustentan la web. En la página de inicio muestra una lista de artículos e información científica del momento, la cual se actualiza constantemente.	
Journal Club on the Web (L)	http://www.journalclub.org/	WordPress	Blog de un "Journal Club" médico de carácter general, interactivo y en línea, en el cual se resume y critica periódicamente artículos recientes de la literatura médica y se recopilan los comentarios de los lectores. Muestra artículos de medicina general y de medicina interna, pero sobre todo del NEJM, Annals of Internal Medicine, JAMA y Lancet.	
Magazine Articles on Biology & Life Sciences (L)	http://www.magportal.com/c/sci/bio/	Hot Neuron LLC	Sitio que contiene artículos científicos sobre biología y ciencias de la vida en general, así como sobre biotecnología e investigación médica. Proporciona un servicio de alertas y lista de RSS para títulos y revistas, así como artículos científicos de relevancia que pueden insertarse en otros sitios. Ofrece un servicio de búsqueda interno, ya sea por artículos o por temas.	
Medical Reference Encyclopedia – Research biomedical terms	http://www.reference.md/	RES Inc.	Proporciona la información médica de la Biblioteca Nacional de Medicina categorizada por el vocabulario del Medical Subject Headings, de los Institutos Nacionales de Salud Unified Medical Language System, Drugs @ FDA, Federal Drug Administration y Sistema de Notificación de Eventos Adversos.	
MEDIGRAPHIC: Literatura Biomédica (L)	http://medigraphic.com/espanol/em-inici.htm	MEDIGRAPHIC	Este portal permite acceder a la versión electrónica de numerosas revistas y boletines del área médica y de salud que circulan en México. Se encuentra en español pero también existe la versión en inglés. Contiene publicaciones y literatura biomédica, principalmente revistas de distintas especialidades médicas, con trabajos de investigación en versión completa sobre distintas especialidades.	
MediLexicon (L)	http://www.medilexicon.com	MediLexicon International Ltd, UK Office	MediLexicon contiene búsquedas, información, noticias y recursos para los profesionales médicos, farmacéuticos y de la salud. Contiene registros de términos médicos, listados de abreviaciones médicas, noticias, búsqueda de medicamentos, equipamiento médico e instrumentos quirúrgicos y servicios adicionales.	

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
MedlinePlus (L)	http://medlineplus.gov/ (ingles) http://medlineplus.gov/spanish/ (español)	U.S. National Lybrary of Medicine y National Institutes of Health	MedlinePlus brinda información de salud para pacientes, familias y proveedores de salud. MedlinePlus en español brinda información de calidad de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, los Institutos Nacionales de la Salud (NIH), otras organizaciones gubernamentales y organizaciones de salud. MedlinePlus en español se lanzó en 2002, brindándole al público acceso a una colección de información de salud confiable y selectiva. El sitio se actualiza diariamente, se deben cumplir una serie de criterios estrictos de selección para su inclusión. No contiene ningún tipo de publicidad ni anuncia compañía o producto alguno. MedlinePlus en español incluye una versión en inglés, que ofrece información similar para la comunidad de habla inglesa. Cada año, más de 125 millones de personas de todas partes del mundo usan MedlinePlus.	
Medscape (L)	http://www.medscape.com/	Medscape	Medscape es un recurso web para los médicos y otros profesionales sanitarios. Cuenta con pre-impresos originales de artículos de revistas médicas, CME (Continuing Medical Education), una versión personalizada de la Biblioteca Nacional de Medicina de la base de datos MEDLINE, noticias médicas a diario, la cobertura de las conferencias principales, y de información sobre drogas, incluyendo una base de datos de medicamentos (Medscape Drug Reference, o MDR) y el corrector de interacción de medicamentos.	
MICROMEDEX: International Healthcare Series (L)	http://www.micromedex.com/	Desarrollado por profesionales en el área	Sistema de información clínica diseñado para ser utilizado por profesionales de la salud en sus actividades diarias. Basado en una exhaustiva revisión de la literatura médica mundial. La información que contiene es imparcial y útil para las decisiones clínicas. Se actualiza cada 90 días y se presenta en tres sistemas principales. Proporciona información en forma de monografías.	
National Lybrary of Medicine (MEDLINE) (R)	http://www.nlm.nih.gov/	National Institutes of Health	La National Library of Medicine (Biblioteca Nacional de Medicina-NLM) de Estados Unidos con sede en Bethesda, constituye la biblioteca de biomedicina más grande del mundo. Produce distintas bases de datos e índices, incluyendo, Index Medicus (1879-2004), MEDLINE (desde 1971), MedlinePlus.gov (desde 1998), y Ensayo clínico.gov (desde 2002). Está compuesta por varias divisiones: The National Center for Biotechnology Information NCBI, MEDLINE,	

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
			PubMed, PubMedCentral (archivo digital de artículos en revistas relacionadas con ciencias de la vida, desarrollado y gestionado por NCBI. A través de PubMedCentral, NCBI mantiene su compromiso con la filosofía de "Open-Access"), GenBank (Base de datos sobre secuencia de nucleótidos de aproximadamente 130.000 organismos. Su actualización es diaria, realizando búsquedas en el NCBI, y un sitio con protocolo de transferencia de archivos (FTP) seis veces al año, Entrez y OMIM (Acrónimo de Online Mendelian Inheritance in Man), base de datos de genes y enfermedades genéticas.	
NCBI (National Center for Biotechnology Information) Home Page (L)	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/	U.S. National Library of Medicine y National Institutes of Health	Fue establecido en 1988 como una división de NLM. Crea sistemas automáticos para almacenar y analizar conocimiento sobre biología molecular, bioquímica y genética. Facilita el uso de la base de datos y software para la comunidad científica. Actualmente desarrolla métodos avanzados sobre información basada en informática para el análisis de estructura y función en biología molecular. Ofrece un catálogo de los recursos electrónicos del NCBI, búsqueda especializada y acceso a las bases de datos, revistas y herramientas de análisis que permiten realizar investigación en biología computacional y estudios bibliométricos. Además ofrece herramientas de software para el análisis de datos del genoma, genes y sus productos, proteínas, taxonomía y promueve el conocimiento y la divulgación de la información biomédica.	
PubMed (L)	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/	U.S. National Library of Medicine y National Institutes of Health	Acceso a aproximadamente 12 millones de referencias bibliográficas desde Medline. Incluye en sus resultados de búsqueda ligas a muchos artículos disponibles en texto completo. PubMed incluye lo que llama out-of-scope, que en esencia es el acceso a muchos artículos antes de la fecha de indexación en Medline. También recoge artículos de revistas relacionadas con ciencias de la vida que son enviadas a PubMed Central, para su publicación a texto completo (política de Open-access).	
PubMed Central (L)	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/	U.S. National Library of Medicine y National Institutes of Health	Dentro de PubMed, es un servicio que se caracteriza por realizar búsquedas y proporcionar acceso a todos aquellos documentos de texto completo de manera libre que se encuentran indexados en PubMed. Ofrece herramientas de búsqueda, entre ellas el uso del MeSH, índices de revistas y búsquedas avanzadas. Ofrece además utilidades para la	

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
			recuperación de literatura, servicios de alertas RSS de las consultas realizadas y herramientas para editores.	
Red Médica	http://www.redmedica.com.mx/	Intermex	Información de salud en línea. Este sitio ofrece tópicos sobre medicina actual, noticias relevantes de avances en la medicina moderna, acceso a revistas médicas en español, información sobre enfermedades para pacientes, directorio médico, memorias de congresos, cursos y tutoriales en línea, sección de negocios, eventos y un apartado sobre fármacos.	
Saludalia Médica	http://www.saludaliamedica.com/		Portal exclusivo para médicos. Contiene una gran cantidad de herramientas y fuentes interactivas. Ofrece acceso a productos y servicios, noticias, consensos, congresos, artículos seleccionados, bibliografía comentada, guías de actualización clínica, un menú de acceso al contenido por especialidad, menú con los principales tópicos mas destacados del momento, así como enlaces a <i>vademecum</i> médico, investigación y docencia, instituciones y centros de investigación, a la biblioteca Cochrane plus y servicios personalizados para quienes se registran como usuarios.	
UAM	http://www.uam.mx/	Universidad Autónoma Metropolitana	Sitio que incluye toda la información relacionada a esta institución académica, en la sección de investigación se ofrecen noticias, búsquedas, publicaciones electrónicas y foros y redes de investigación. La institución busca la creación de grupos de investigación y la creación de proyectos multidisciplinarios entre diversas entidades académicas, así como la participación con organismos externos.	
VITAE Academia Biomédica Digital (L)	http://vitae.ucv.ve/?	Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela	El sitio web de la Revista VITAE, Academia Biomédica Digital, tiene la iniciativa de realizar una recopilación y traducción de algunos de los artículos publicados en las revistas biomédicas más importantes del mundo, en torno al tema de la propuesta de E-Biomed. La finalidad que busca este sitio es que iniciativas como esta contribuyan de alguna manera a generar opiniones sobre el álgido tema del acceso a la literatura biomédica actual.	

Tabla 4. Portales, sitios web, blogs y wikis especializados de revistas y editoriales científicas y biomédicas, con sus características.
(L) = Acceso libre. (R) = Acceso restringido. (U) = Acceso desde la UNAM.

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
Annals of Internal Medicine (R)	http://www.annals.org/	American College of Physicians	Principal revista de medicina interna cuya misión es promover la excelencia en la práctica clínica de medicina interna, ayudar a los médicos, ciudadanos, comunidad médica y sociedad a estar bien informados, y publicar información que ayude a mejorar la salud de las personas en todo el mundo. Publica investigaciones originales, artículos de revisión, guías de práctica y comentarios de práctica clínica y salud pública.	
Elsevier (R) (U)	http://www.elsevier.com/wps/find/homepage.cws_home	Elsevier	Elsevier es la más grande editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo. Forma parte del grupo Reed Elsevier y fue fundada en 1880. Con base en Ámsterdam, la empresa tiene subsidiarias en todo el mundo. Incluye información sobre las revistas que edita en una amplia gama de campos académicos así como los detalles de suscripción, información del autor y el acceso en línea para los suscriptores. Ofrece además de las opciones de búsqueda, una serie de herramientas académicas en línea.	
IMBIOMED-L (L)	http://www.imbiomed.com.mx/1/1/catalogo.html	Indice Mexicano de Revistas Biomédicas Latinoamericanas	Portal que indiza las principales revistas latinoamericanas sobre medicina y ciencias de la salud organizadas por países y por especialidades médicas. Permite hacer búsquedas simples y avanzadas, acceder a artículos de texto completo, banco de imágenes, noticias actuales en el ámbito de la medicina y ligas a sitios relacionados.	
JAMA (L)	http://jama.ama-assn.org/	American Medical Association	Revista internacional sobre medicina general que se publica 48 veces al año continuamente desde 1883. Es la revista médica de mayor circulación en el mundo, ya que se publica en múltiples ediciones internacionales e idiomas, la versión en línea se pone libremente a disposición para instituciones de países en desarrollo.	
Lancet (L)	http://www.thelancet.com/	El actual editor (2004) es Richard Horton de Elsevier Properties, S.A.	Revista médica Británica, publicada semanalmente por the Lancet Publishing Group. Toma su nombre del instrumento quirúrgico llamado lanceta. Hay varias ediciones especializadas: The Lancet Neurology, The Lancet Oncology y The Lancet Infectious Diseases. A una parte de la colección se puede acceder a través del Centro Nacional de Investigación Documental en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social y del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.	

Portal	URL	Editor	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
Nature (R) (U)	http://www.nature.com/	Nature Publishing Group	Nature es una de las más antiguas y famosas revistas científicas. A diferencia de otras no está especializada en ningún campo en concreto, publicando artículos en una amplia variedad de temas, aunque su principal área es la biología. El sitio contiene acceso a revistas científicas, trabajos, información, noticias, servicios en línea y ligas.	
Public Library of Science (L)	http://www.plos.org/	Creative Commons	La Public Library of Science (PLOS) o Biblioteca Pública de Ciencias es un proyecto sin ánimo de lucro que tiene como objetivo crear una biblioteca de revistas científicas y otra literatura científica bajo una licencia de contenido abierto. Específicamente usa la de Creative Commons. Publica las siguientes revistas en internet: PLoS Biology, PLoS Medicine (ISSN 1549-1676), PLoS Computational Biology, PLoS Genetics, PLoS Pathogens, PLoS Clinical Trials y PLoS One	
Science (R) (U)	http://www.sciencemag.org/	American Association for the Advancement of Science	El principal objetivo de la revista es la publicación de hallazgos de investigación reciente (fuente primaria). Es también conocida por sus science-related news, una publicación sobre política científica y otros asuntos en relación con el área de las ciencias y tecnología. Cubre un amplio rango de disciplinas científicas, pero tiene especial interés en las ciencias de la vida. En el portal se encuentran ligas a los componentes del sitio, comunidades y blogs del grupo. Ofrece búsquedas, noticias, alertas, y acceso a los sitios web de Science.	
Scientific American (R) (U)	http://www.scientificamerican.com/	Scientific American Inc.	Sitio web de la revista de divulgación científica Scientific American. Ofrece información así como las últimas noticias y reportajes sobre cuestiones científicas. Abarca las siguientes categorías: Ciencia básica, Espacio, Evolución, energía, Mente y Cerebro, Salud y Medicina y Tecnología; dividida cada área en subcategorías en las cuales es posible buscar artículos, revistas y bases de datos. Ofrece además servicio de blogs, podcast, imágenes, videos y herramientas en línea.	
SpringerLink (R) (U)	http://www.springerlink.com/home/main.mpx	SpringerLink	SpringerLink es una plataforma que brinda acceso al texto completo de revistas y libros publicados por Springer-Verlag y otros editores, como Urban and Vogel, Steinkopff, Birkhäuser y Kluwer. Incluye aproximadamente 500 revistas multidisciplinarias de prestigio en los ámbitos de la Ciencia y la Medicina, a las que se puede acceder desde 1996, y más de 2, 700 libros electrónicos en texto completo, totalmente multidisciplinarios, disponibles a partir de 1983.	

II. Buscadores Especializados y Metabuscadore

Un buscador es un sistema de bases de datos que incorpora automáticamente las páginas web disponibles en los servidores mediante robots de búsqueda en la Red, que las indizan gracias a su spider (ver glosario). Las búsquedas se hacen a partir de palabras clave o por temas y pueden ser generales o especializadas (que establecen límites respecto a los campos de búsqueda). El resultado de la búsqueda es un listado de direcciones Web en las que se mencionan las palabras clave buscadas o los temas (Pirkola, 2009).

Los buscadores se dividieron en tres tipos: generales, especializados y semánticos. Los buscadores generales son bases de datos gigantescas que contienen información sobre el contenido de los sitios web que forman parte de Internet. Cuando se introduce una frase o palabra, el motor busca en su base de datos y devuelve resultados en un orden que estará determinado por su propio algoritmo.

Los buscadores especializados permiten hacer búsquedas específicas sobre el tema que se desea, en este caso para literatura en biomedicina, a esta categoría pertenecen los buscadores académicos temáticos, generados por universidades, bibliotecas o centros de investigación, cuya característica principal es la alta calidad de las ligas seleccionadas. Son herramientas que restringen la búsqueda en la web a aquellos recursos que cumplen una serie de requisitos: tipo de documento (libros, artículos, etc.), materia (ciencia, humanidades, etc.) o nivel de la información (documentación de carácter científico y académico). Suelen estar mantenidos por expertos en las distintas disciplinas, por lo que la información que recopilan suele ser más rigurosa y fiable que la de los buscadores generales (Yamamoto y Takagi, 2007).

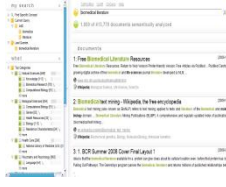
Un buscador semántico es aquel que realiza el rastreo atendiendo al significado del grupo de palabras que se escriben (característica básica de la Web Semántica o Web 3.0), se basa en las actuales etiquetas como sucede en la Web 2.0. En pocas palabras, es un buscador inteligente. Aunque todavía su uso es incipiente, ya existen algunos que ofrecen resultados reseñables e interesantes y ya son referencia para el futuro de la búsqueda de información. A diferencia de las aplicaciones que se exponen en la categoría de meta-análisis, los buscadores semánticos realizan meta-análisis de páginas web y no de bibliografía, por eso se incluyen en esta sección.

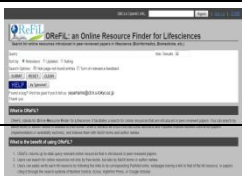
Otro recurso para buscar es el metabuscador, el cual no es una base de datos como los buscadores, su función principal es lanzar varias búsquedas en distintos motores seleccionados respetando el formato original de los buscadores, realizando exploraciones simultáneas a través de varios buscadores, analiza los resultados de la página y los presenta según un orden definido por el sistema estructural del metabuscador. Estos resultados no se encuentran relacionados entre sí, contrario a los resultados proporcionados por un buscador, pero el metabuscador extrae información común a todos.

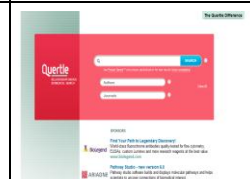
Tabla 5. Buscadores Especializados con sus características.
(L) = Acceso libre. (R) = Acceso restringido.

Buscador especializado	URL	Editor	Características	Documentos	Imagen de la página de Inicio
Biblioteca Virtual del Colegio de Médicos (L)	http://biblioteca.colmed5.org.ar/	Colegio de Médicos de la Provincia de Buenos Aires - Distrito V	Este servicio ofrece una muy completa guía de búsqueda de información bibliográfica médica. Permite buscar por área temática, ya sea en español o en inglés, también se puede encontrar información a través de buscadores médicos especializados y en Google académico. Contiene acceso a portales especializados que permiten hacer búsquedas y permite realizar consultas en Medscape y Medline desde el mismo sitio.	Ligas a documentos electrónicos, páginas web, registros bibliográficos	
Biblioteca Virtual en Salud (L)	http://bvs.insp.mx/php/index.php	BIREME - OPS - OMS Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud	La integración de la BVS México surgió de la necesidad de contar con un recurso <i>virtual</i> que permitiera a médicos, estudiantes y tomadores de decisiones, acceder de manera equitativa y desde sus lugares de trabajo, a las fuentes de información de mayor uso y relevancia en el campo médico y de la salud. Provee de servicios de búsqueda en tres categorías de la literatura científica: Ciencias de la Salud en General LILACS, MEDLINE, Biblioteca Cochrane, SciELO; Áreas Especializadas ADOLEC, BBO, BDENF, DESASTRES, HISA, HOMEINDEX, LEYES, MEDCARIB, REPIDISCA y Organismos Internacionales PAHO, WHOLIS.	Ligas a documentos electrónicos, páginas web, registros bibliográficos	
Bio-Netbook (L)	http://www1.pasteur.fr/recherche/BNB/bnb-en.html	Instituto Pasteur	Es un repertorio de páginas web de biología recopilado por el Instituto Pasteur, un, con un motor de búsqueda que permite hacer interrogaciones especializadas. En su base de datos de marcadores contiene más de 2, 500 enlaces, los cuales están clasificados de acuerdo a diferentes criterios.	Ligas a páginas web.	
Collecta (L)	http://collecta.com/	Collecta	Buscador con resultados en tiempo real, con posibilidad de filtrar las fuentes de la información, muestra el contenido reciente de miles de sitios webs de todo el mundo, busca constantemente y ofrece los resultados sin necesidad de repetir la búsqueda. Clasifica los datos en tres columnas, siendo la tercera un preview del contenido de la noticia seleccionada, ideal para no tener que salir de Collecta hasta no tener la seguridad de haber encontrado el resultado buscado.	Resultados en las noticias de blogs y microblogs como Twitter, Wordpress, Jaiku, Identica y Flickr.	

Buscador especializado	URL	Editor	Características	Documentos	Imagen de la página de Inicio
Complete Planet (L)	http://www.completeplanet.com	BrightPlanet	Portal Web con un servicio rápido, que ofrece resultados relevantes y una interfaz fácil de usar. Realiza búsquedas en más de 70.000 bases de datos y motores de búsqueda especializados. Constituye una gran herramienta de investigación para cualquier usuario, en especial estudiantes e investigadores de la red.	Ligas a páginas web.	
E-ciencia, Buscador de archivos abiertos (L)	http://www.madrimasd.org/informacionIDI/e-ciencia/	Fundación para el Conocimiento Madrid	Red de archivos digitales y un portal web que permite la búsqueda desde un punto centralizado y el acceso abierto a los contenidos de carácter científico de esos archivos con servicios de valor añadido. Ofrece un soporte a las iniciativas de comunicación científica en acceso abierto a los investigadores interesados, mediante una búsqueda en los principales centros académicos y científicos de Madrid. Ofrece acceso abierto a las publicaciones científicas.	Documentos digitales con contenido científico.	
E-Lise: e-Literature Searcher (L)	http://miron.ibb.waw.pl/elise/index.html	Departament of Bioinformatics IBB PAS	Buscador semántico que emplea la minería de textos, es una aplicación de fácil uso basada en la información biomédica que se encuentra con las palabras proporcionadas por el usuario. El programa utiliza los resúmenes de PubMed como fuente de datos y un método estadístico lingüístico para descubrir correlaciones, incluso cuando son de baja frecuencia en las asociaciones. E-Lise también es capaz de encontrar los nombres de los investigadores y correlacionarla con la información buscada por el usuario. Puede funcionar como un motor de referencia de nombre, respondiendo a preguntas como “¿Quién está trabajando sobre un tema determinado?” o “¿Cuáles son los compañeros de trabajo/colaboradores de una determinada persona?” En este ultimo caso emplea la lista de co-autores de cada publicación que un investigador ha escrito para mostrar las conexiones entre ellos.	Correlaciones entre resúmenes extraídos de PubMed.	
Entrez (L)	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/gquery	National Center for Biotechnology Information	Global Query Cross-Database Search System. Es un servicio de búsqueda múltiple que permite acceder a las bases de datos del National Center for Biotechnology Information (NCBI). NCBI es una parte de la National Library of Medicine (NLM), así como un departamento de National Institutes of Health (NIH) del Gobierno de los Estados Unidos.	Páginas web, ligas y documentos electrónicos.	
eTBLAST: A text similarity-	http://invention.swmed.edu/etblast/index.s	eTBLAST Innovation	Motor de búsqueda en línea que puede ayudar a limitar la práctica de publicaciones cuestionables. Ofrece una	Resúmenes extraídos de	

Buscador especializado	URL	Editor	Características	Documentos	Imagen de la página de Inicio
based engine for searching literature collections (L)	html	Labs, Harold Garner y Mounir Errami, University of Texas en Dallas	búsqueda de literatura biomédica con un servicio es muy diferente de PubMed, ya que mientras en esta base de datos se busca por palabras clave, eTBLAST permite ingresar un párrafo entero y devuelve resúmenes en Medline que son similares al párrafo inicial. El servicio se diferencia de los artículos relacionados mostrados por PubMed en que la búsqueda se ejecuta en un conjunto único de intereses. Se introduce un resumen y el sistema busca en Medline, NASA, IOP y otras bases de datos similares. Los resultados se pueden recibir por correo electrónico a los pocos minutos. Sus autores, Harold Garner y Mounir Errami, han publicado el artículo "A tale of two citations" en la revista Nature, en el que cuentan cómo han logrado localizar 70, 000 artículos muy similares.	PubMed similares a los datos de consulta	
ExpertMapper (L)	http://www.expertmapper.com/	ExpertMapper.com	Herramienta que constituye un sistema único que identifica y clasifica los signos y síntomas médicos, de manera objetiva y sin prejuicios comerciales. Muestra la localización de médicos en cualquier ciudad, estado o país. La herramienta sirve a cualquiera que busque una segunda opinión, desee cambiar de médicos por malas experiencias anteriores, con una enfermedad rara o poco común, médicos que necesitan para hacer una revisión fuera de la ciudad, abogados de la búsqueda de testigos expertos, o periodistas que deseen entrevistar a los expertos, e investigadores biomédicos.	Ofrece un diagnóstico de expertos para cualquier condición médica	
GoWeb (L)	http://gopubmed.org/web/goweb/	GoPubMed	Motor de búsqueda que combina la clásica palabra clave de búsqueda en la web con herramientas de minería de textos y ontologías, lo que permite navegar por grandes conjuntos de resultados y facilitar la respuesta a la pregunta. Realiza una filtración de los resultados empleando las categorías previstas por la Gene Ontology (GO) y el Medical Subject Headings (MeSH). GoWeb se puede emplear al mismo tiempo que GoPubMed. Esta herramienta ofrece una búsqueda eficiente y un conjunto de resultados filtrados, lo que hace posible responder a una pregunta semi-automática con el conocimiento ontológico.	Páginas web, resúmenes y registros de PubMed	
MedBot (R)	http://medworld.stanford.edu/medbot/	MedWorld Project	Motor de búsqueda que puede buscar en múltiples bases de datos, sitios web, índices y contenido multimedia al mismo tiempo, y reporta los resultados en una misma	Sitios web, imágenes, videos, libros, revistas y	

Buscador especializado	URL	Editor	Características	Documentos	Imagen de la página de Inicio
			página. MedBot constituye una de las herramientas para realizar búsquedas más sencillas en la web en lo que concierne a información y documentos sobre salud y la medicina. Sólo está disponible para MedWorld de Stanford.	documentos electrónicos.	
Medico Port (L)	http://aspspider.info/zamil/	Medico Port	Motor de búsqueda médico diseñado para los usuarios sin conocimientos médicos. Está equipado con el conocimiento de dominio Unified Medical Language System (UMLS) para aumentar la eficacia de las búsquedas. El poder del sistema se basa en la capacidad de entender la semántica de las páginas web y las consultas de los usuarios. MedicoPort transforma una búsqueda de palabra clave en una búsqueda conceptual. A través del sistema se presenta una web de rastreo de actualidad técnica y técnicas de indización facultada por la información semántica.	Sitios web y documentos electrónicos.	
NextBio (L)	http://www.nextbio.com/b/nextbio.nb	NextBio	Es una plataforma de búsqueda con funciones semánticas que permite buscar, descubrir y compartir conocimientos basados en datos públicos y privados. La herramienta denominada "descubrimiento" permite obtener relaciones entre la literatura y los genes involucrados. La plataforma de Nextbio combina perfectamente potentes herramientas con contenido exclusivo correlacionado para transformar la información en conocimiento, proporcionando la base para nuevos descubrimientos y conocimientos científicos. Se conecta a grandes bases de datos como ArrayExpress, Stanford Microarray Database y Gene Expression Omnibus.	Permite buscar y compartir información sobre ciencias biológicas (literatura, genes, noticias, eventos y ensayos clínicos).	
novo seek (L)	http://www.novoseek.com	BioAlma	Sistema de búsqueda con características semánticas de literatura biomédica. Se trata de una herramienta de búsqueda bibliográfica online desarrollada por BioAlma, empresa madrileña del Grupo Biomostre, dedicada a la minería de textos y tecnologías relacionadas con la biomedicina. Proporciona funciones de búsqueda inteligente para ayudar a los científicos a buscar y refinar sus resultados. Se proyecta como "un sistema de extracción de información dinámica" para buscar registros en repositorios biomédicos, especialmente en PubMed.	Registros bibliográficos, páginas web y documentos electrónicos.	
OReFiL: an Online Resource Finder for	http://orefil.dbcls.jp	Universidad de Tokio	Facilita la búsqueda de recursos en línea introducidos en los documentos revisados. Puede buscar en PubMed por términos MeSH (Medical Subject Headings) o por nombres de los autores, además de la expresión libre. Extrae los	Ligas de páginas Web y documentos indizados en PubMed.	

Buscador especializado	URL	Editor	Características	Documentos	Imagen de la página de Inicio
Lifesciencies (L)			resúmenes de todas las URL de MEDLINE y PubMed indexados y los documentos completos de BioMed Central, los índices con términos MeSH y nombres de los autores. Solo recupera información de PubMed.		
PolySearch	http://wishart.biology.ualberta.ca/polysearch/	Polyomx research group, EBI	Con esta herramienta es posible obtener los documentos relacionados-asociados a un grupo temático de interés. En los resultados se muestra subrayada la palabra que justifica a cada documento. Ofrece la posibilidad de obtener información asociada al introducir un término determinado, es decir introduciendo X se obtienen múltiples Ys, por ejemplo si se introduce una vía de señalización, se pueden pedir los genes y proteínas relacionados. También es posible encontrar órganos en los que se acumula una proteína o sitio subcelular de expresión. Los resultados son vinculados a documentos en PubMed. Esta aplicación además de buscar en Pubmed busca en OMIM, DrugBank, Swiss-Prot, HMDB, HPRD y GAD.	La aplicación permite obtener ligas a páginas web agrupadas por un tema determinado, como una enfermedad, un fármaco, un gen, una proteína, una vía de señalización o un tejido.	
Pubget (L)	http://pubget.com/search	Pubget	Buscador especializado en biomedicina. Pubget se diferencia de los motores de búsqueda similares principalmente en cómo se muestran los resultados. Mientras PubMed es principalmente un navegador abstracto, Pubget es un navegador PDF: las páginas que devuelve Pubget muestran los archivos PDF directamente, dondequiera que estén disponibles para el espectador. La disponibilidad de PDFs depende de si el espectador tiene acceso por suscripción para verlas, por ejemplo a través de la biblioteca de investigación en una universidad, hospital, o empresa con la que está afiliado el espectador. Los televidentes que no tienen suscripción pueden ver las publicaciones de acceso abierto y limitar la visualización de resultados sólo a esas publicaciones.	Documentos PDF	
Quertle (L)	http://www.quertle.info/beta12/	Quertle	Buscador semántico que localiza los hechos relevantes, mucho más allá que solo como largas listas de documentos, a través de inteligentes y fáciles términos semánticos de la literatura biomédica. Proporciona un análisis de textos especializados para la biología, la química y la medicina, extrayendo las relaciones de los campos mas destacados de la literatura de dichas áreas, de modo que permite búsquedas de gran alcance que	Sitios web y registros bibliográficos de autores, revistas y artículos.	

Buscador especializado	URL	Editor	Características	Documentos	Imagen de la página de Inicio
			reducen el tiempo y esfuerzo para encontrar la información correcta y los documentos adecuados.		
Searchmedica (L)	http://www.searchmedica.es/	Vademecum.es	Es el buscador gratuito e independiente para médicos y otros profesionales de la salud, creado con la experiencia y seriedad de Vademecum y Vademecum.es., el medio de información de medicamentos comercializados en España más importante para los profesionales de la salud, con mayor participación diaria de médicos. Los resultados de búsqueda de SearchMedica.es son independientes y aparecen siguiendo criterios de relevancia para los médicos. Brinda a sus usuarios acceso directo a SearchMedica.es desde su propio sitio web, devuelve los resultados sobre un término introducido en el campo de búsqueda, por orden de relevancia, sin que ningún patrocinio afecte los resultados naturales de la búsqueda.	Ligas a páginas web y documentos electrónicos.	
SUM Search (L)	http://sumsearch.uthscsa.edu/	Universidad de Texas, Health Science Center, San Antonio	Metabuscatador con características semánticas que selecciona el mejor recurso para la pregunta que se realiza, estructura la interrogante para cada recurso y realiza búsquedas adicionales basadas en los resultados previos, a través de conceptos básicos similares a los que se emplean en PubMed. Posee una interfaz en español aunque las búsquedas deber realizarse en inglés, permite realizar búsquedas simples y avanzadas con operadores, por categoría o por fuente de información.	Entrega los documentos ordenados desde lo más general (capítulos de libros) a lo más específico (registros de PubMed).	
VADLO Biomedical and Life Sciences Search Engine (L)	http://vadlo.com/	Vadlo, Life in Research	Motor de búsqueda de ciencias de la vida. Abastece de información a profesionales de las ciencias de la vida e investigadores biomédicos, docentes, estudiantes y bibliotecarios de referencia. Además de proporcionar la búsqueda, ofrece recursos de investigación en biología, acceso a bases de datos, herramientas en línea y software. Los índices sólo incluyen los sitios web que tienen relevancia para la investigación biomédica, los clasifica en una de las cinco categorías de búsqueda, y devuelve los resultados según su relevancia por un algoritmo de rango.	Sitios web, documentos electrónicos y registros bibliográficos.	

III. Bases de Datos Bibliográficas Especializadas

La herramienta informática por excelencia para sistematizar los documentos y sus metadatos son las bases de datos, un sistema informático de registros bibliográficos almacenado en tablas con un orden establecido que permite guardar, ordenar, mantener, procesar, recuperar, presentar y generar información (Date, 1993). Una base de datos de acuerdo a su contenido temático puede considerarse general (Scopus, ISI Web of Knowledge, Google Scholar), o especializada (PubMed, Biotext, Flybase, Coli Genetic Stock Center). Una lista de las principales bases de datos bibliográficas generales con literatura biomédica se presenta en la Tabla 6 y las principales bases de datos bibliográficas especializadas en biomedicina se muestran en la Tabla 7.

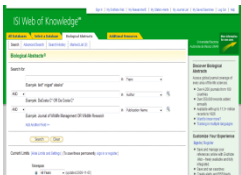
En general todas las bases de datos bibliográficas actuales son relacionales, se caracterizan por contener la información necesaria para localizar un documento, esto es el registro bibliográfico básico como mínimo, en general está información va acompañada de meta-datos e incluso la liga al documento en texto completo en varios formatos. La información que contiene generalmente se refiere a: 1) los documentos (generalmente artículos) como título, tipo de documento, idioma, palabra clave, descriptores, volumen, número y paginas; 2) la fuente de donde provienen (principalmente revistas) como título, año de publicación y tema; y 3) la autoría, el o los nombres de los autores, institución de inscripción y país. Para cada documento (o la fuente en algunos casos) se asignan descriptores para clasificarlos y utilizarlos posteriormente como referencia para recuperarlos por medio de las búsquedas. Los índices más completos también contienen resúmenes, referencias, citas, ligas al documento en texto completo (libre o restringido a un pago), los documentos relacionados, análisis bibliométricos sencillos (cuentas de autores, temas, países, tipo de documento, idioma y descriptores) o complejos (citación, vida media e índice h), catálogos y tesauros, y herramientas electrónicas para salvar, etiquetar (tagging), almacenar, sistematizar, analizar y manejar las referencias recuperadas. Entre las características más importantes a considerar en una base de datos documentales están: la cantidad de registros y el tipo de campos que capturan, los criterios de inclusión, sistematización, relación y clasificación de la información (para lo cual se utilizan catálogos y tesauros diseñados por los especialistas en ciencias de la información (documentalistas) y constituyen una herramienta importante para buscar y analizar la información de manera completa, consistente y eficaz), el tipo de acceso, las características de la aplicación, las herramientas de búsqueda, manejo y análisis de los registros, la cobertura (representación) tipológica, idiomática, temática, geográfica y temporal. Generalmente es necesario consultar varios índices para tener la más completa representación de la literatura sobre el tema de interés (Michán, 2009a), (Valtierra, 2009).

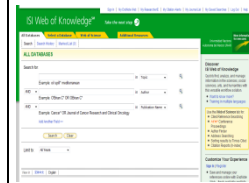
La búsqueda de información en una colección digital como las bases de datos, puede ser de tipo general o avanzada. En una búsqueda general se introduce uno o varios términos que son buscados en todos los campos y tablas de la base de datos correspondiente. En una búsqueda avanzada se realizan consultas complejas mediante el uso de términos y operadores lógicos (and, or, not, “exacto” y truncamiento?) que permiten recuperar registros más exactos.

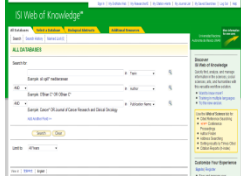
Lo más importante en una estrategia de búsqueda es elegir apropiadamente el tema a investigar, así como los términos o encabezados por medio de los cuales se guiará la búsqueda que permita encontrar información precisa sobre el tema seleccionado. Es muy importante seleccionar adecuadamente el(los) término(s) adecuado(s); para ello se puede recurrir a un tesoro de Ciencias Biomédicas, como el Medical Subject Headings, MeSH (encabezados de materias médicas) de PubMed (ver más adelante) (Trieschnigg *et al.*, 2009).

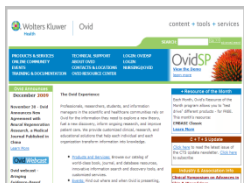
Recapitulando, para realizar una búsqueda se deben establecer los delimitadores del tema de búsqueda con sus respectivas conjunciones lógicas (and, or, not), con base a las palabras clave de cada uno de los temas principales y subtemas específicos, de forma tal que se tenga una relación clara de los temas a tratar para evitar temas muy generales y gran cantidad de información innecesaria. Establecer el delimitador temporal con base a lo que se está buscando, así como establecer otros elementos delimitadores de la búsqueda como tipo de publicación, idioma, autores, etc. En caso de que la información sea muy abundante o muy escasa, se deberá replantear la estrategia y volver a solicitar la búsqueda (Tanaka *et al.*, 2009).

Tabla 6. Bases de datos bibliográficas generales con información biomédica y sus características.
(L) = Acceso libre. (R) = Acceso restringido. (U) = Acceso desde la UNAM.

Base de datos	URL	Editor	Características Generales	Tipo de Documentos	Imagen de la página de Inicio
Biological Abstracts (R) (U) (A través de ISI Web of Knowledge)	http://apps.isiknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?	Thomson Reuters	Biological Abstracts® (BA) indiza ciencias de la vida para conectar a los investigadores con las publicaciones principales de temas que van desde la botánica, la microbiología, la farmacología, bioquímica hasta la ecología.	Registros bibliográficos, resúmenes y texto completo.	
BioOne Online Journals (R) (U)	http://www.bioone.org/	BioOne, Research Envolved	BioOne es una base de datos mundial perteneciente a un proyecto colaborativo sin fines de lucro que reúne a las sociedades científicas, editoriales y bibliotecas para proporcionar acceso a la crítica, investigaciones evaluadas por expertos en las ciencias biológicas, ecológicas y ambientales. Para sus usuarios ya sean estudiantes, investigadores y personas no afiliadas, proporciona una suma única de revistas de investigación de ciencias biológicas, con contenidos de actualidad en una amplia gama de temas más cruciales de la actualidad, incluyendo el calentamiento global, investigación con células madre, ecología y biodiversidad.	Revistas electrónicas, artículos científicos.	
BIOSIS Previews (R) (U)	http://www.ovid.com/site/catalog/DataBase/26.jsp	Thomson Reuters	BIOSIS Previews combina contenido de publicaciones de Biological Abstracts con contenido complementario con Abstracts/RRM® (Informes, Reseñas y Asambleas). Se actualiza de forma semanal, contiene casi 5, 000 publicaciones de las ciencias de la vida además de patentes, libros, capítulos y asambleas, con casi 500, 000 registros que se incorporan en forma anual. Incluye índice de estructura, con datos y términos taxonómicos, términos de enfermedades MeSH mejorados de los registros, números de bancos de datos secuenciales, y vocabulario controlado de conceptos principales desde 1969. Contiene un índice de datos de más de 18 millones de registros desde 1926 hasta la fecha.	Fuente completa para la investigación de las ciencias de la vida desde publicaciones, asambleas, libros y patentes.	
Biotext Search Engine (L)	http://biotext.berkeley.edu/	Universidad Berkeley de California	El motor de búsqueda Biotext proporciona a estudiantes y profesionales nuevas formas de acceso a la literatura científica. La interfaz ha sido diseñada de acuerdo a los principios de uso y técnicas. El sistema utiliza Lucene para la indización, los usuarios pueden emplear todos los operadores en sus búsquedas. Indiza todos los registros de libre acceso disponibles en PubMed Central, se actualiza diariamente, la	Muestra los resultados de las búsquedas en tablas, títulos, resumen, así como	

Base de datos	URL	Editor	Características Generales	Tipo de Documentos	Imagen de la página de Inicio
			colección actual se compone de más de 300 publicaciones periódicas, 40, 000 artículos, 60, 000 tablas y 100, 000 figuras. Los resultados pueden ser mostrados por relevancia del artículo o por fecha, ya sea ascendente o descendente, y muestra 10, 20 y 50 resultados por página.	fragmentos y partes extraídas de los artículos mostrados.	
Cab Abstracts (a través de ISI Web of Knowledge) (R) (U)	http://science.thomsonreuters.com/es/productos/cab/	CABI Publishing	Cab Abstracts es la fuente más completa de información para la investigación internacional en agricultura y todas las ciencias de la vida aplicadas relacionadas, CAB Abstracts contiene más de 4.9 millones de registros que datan desde 1973, con más de 200, 000 registros que se agregan cada año, y se actualiza en forma mensual. CAB Thesaurus, CABICODES y Números de Registro CAB ayudan en las búsquedas especializadas, y en la clasificación y recuperación de resultados. Este recurso brinda una cobertura actual y en profundidad de todos los artículos y publicaciones globales de más 140 países en 50 idiomas.	Artículos científicos, revistas, libros, tesis, actas de conferencias, boletines, monografías e informes técnicos.	
Clase y Periódica (R) (U)	http://www.dgbiblio.unam.mx/	UNAM	Clase y Periódica son dos bases de datos disponibles en línea, producidas en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) desde mediados de los años setenta y especializadas en revistas editadas en América Latina y el Caribe. Clase fue creada en 1975 y Periódica en 1978; los dos índices se publicaron trimestralmente, de manera ininterrumpida hasta 1997, cuando se decidió continuarlas solamente como bases de datos en línea, con actualización diaria y difusión vía Internet.	Registros bibliográficos de documentos publicados en revistas latinoamericanas.	
Directory of Open Access Journals (L)	http://www.doaj.org/	Lund University Libraries	Ofrece las listas de revistas científicas y académicas que cumplen con altos estándares de calidad mediante el ejercicio de revisión o de control de calidad editorial y son gratuitos para todos desde el momento de publicación. DOAJ incluye publicaciones de todo el mundo en muchos idiomas. Es posible navegar a través de los periódicos, o buscar artículos en muchas de las revistas a través de una interfaz web. En mayo de 2009, la base de datos contenía 4, 177 revistas, de los cuales 1, 531 fueron de búsqueda a nivel de artículo. El objetivo de DOAJ es aumentar la visibilidad y facilidad de uso de las revistas científicas de acceso abierto y académica.	Revistas de libre acceso.	
FindArticles (L)	http://findarticles.com	Asociación entre LookSmart, que el autor de la tecnología	Buscador de artículos completos. Muchos de los artículos son de acceso libre, pero el sitio también ofrece una gran cantidad de contenido de primera calidad, que se proporciona a través de la base de datos HighBeam Research y sólo está disponible con una versión de prueba o una cuota mensual. Abarca más de 11	Proporciona acceso a artículos ya publicados en más de 3.000	

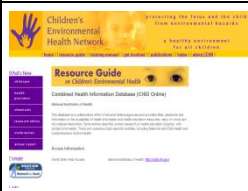
Base de datos	URL	Editor	Características Generales	Tipo de Documentos	Imagen de la página de Inicio
		de búsqueda, y el Grupo Gale, que proporcionó los artículos.	millones de artículos con una cobertura temporal desde 1998. A medida que creció, FindArticles se convirtió en un modelo completamente libre impulsado por la publicidad, resultando una mezcla actual de servicios gratuitos y de pago por acceso a los contenidos.	revistas, libros y periódicos.	
Google Scholar (Google Académico) (L)	http://scholar.google.com	Google	Es un buscador de literatura académica interdisciplinario, el cual permite la búsqueda de bibliografía especializada desde un solo sitio en diversas fuentes y localizar los documentos con sus ligas a texto completo según sea el caso del documento, ya sea en la red o en la biblioteca propia. Al realizar la búsqueda presenta los resultados por orden de relevancia. Cuenta con búsqueda avanzada, busca todas las versiones en la red del mismo artículo, permite visualizar datos sobre: el autor, lugar de publicación, año y revista o el libro del que se está consultando así como cuantas veces se ha citado electrónicamente los documentos recuperados, también muestra los artículos relacionados y tiene la opción de administrar la bibliografía.	Artículos científicos, revisiones, reportes de citas, tesis, libros, resúmenes y artículos de sociedades profesionales y de universidades.	
IngentaConnect (L)	http://www.ingentaconnect.com/	Ingenta	Busca en artículos en línea de más de 30.000 publicaciones. Los resúmenes son libres; el texto completo está disponible solo por suscripción o pago por visión. Ofrece servicio de alertas RSS, servicios para editores, investigadores y público en general. Mantiene un blog con los temas más relevantes. Actualmente cuenta con 15, 350 publicaciones.	Artículos científicos en resumen y texto completo	
ISI Web of Knowledge (R) (U)	http://apps.isiknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=3CCHap7cPNhL9piBJG6&preferencesSaved=	Institute for Scientific Information (ISI), grupo integrado en Thomson Reuters	Servicio en línea de información científica que facilita el acceso a un conjunto de bases de datos bibliográficas y otros recursos que abarcan todos los campos del conocimiento académico. Incluye grandes bases de datos bibliográficas, con referencias a citas bibliográficas de 8, 700 revistas de ciencia, tecnología, ciencias sociales, artes, y humanidades: Science Citation Index (SCI), Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts & Humanities Citation Index (A&HCI), Biological Abstracts Index Chemicus y Current Chemical Reactions. Recupera literatura proveniente de ISI Proceedings, Current Contents Connect, y Medline. Ofrece además otros recursos para la investigación como ISI Essential Science Indicators, Journal Citation Reports (con dos ediciones: Ciencia y Ciencias Sociales), in-cites, Science Watch, ISI HighlyCited.com, Index to Organism Names, y BiologyBrowser.	Artículos científicos, resúmenes y registros bibliográficos.	

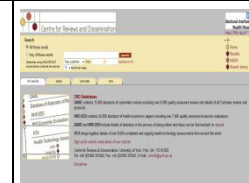
Base de datos	URL	Editor	Características Generales	Tipo de Documentos	Imagen de la página de Inicio
JSTOR (L)	http://www.jstor.org/	ITHAKA	JSTOR (según su diminutivo en inglés para Journal Storage) es un sistema de archivo en línea de publicaciones académicas. El acceso a JSTOR se encuentra principalmente autorizado a bibliotecas, universidades y editores de todo el mundo. También existe la posibilidad de suscribirse de manera individual o privada. Incluye una interfaz en español.	Gran cantidad de libros y revistas, almacenados en su base de datos en línea.	
Life Sciences Abstracts (L)	http://library.dialog.com/bluesheets/html/bl0024.html	Cambridge Scientific Abstracts CSA	Contiene los resúmenes y las citas bibliográficas de los últimos trabajos de investigación en todo el mundo en las principales áreas de la biología, la medicina, la bioquímica, la biotecnología, la genética, la inmunología, la ecología, y la microbiología, y algunos aspectos de la agricultura y la veterinaria. CSA Life Sciences Abstracts corresponde a la serie de impresión de más de 20 revistas de resúmenes. De los resúmenes informativos se incluyen alrededor del 90% de los registros.	Libros, monografías, reportes de conferencias y congresos, artículos científicos y patentes.	
OVID (R) (U)	http://www.ovid.com/site/index.jsp	Workers Kluwer Health	Líder internacionalmente reconocido de soluciones electrónicas de información médica, científica, académica y de investigación. Proporciona un conjunto personalizable de contenidos, herramientas y servicios. Apoya la investigación de académicos, médicos y estudiantes que buscan respuestas rápidas y precisas a preguntas. Incluye búsquedas en contenidos de las editoriales proveedoras de información médica y herramientas de referencia de medicamentos y libros de texto, como Lippincott Williams & Wilkins y Facts & Comparisons®; y servicios de información electrónica, tales como Ovid®, UpToDate®, Medi-Span® y ProVation® Medical.	Documentos electrónicos, libros, revistas y artículos científicos.	
Recolecta (L)	http://www.recolecta.net/buscador/	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y Red de Bibliotecas Universitarias Españolas (REBIUN)	Herramienta diseñada para dotar a los investigadores de un punto de búsqueda único de los registros de ciencia en abierto recogidos en los repositorios de ciencia y tecnología en España. Cuenta con un recolector de metadatos que permite realizar búsquedas sobre los datos que describen los documentos, por ejemplo, título del trabajo, autor, resumen, etc. El buscador trabaja contra la dispersión de la información científica de libre acceso en España y ayuda a dar más visibilidad a los contenidos de los repositorios científicos del país.	Artículos científicos, revistas y documentos electrónicos.	

Base de datos	URL	Editor	Características Generales	Tipo de Documentos	Imagen de la página de Inicio
SciELO - Scientific Electronic Library Online (L)	http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es	Biblioteca Virtual en Salud	SciELO - Scientific Electronic Library Online es un proyecto consolidado de publicación electrónica de revistas científicas siguiendo el modelo de Open Access, qué proporciona de modo gratuito, en Internet, los textos completos de los artículos de más de 290 revistas científicas de Brasil, Chile, Cuba, España, Venezuela y otros países de América Latina. Además de la publicación electrónica de los artículos, provee enlaces de salida y llegada por medio de nombres de autores y de referencias bibliográficas. También publica informes e indicadores de uso e impacto de las revistas.	Revistas electrónicas, registros bibliográficos, artículos científicos, referencias bibliográficas, informes.	
Science Direct (R)	http://www.sciencedirect.com/	Elsevier	Buscador que ofrece acceso gratuito a más de 1, 700 títulos de revistas electrónicas a texto completo, editadas principalmente por Elsevier, Pergamon y NorthHolland. Integra las revistas de IDEAL editadas por Academic Press, con acceso complementario a sumarios y abstract de unos 150 títulos de revistas editadas por W.B.Saunders, Churchill Livingstone, Baillière Tindall y Mosby. Incluye también la base de datos Psycarticles, que contiene los artículos a texto completo, en inglés, publicados por la APA (American Psychological Association) y los seleccionados por la EPF (Educational Publishing Foundation), desde 1988 a la actualidad. La base de datos se actualiza diariamente. Algunos servicios requieren suscripción.	Servicio de acceso electrónico a las revistas de Elsevier. Los artículos se presentan en formato HTML y PDF.	
Scirus (L)	http://www.scirus.com	Elsevier	Localiza información científica, académica, técnica y medica en la Web. Ofrece funcionalidades únicas diseñadas para científicos e investigadores. Semejante a Citeseer y Google Scholar, está enfocado a la información científica. A diferencia de Citesser, Scirus no se centra sólo en ciencias informáticas y no todo su contenido es de libre acceso ya que algunos resultados pueden estar en revistas publicadas por Elsevier, que requieren suscripción.	Encuentra los últimos informes, artículos revisados, patentes, impresiones y revistas.	
Scopus (R) (U)	http://www.scopus.com/home.url	Elsevier	Novedosa herramienta de navegación que engloba la mayor colección multidisciplinar a nivel mundial de resúmenes, referencias e índices de literatura científica, técnica y médica. Permite acceder a la mejor bibliografía científica mundial, así como la posibilidad de establecer mediciones de producción científica, ya que se ofrece información sobre las citas recibidas por los artículos y funcionalidades para analizar la producción científica. Scopus permite conseguir fácilmente información	Registros bibliográficos de bases de datos y revistas, actas de conferencias, publicaciones	

Base de datos	URL	Editor	Características Generales	Tipo de Documentos	Imagen de la página de Inicio
			relevante, y ofrece además herramientas para clasificar, refinar e identificar rápidamente los resultados. Recupera todas las referencias de cada registro bibliográfico que muestra en la lista de resultados.	especializadas , resúmenes, páginas web y patentes.	
World Wide Science (L)	http://worldwidescience.org/	WorldWideScience Alliance.	WorldWideScience es una compañía global de ciencias diseñada para acelerar los descubrimientos científicos y avances, acelerando el intercambio de conocimientos científicos. A través de una asociación multilateral, permite a cualquier persona con acceso a Internet recuperar en una sola consulta resultados de bases de datos nacionales científicas y de portales en unos 60 países, cubriendo todos los continentes habitados del mundo y más de tres cuartas partes de la población mundial. Implemente la búsqueda federada para proporcionar la cobertura de la ciencia mundial y los resultados de la investigación. La tecnología que emplea permite realizar un patrón de búsqueda de información a múltiples fuentes de datos con una sola consulta en tiempo real.	Registros bibliográficos, documentos electrónicos, ligas a páginas web.	

Tabla 7. Bases de Datos Bibliográficas especializadas en Ciencias Biomédicas con sus características.
(L) = Acceso libre. (R) = Acceso restringido. (U) = Acceso desde la UNAM.

Base de Datos	URL	Editor	Características Generales	Documentos	Imagen de la página de Inicio
Biblioteca Cochrane (L)	http://cochrane.bvsalud.org/portal/php/index.php?lang=es	Biblioteca Virtual en Salud	Colección actualizada de fuentes de información sobre medicina basada en evidencias, incluyendo la base de datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas, que son revisiones preparadas por los Grupos de Colaboración Cochrane y que ofrecen información de alta cualidad, tanto para los proveedores de servicios de salud como para los que los reciben, así como para los responsables por investigación, educación, financiamiento y administración en todos los niveles. La Biblioteca Cochrane en la BVS incluye la versión original completa en inglés y contiene enlaces para la traducción al español de revisiones sistemáticas completas, cuando están disponibles.	Colección de fuentes de información que incluyen evidencia fiable sobre la atención sanitaria. Proporciona además páginas web, enlaces, revisiones sistemáticas, registros bibliográficos.	
CHID: Combined Health Information Database (L)	http://www.cehn.org/cehn/resourceguide/chid.html	Children's Environmental Health Network	Esta base de datos constituye un esfuerzo conjunto de varias agencias federales y ofrece títulos, resúmenes e información sobre la disponibilidad de información de salud y recursos de educación de salud, muchos de los cuales no están indizadas en otro lugar. Algunas entradas describen las investigaciones en curso o proyectos de educación para la salud, con información del contacto. Existen numerosos subarchivos sobre temas específicos, como salud materno-infantil y la Escuela de Salud Integral.	Títulos, resúmenes de artículos e información relacionada con la salud.	
CliniWeb International (L)	http://www.ohsu.edu/clinweb	Oregon Health Sciences University	Es un índice y tabla de contenidos de la información clínica de la web, pudiendo ingresar términos para realizar búsquedas en cinco idiomas, entre ellos el castellano. Indiza la información a nivel de páginas individuales en la red. Además de identificar recursos en la red, permite plantear una estrategia de búsqueda para PubMed. Si la búsqueda resulta demasiado general, ofrece búsquedas preformateadas sobre temas y enfermedades específicas.	Páginas web, registros, resúmenes y texto completo de PubMed.	
CUMED (L)	http://bvs.sld.cu/cgi-bin/wxis/iah/?!sisScript=iah/iah.xis&base=cumed&lang=e	Biblioteca Médica Nacional/INFO MED -	Componente del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas y los centros cooperantes de la Red del Sistema Nacional de Información de Salud de la República de Cuba. Describe, controla y facilita el acceso a la producción científica cubana en el campo de la medicina y ciencias afines. Además, permite el acceso a los textos completos de publicaciones con versiones electrónicas. Contiene referencias bibliográficas sin	Referencias bibliográficas acompañadas de resúmenes de artículos de revistas, folletos, libros o capítulos y tesis de	

Base de Datos	URL	Editor	Características Generales	Documentos	Imagen de la página de Inicio
			distinción de años. Abarca documentos de autores nacionales, publicados por editoriales cubanas o extranjeras.	candidaturas.	
Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness (DARE) (L)	http://www.crd.york.ac.uk/crdweb/	National Institute for Health Research	Contiene 15, 000 resúmenes de revisiones sistemáticas incluidas más de 6, 000 evaluaciones de la calidad de comentarios y detalles de las revisiones de Cochrane, así como tres bases de datos propias: Economic Evaluation Database (EED), que cuenta con 24, 000 resúmenes de artículos de economía de salud, Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE) y Health Technology Assessment (HTA) incluyen detalles de los resúmenes en proceso de ser escrito y reúnen información de evaluaciones de salud.	Revisiones sistemáticas de las principales bases de datos biomédicas.	
EMBASE Excerpta Medica (R)	http://www.ovid.com/site/catalog/Database/61.jsp	Elsevier BV	Base de datos farmacológica y biomédica global de renombre para la indización de información amplia de drogas de 4.550 revistas publicadas en 70 países. Es una de las bases de datos biomédicas disponibles más recientes. Cada registro contiene el registro bibliográfico completo, términos de indización y códigos. Más del 80% de los registros contienen resúmenes. La base de datos incluye Emtree, un diccionario de sinónimos jerárquicamente controlado, que contiene 46, 000 términos preferidos y más de 200, 000 sinónimos.	Registros bibliográficos, citas y resúmenes.	
HighWire Press (L)	http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl	Bibliotecas de la Universidad de Stanford	Servicio que hospeda uno de los repositorios de documentos de mayor impacto, su contenido está arbitrado, mantiene una especialización orientada hacia ciencias experimentales, medicina y tecnología. En mayo de 2009 contaba con 1, 015 revistas científicas y 4, 111,134 artículos a texto completo de más de 130 editoriales académicas, los editores de HighWire entregan colectivamente 1, 591,048 artículos gratuitos.	Artículos científicos, resúmenes y registros bibliográficos.	
HONSelect	http://www.hon.ch/HONselect/index_sp.html	Health on The Net Foundation	Buscador que combina cinco tipos de información en un solo servicio para refinar y acelerar su búsqueda: Un tesoro de referencia, términos MeSH®, artículos científicos, noticias de atención de salud, sitios Web y multimedia. Si no se está seguro de la grafía de un término médico, HONselect ayuda a definir el término correcto a través de un verificador ortográfico de términos médicos. Idiomas: español, portugués, inglés, francés y alemán.	Ofrece un catálogo de términos médicos y un integrador de búsqueda para la recuperación de documentos médicos y de salud.	

Base de Datos	URL	Editor	Características Generales	Documentos	Imagen de la página de Inicio
LILACS - Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (L)	http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=LILACS&lang=e	Biblioteca Virtual en Salud	LILACS es un índice bibliográfico de la literatura en ciencias de la salud, publicada en los países de América Latina y el Caribe, desde 1982. Se trata de un producto cooperativo de la Red BVS. En 2009, LILACS atinge 500, 000 registros bibliográficos de artículos publicados en cerca de 1.500 revistas sobre ciencias de la salud, de los cuales aproximadamente 800 están actualmente indizadas. LILACS se puede acceder para búsqueda bibliográfica en el Portal Global de la Biblioteca Virtual en Salud y los registros también están indizados en Google.	Registros bibliográficos de artículos científicos, revistas, tesis, monografías, libros, capítulos de libros, documentos de conferencias y actas de congresos.	
MD Consult (R) (U)	http://www.mdconsult.com/php/173796613-2/homepage	Mosby, W.B. Saunders, Elsevier	Base de Datos del área de salud de gran prestigio mundial, cubre las necesidades de contenido clínico. Contiene texto de 50 libros médicos, 71 Revistas a texto completo y estudios clínicos incluyendo Medline. Se destaca un nuevo producto FIRST CONSULT, que ofrece información sobre Medicina Basada en Evidencia, fundamentadas en pruebas actualizadas que respaldan los juicios clínicos de la práctica médica.	Libros, revistas, artículos científicos y estudios clínicos.	
MedFetch: Medline vía E-mail	http://www.medfetch.com/	MedFetch	Diseñado para investigadores con un área muy específica de interés, médicos que necesitan saber acerca de cada artículo publicado en su área de especialización y pacientes que quieren saberlo todo acerca de su afección. Se realiza una consulta una vez y posteriormente se ejecuta de forma repetitiva, los resultados de la búsqueda se entregan a través de correo electrónico.	Resúmenes y artículos en texto completo de PubMed.	
MedicLatina (R) (U)	http://web.ebscohost.com/ehost/selectdb?vid=1&hid=11&sid=bae92582-b414-4906-91d7-20a888df7fbd%4	EBSCOHost	Medic Latina es una colección de revistas especializadas en la investigación médica en español, obra de reconocidas editoriales médicas de Hispanoamérica. Esta exclusiva base de datos proporciona acceso al texto completo de casi 100 revistas especializadas en medicina y arbitradas. Según sus desarrolladores, constituye la versión latina de Medline, ya que indiza artículos de revistas científicas en español.	Revistas y artículos científicos.	
National Library of Medicine (MEDLINE)	http://www.nlm.nih.gov/	National Institutes of Health	La National Library of Medicine (Biblioteca Nacional de Medicina-NLM) de Estados Unidos constituye la biblioteca de biomedicina más grande del mundo. Produce distintas bases de datos e índices, incluyendo, Index Medicus (1879-2004), MEDLINE (desde 1971), MedlinePlus.gov (desde 1998), y Ensayo clínico.gov (desde 2002). Está compuesta por varias divisiones: The National Center for Biotechnology Information NCBI, MEDLINE, PubMed, PubMedCentral (Archivo digital de	Es una de las principales fuentes de información para la literatura médica. Corresponde a la información de tres índices impresos: Index Medicus; Index	

Base de Datos	URL	Editor	Características Generales	Documentos	Imagen de la página de Inicio
			artículos en revistas relacionadas con ciencias de la vida, desarrollado y gestionado por NCBI. A través de PubMedCentral, NCBI mantiene su compromiso con la filosofía de "Open-Access"), GenBank (Base de datos sobre secuencia de nucleótidos de aproximadamente 130.000 organismos. Es una colaboración internacional con otras bases de datos sobre secuenciación. Su actualización es diaria, realizando búsquedas en el NCBI, y un sitio con protocolo de transferencia de ficheros (FTP) seis veces al año, Entrez y OMIM (Acrónimo de Online Mendelian Inheritance in Man), base de datos de genes y enfermedades genéticas.	to Dental Literature; International Nursing Index. Incluye artículos de aproximadamente 3 600 revistas publicadas en cerca de 70 países.	
Pubgle	http://www.pubgle.com/buscar.htm	El proyecto es una continuación de la línea escogida por Infodoctor.	Pubgle es una herramienta que facilita la búsqueda de información científica de calidad en Internet, consiste en un motor de búsqueda que combina la capacidad de indexación del Pubmed con la de búsqueda en Internet de Google. La búsqueda se realiza en Pubmed, restringida a un subgrupo de artículos, los resultados no son los mismos que los obtenidos en la interfaz clásica de PubMed, donde aparece el título de cada elemento y los datos de la referencia bibliográfica básica.	Registros bibliográficos de PubMed y ligas a páginas web.	
TCMGeneDIT	http://tcm.lifescience.ntu.edu.tw/	National Taiwan University, Taipei, Taiwan	Base de datos con relaciones transitivas entre los genes, las medidas técnicas de conservación y de las enfermedades que pueden inferirse a través de los intermediarios compartidos. Por otra parte, TCMGeneDIT es útil para deducir las posibles contribuciones sinérgicas o antagónicas de los componentes de la prescripción a los efectos globales terapéuticos. TCMGeneDIT es una base de datos única de información sobre la asociación de varias medidas técnicas de conservación. La base de datos de la integración de medidas técnicas de conservación de ciencias de la vida y los estudios biomédicos que facilitaría la investigación clínica moderna y la comprensión de los mecanismos terapéuticos de medidas técnicas de conservación y los reglamentos de genes.	Información sobre los medicamentos tradicionales de China (TCM), los genes, las enfermedades, los efectos de los TCM y la gran cantidad de información sobre los TCM que se encuentra en la literatura biomédica mundial.	

PubMed y Medline

Dentro de las bases de datos especializadas en Ciencias Biomédicas, resalta PubMed (Tabla 8) por ser una colección de datos bibliográfica especializada de acceso libre, tener la mayor cobertura mundial temática y tipológica en cuanto a ciencias de la vida y de la salud, por lo que permite la recuperación de una cantidad inmensa de registros, además admite buscar por una gran cantidad de campos, ofrece una serie de herramientas para personalizar y gestionar las búsquedas, categoriza sus registros mediante el tesauro del MeSH y contiene PubMed Central con documentos en texto completo.

Medline (MEDlars onLINE) es el mayor componente de PubMed (<http://pubmed.gov>), la base de datos en línea de acceso libre de citas de revistas biomédicas y resúmenes creado por la Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU. (NLM ®). Contiene aproximadamente 5, 200 revistas publicadas en los Estados Unidos y en más de 80 países. Una característica distintiva de Medline es que los registros son indizados de acuerdo con el vocabulario controlado de la NLM, el Medical Subject Headings (MeSH) (National Institute of Health, 2008).

Medline es la base de datos bibliográfica más importante producida por la NLM, abarca los campos de la medicina, oncología, enfermería, odontología, veterinaria, salud pública y ciencias preclínicas. Incluye referencias de artículos indizados desde 1966 y está disponible en línea desde 1977 (Gonzáles y Sobrido 2006). Actualmente contiene más de 17 millones de referencias bibliográficas de artículos de revistas desde el año 1960, provenientes de aproximadamente 4, 500 revistas médicas y de ciencias de la salud publicadas en EE.UU. y en más de 70 países. Las citas aumentan en 400, 000 al año y se realizan más de 70 millones de búsquedas al mes (National Institute of Health, 2009). La cantidad de registros que se agregan a Medline se pueden ver en la Figura 4, en la actualidad cuenta con cerca de dos millones.

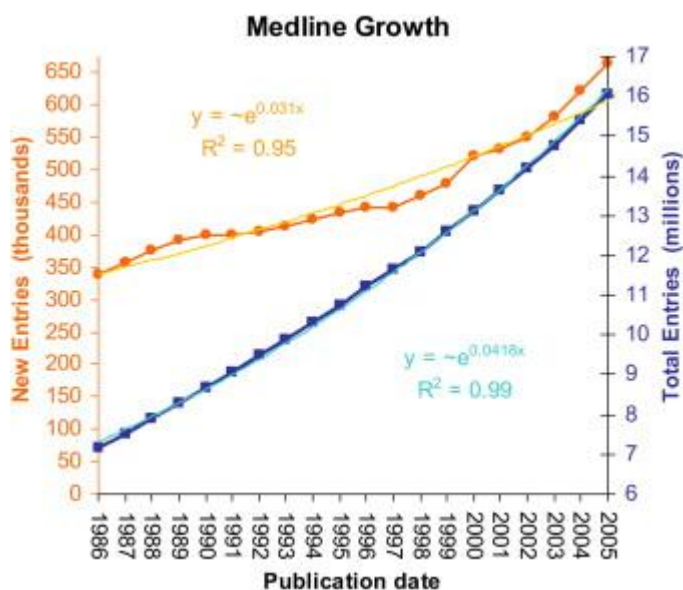


Figura 4. Crecimiento de la literatura biomédica, 1986-2005.

Los círculos de color naranja indican el número de nuevos artículos indizados en PubMed con una fecha de publicación de cada año. Los cuadros azules muestran el número total de artículos indizados al final de cada año. Las líneas de luz muestran curvas exponenciales instaladas en cada serie, y las correspondientes tasas de crecimiento para mostrar las medidas de ajuste para las curvas (Tomado de Hunter y Cohen, 2006).

PubMed es un sistema de búsqueda desarrollado por el National Center for Biotechnology Information (NCBI) alojado en la NLM. Permite el acceso a bases de datos compiladas en la NLM como Medline, PubMed Central, PreMedline (citas enviadas por los editores), Genbank y Complete Genoma. PubMed Central actualmente cuenta con más de 500 revistas indizadas, lo que representa más de 2 millones de artículos en texto completo de acceso libre y más de 20 millones de búsquedas al mes (NIH, 2009).

En la página de inicio del servicio se ofrecen herramientas informativas acerca del contenido bibliográfico en PubMed (Giglia, 2009), estas herramientas incluyen:

Single Citation Matcher. Es un buscador de citas, funciona rellenando una serie de campos (nombre de la revista -completo o abreviado-, fecha de la publicación, nombre del autor -apellido, iniciales- del artículo, volumen, ejemplar o número de página). Para la búsqueda no es necesario rellenar todos los campos, bastará hacerlo con aquellos que conozcamos. Es una herramienta muy útil para buscar referencias bibliográficas incompletas.

Clinical Queries. Es un buscador especializado, perfecto para búsquedas clínicas que permite la utilización de los llamados "filtros metodológicos" (basados en el artículo de Haynes RB *et al.*). Proporciona cuatro categorías de estudio: terapéutica, diagnóstico, etiología y pronóstico, y dos condiciones de búsqueda: sensibilidad, (incluirá en los resultados la mayoría de los artículos relevantes o no), o especificidad, (en los resultados se incluirán la mayoría de los artículos relevantes pero se pueden omitir algunos).

En la página de inicio además, para refinar la búsqueda, se ofrecen como servicios adicionales:

MeSH Browser: Tesauro de términos biomédicos, desarrollado y actualizado por la NLM, y que son los que identifican el contenido de cada artículo en la base de datos. La búsqueda en el MeSH Browser localiza términos MeSH indizados en una estructura jerarquizada. Al introducir un término que no es MeSH, el sistema nos avisará de que el término no es el adecuado, y a la vez nos indicará el término MeSH correcto con opción para su incorporación a la búsqueda (Add) utilizando los operadores lógicos (and, or o not).

Journal Browser: Esta ayuda permite buscar las revistas indizadas en PubMed introduciendo diversos criterios: el título de la revista, la abreviatura PubMed o el ISSN (International Standard Serial Number) de la misma. También localizará la revista mediante una simple palabra contenida en su título. Desde esta misma página se puede acceder a un listado de revistas en línea (Journal LinkOut Providers), ordenado alfabéticamente por título, con la abreviatura de la revista correspondiente y los años a los cuales se tiene acceso en línea. Según la revista se requerirá registro o no para acceder al texto completo de los artículos.

Tabla 8. Principales características de la base de datos bibliográfica especializada PubMed.

Característica	Descripción
Nombre	PubMed
Editor-Productor	National Institute of Health
Criterios de selección de registros	Ámbito de aplicación y cobertura: Revistas cuyo contenido es predominantemente un asunto periférico o relacionado con la biomedicina. En general, dichas revistas no se indizará si su contenido biomédico ya está suficientemente cubierto. La calidad del contenido: Mérito científico de los contenidos de la revista. La validez, importancia, originalidad y contribución. La calidad del trabajo editorial: La revista debe demostrar las características que contribuyen a la objetividad, la credibilidad y la calidad de su contenido. Estas características pueden incluir información sobre los métodos de selección de artículos, especialmente sobre el proceso explícito de revisión por pares externos; declaraciones que indican la adhesión a las normas éticas; que los autores no tienen conflictos de interés, la corrección oportuna de las erratas, y la oportunidad para dar comentarios y opiniones discrepantes. Calidad de la producción: la calidad del diseño, impresión, gráficos e ilustraciones son todos considerados en la evaluación de una revista. Aunque no es un requisito para la selección, las revistas deben estar impresas en papel libre de ácido. Público: Está destinado principalmente a los de las profesiones de la salud: investigadores, profesionales, educadores, administradores y estudiantes. Los profesionales de la frase de la salud incluyen médicos, enfermeras, dentistas, veterinarios y los muchos tipos de profesionales de la salud en la investigación y los sistemas de atención de la salud. Los tipos de contenidos: Revistas cuyo contenido consiste en una o más de los siguientes tipos de información serán considerados para la indización: 1. Informes de investigación original 2. Observaciones clínicas originales acompañadas de análisis y discusión 3. Análisis de aspectos filosóficos, éticos o sociales de las profesiones de la salud o ciencias biomédicas. 4. Revisiones críticas 5. La compilación de estadísticas 6. Las descripciones de la evaluación de los métodos o procedimientos 7. Los informes de casos con discusiones. Todas estas formas de información deben ser incluidas, a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios. Las publicaciones que consisten principalmente en artículos reproducidos, los informes de actividades de la asociación, los resúmenes de la literatura, noticias o reseñas de libros generalmente no se indizarán. Revistas en lengua extranjera: Criterios para la selección son los mismos que para los escritos en inglés. Con el fin de ampliar la accesibilidad de los contenidos de la revista al público más amplio posible, la mayoría de los artículos publicados en las cuestiones de revisión debe contener un resumen en idioma Inglés. Cobertura geográfica: La más alta calidad y las revistas más útiles se seleccionan sin tener en cuenta el lugar de publicación. Con el fin de proporcionar una cobertura internacional más amplia se presta especial atención a la investigación, la salud pública, epidemiología, las normas de atención de la salud y las enfermedades indígenas. Las revistas en general no serán seleccionadas para la indización si los contenidos son temas ya bien representados o que se publican para un público local.
Cobertura tipológica	Libros: Una colección de libros biomédicos que se pueden buscar en línea y que estén vinculados a PubMed a través de citas. La colección incluye libros de texto de biomedicina y otros libros científicos, así como algunos de los recursos genéticos, tales como OMIM y manuales de NCBI. Revistas Electrónicas: Durante la búsqueda se accede a la información sobre las revistas que se citan en cualquier base de datos del NCBI Entrez, incluyendo PubMed. Las revistas pueden ser buscadas usando el título de la revista, en Medline o la abreviatura ISO, ISSN, o el Catálogo de NLM ID. Artículos científicos: La Biblioteca Nacional de Medicina está catalogada con base en un vocabulario controlado para la indización de artículos de Medline/PubMed. La terminología MeSH proporciona un método consistente para recuperar la información que puede utilizar terminología diferente para los mismos conceptos.

	Catálogos: Contienen información y acceso a una serie de catálogos de datos bibliográficos de todas las revistas, libros, audiovisuales, programas informáticos, recursos electrónicos y otros materiales que se encuentran en los fondos de la biblioteca. Páginas web: Compendio de páginas web estáticas del NCBI, documentación y herramientas en línea. Estas páginas incluyen contenidos como herramientas especializadas de análisis en línea de secuencia, los números anteriores de boletines informativos, páginas de recursos legados, descripción, código de ejemplo, otros recursos varios. Notas de Investigación Rápida: Un archivo de las comunicaciones inmediatas de los editores de la investigación. Se usa especialmente para la comunicación de la investigación relacionada con las amenazas inmediatas o de emergencia de salud pública.
Campos de búsqueda	Registro bibliográfico básico: título, autor, resumen, citas, referencias, afiliación, incluye la institución de afiliación y la dirección del primer autor e Identificadores puestos por la revista. Todos los campos incluyen fecha en que el registro fue creado, número de apoyo y edición de la revista. Affiliation [AD]: Incluye la institución de afiliación y la dirección del primer autor, incluye correo electrónico, se puede buscar trabajos hechos en instituciones específicas. Article Identifier [AID]: Identificadores puestos por las revistas, como el DOI, generalmente lleva a ligas externas. All Fields [ALL]: Incluye todos los campos excepto dirección y título transcrito, términos entre comillas o truncados se buscaran en todos los campos. Author [AU]: Se debe introducir el apellido, espacio, inicial. Si se desea el nombre exacto debe estar entre comillas, sino se buscará como si se hubiese truncado, por ejemplo Smith J, dará JA, JC, etc. Comment Corrections Type. Busca dentro de las citas asociadas a otras publicaciones. Corporate Author [CN]: Identifica autorías colectivas o corporativas. Create Date [CRDT]: La fecha en que el registro fue creado. EC/RN Number [RN]: Número asignado a una enzima Entrez Date [EDAT]: Fecha en que un registro fue agregado a la base de datos de PubMed. Filter [FILTER]: • loall[sb] – citas con liga LinkOut • free full text[sb] – ligas a texto completo • full text[sb] - First Author Name [1AU]: Full Author Name [FAU]: Para buscar por nombre completo, por ejemplo: julia wong (o viceversa). Full Investigator Name [FIR]: Colaboradores. Grant Number [GR]: Número de apoyo. Investigator [IR]: Primer autor o colaboradores. Issue [IP]: Número de la edición. Journal Title [TA]: Language [LA]: Se pueden buscar artículos en otros idiomas, se puede usar un código de tres letras para el idioma, por ejemplo japonés : jap Last Author [LASTAU]: Buscan en los últimos autores. Location ID [LID]: El DOI o Id de la editorial. MeSH Date [MHDA]: La fecha en que la cita fue indizada en MeSH y se subió a Medline (año/mes/día). MeSH Major Topic [MAJR]: Término MeSH que es discutido mayormente en el artículo, debe escribirse: MeSH/subencabezado* MeSH Subheadings [SH]: Incluye los subencabezados más específicos. MeSH Terms [MH]: NLM Unique ID [JID]: Identificador de la NLM Other Term [OT]: Términos (palabras clave), asignado por una organización distinta de la NLM. Owner Siglas identifica a la organización que suministra los datos de la cita. Pagination [PG]: Contiene sólo el número de la primera página que aparece en el artículo.

	Personal Name as Subject [PS]: En donde el nombre es el tema del artículo. Pharmacological Action MeSH Terms [PA]: Sustancias que se sabe tienen una acción farmacológica en particular. Place of Publication [PL]: Indica el país de la revista. Con el fin de recuperar los registros de todos los países de una región (por ejemplo, América del Norte), es necesario poner la lista de países separados por OR. PMCID & MID Busca en PubMed Central or Manuscript Identifiers. Publication Date [DP]: Fecha de publicación año/mes/día Publication Type [PT]: Tipos de publicación como review, clinical trial, retracted publication, letter, todos los tipos en http://www.nlm.nih.gov/mesh/pubtypes2008.html Secondary Source ID [SI]: El campo SI identifica los bancos de datos de fuentes secundarias y los números de la adhesión de estas. Subset [SB]: Para restringir a topico, estado de citación y citas por revista. Text Words [TW]: Substance Name [NM]: Incluye todas las palabras y números en el título, resúmenes, términos MeSH, subtítulos MeSH: Tipos de publicaciones, nombres de sustancias, nombre de persona como sujeto, autor corporativo, fuente secundaria, y otras condiciones normalmente sin palabras clave, incluye las asignadas por una organización distinta de la NLM. Title [TI]: Title/Abstract [TIAB]: Transliterated Title [TT]: En idiomas diferentes al inglés, títulos en idiomas con alfabeto no romano son transliterados. UID [PMID]: Volume [VI]: Búsqueda avanzada: Se pueden combinar las búsquedas, guardar un historial y saber el número preliminar de resultados.
Cobertura temporal	Desde 1950 hasta la actualidad.
Cobertura temática	1. Anatomía [A] 2. Organismos [B] 3. Enfermedades [C] 4. Química y Drogas [D] 5. Técnicas y equipamiento analíticas, diagnósticas y terapéuticas [E] 6. Psiquiatría y Psicología [F] 7. Fenómenos y Procesos [G] 8. Disciplinas y Ocupaciones [H] 9. Antropología, Educación, Sociología y Fenómenos Sociales [I] 10. Tecnología, Industria, Agricultura [J] 11. Humanidades [K] 12. Información Científica [L] 13. Grupos Nombrados [M] 14. Cuidado de la Salud [N] 15. Características de Publicación [V] 16. Geográficas [Z]
Fecha de Inicio	1950 como MEDLINE, como PubMed en 1997
Cobertura geográfica	Mundial con énfasis en la investigación de los Estados Unidos.
Acceso	Libre
Idioma	Inglés
Idioma de los documentos	Inglés mayoritariamente, en otro idioma pero que tengan resumen en inglés.
Tamaño	Número de registros indizados: más de 19 millones de Medline.
Tesaurus	MESH
Extracción para meta-análisis	Los registros se encuentran en formatos y acceso disponibles, por lo que una gran cantidad de aplicaciones pueden extraer los datos y analizarlos.
Meta-análisis	No permite ningún tipo de meta-análisis en la propia aplicación, sin embargo existen una gran cantidad de aplicaciones diseñadas por diversos grupos de investigación y compañías (Tabla 8).
Recursos de la Web 2.0	Alertas, agregadores y guardar bibliografía en My PubMed.
Exportación de	No permite el almacenamiento, pero si la impresión y envío de registros por correo

registros seleccionados	electrónico. También pueden exportarse los metadatos de los registros obtenidos a manejadores de bibliografía como CiteULike y Mendeley.
Documentos relacionados	Si despliega los documentos relacionados.
Ruido y silencio documental (ambigüedad)	La información que se recupera se obtiene en una gran cantidad la cual varía dependiendo del tipo de búsqueda, ya sea general o avanzada, para contrarrestarlo, ofrece una serie de filtros y opciones para refinar las búsquedas y los resultados desplegados.
Actualización	La frecuencia de actualización de los registros se produce diariamente.
Resultados de búsqueda que se pueden desplegar	El número de artículos que se pueden visualizar por página son 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500.
Palabras permitidas (en búsqueda avanzada)	Número de palabras que se pueden introducir en los campos de búsqueda avanzada.
Acceso a texto completo	Únicamente los registros que se encuentran en PubMed Central y aquellos pertenecientes a editores y sitios web públicos.
Opción de guardar la consulta realizada	Ofrece la opción de guardar una búsqueda de texto y/o recibir los resultados de búsqueda regulares por correo electrónico si se ha registrado como un usuario de My NCBI.
Análisis de la información	Si presenta un informe sobre aspectos del documento, ya sea en forma de clasificación, representación gráfica, etc.
Herramientas	E-Utilities: Herramientas que facilitan el acceso a los datos en el sistema de NCBI de Entrez fuera del ordinario de la interfaz de búsqueda web. En general proporcionan un método de automatización de las tareas Entrez dentro de las aplicaciones de software. Cada utilidad realiza una tarea de recuperación especializada, y se puede utilizar simplemente para escribir una dirección URL con un formato especial. LinkOut: Un servicio que permite a terceros proporcionar vínculos directamente desde PubMed y otros registros de base de datos Entrez correspondientes a los recursos accesibles más allá del sistema Entrez. Ejemplos de recursos LinkOut incluyen publicaciones de texto completo, bases de datos de información biológica, la salud de los consumidores y las herramientas de investigación. Consultas clínicas: PubMed consultas dirigidas a los médicos e investigadores de servicios de salud, incluyendo la búsqueda por categoría de estudio clínico, la búsqueda de revisiones sistemáticas, y la búsqueda de literatura genética y médica.
Lista de revistas indizadas	36,487
Muestra las referencias del documento	La base de datos no cuenta con la opción de desplegar la lista de las referencias de los documentos indizados.
Ligas al documento electrónico en texto completo	Es posible obtener el acceso al documento al texto completo si es un registro de PubMed Central, de un sitio o editorial publica, o de un editor y servicio cuya institución desde la que se accede cuenta con suscripción.
Ventajas	Permite descargar un gran conjunto personalizado de los registros del NCBI. Permite encontrar artículos sobre un tema similar al de un artículo determinado. Encuentra la información publicada en un gen o una secuencia.
Desventajas	Solamente cuenta con la institución del primer autor, carece de muchas herramientas de meta análisis, así como de herramientas para imprimir, exportar o manejadores de bibliografía.
Costo	Libre.

IV. Aplicaciones para Meta-análisis (Descubrimiento basado en literatura)

La información científica está aumentando a un ritmo considerable, de modo que ya no es posible para un investigador mantenerse al día con toda la bibliografía pertinente de forma tradicional, incluso sobre temas especializados (Jensen *et al.*, 2006). Actualmente se han generado recursos y métodos que permiten el análisis simultáneo de grandes cantidades de registros sistematizados en bases de datos bibliográficas por medio de meta-análisis (ver glosario). El término meta-análisis fue introducido por Glass en el año 1976 y se define como el proceso de combinar los resultados de diversos estudios relacionados con el propósito de llegar a una conclusión. Es así como el meta-análisis constituye una de las piezas fundamentales que define los procedimientos cuantitativos de análisis de los metadatos extraídos de los trabajos de investigación, con el fin de obtener conclusiones cuantitativas a partir de ellos sobre el objeto de la revisión. El meta-análisis en algunos casos también llamado descubrimiento basado en literatura se ha clasificado de acuerdo al método que se utiliza en tres tipos: bibliometría, análisis de redes y minería de textos (text mining).

En los últimos años se han diseñado sofisticadas herramientas para extracción y procesamiento de literatura de información las cuales se han vuelto esenciales para los investigadores (Jensen, Saric, y Bork 2006) que facilitan la búsqueda sistemática de la literatura científica para realizar conexiones entre sí que permiten plantear nuevas hipótesis mediante combinación de información de múltiples documentos.

Bibliometría

La Bibliometría se ha definido como la aplicación de los métodos estadísticos y matemáticos para definir los procesos y la naturaleza de la comunicación escrita; así como el desarrollo de las disciplinas científicas mediante técnicas de recuento y análisis de dicha comunicación (Figura 5). El tratamiento de la literatura científica por medios cuantitativos sirve para analizar el volumen de publicaciones, la productividad de



Figura 5. Interfaz de trabajo de PubReMiner (ver tabla 9), una típica aplicación de análisis de bibliometría.

autores y revistas o la temática de la investigación (Bansard *et al.*, 2007). El objetivo de esta herramienta experimental es ayudar al análisis de la temática de la investigación, implica el manejo de cantidades de datos inmensas (cientos y miles de documentos) para reconocer las regularidades de la producción y difusión de la ciencia con respecto a diversas variables con las distintas unidades de análisis (Herrera *et al.*, 2009).

Análisis de Redes

El análisis de redes es el área encargada de analizar las redes mediante la teoría de redes (conocida más genéricamente como teoría de grafos), estudia las redes: biológicas, tecnológicas, escolares o sociales; están constituidas por nodos (actores) y vértices (relaciones) con una estructura (topología determinada) que tiene información cuantitativa respecto a las conexiones, tendencias y patrones de la información. Constituyen un mapa con las conexiones más relevantes entre los nodos estudiados que dan información respecto a los patrones y relaciones existentes (Figura 6) (Perianes-Rodríguez, Olmeda-Gómez, y de Moya-Anegón, 2008).

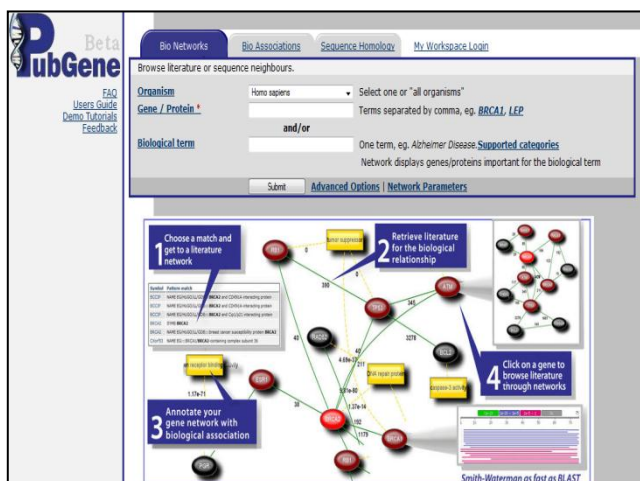


Figura 6. Interfaz de trabajo de PubGene (ver tabla 9), una típica aplicación de análisis de redes.

Text mining

Consiste en la minería de textos (literature based discovery, knowledge discovery database o text mining), se utiliza para la generación de nuevo conocimiento interesante, plausible e inteligente. Consiste en vincular dos o mas conceptos de la literatura que hasta ahora no han sido relacionados (es decir, disjuntos) por medio del uso de programas y algoritmos diseñados para tal fin (Song y Bruza 2006; Kostoff 2008; Kostoff, Block *et al.* 2008; Kostoff, Briggs *et al.* 2008).

Cabe destacar que en la minería de textos se identifican palabras y sus relaciones en toda la literatura con significado biológico, si las relaciones no son entre entidades biológicas, entonces el estudio se considera como un análisis de redes. El estudio de minería de textos se realiza a través de diversas

aplicaciones electrónicas, requiere una gran cantidad de información (documentos) que deben estar en formato electrónico y texto completo, ordenadores y algoritmos basados en ontologías y otras tecnologías de la web semántica como XML y RDF (Figura 7) (Roos *et al.*, 2009).

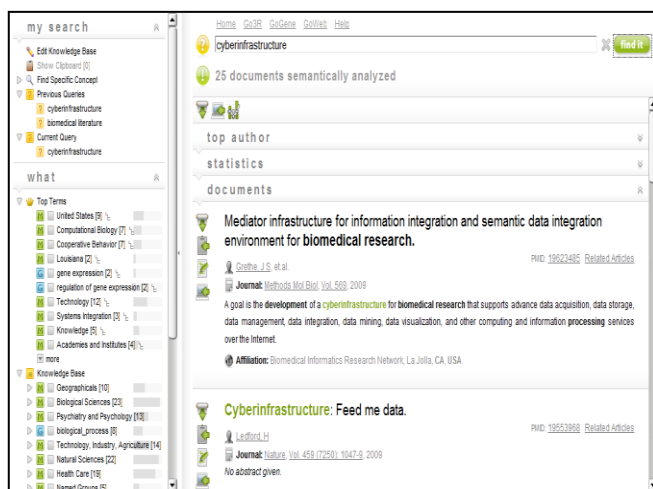
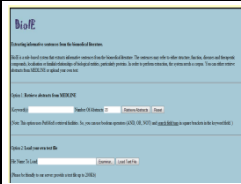
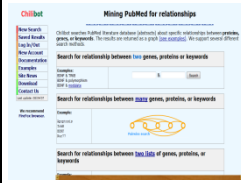


Figura 7. Interfaz de trabajo de GoPubMed (ver tabla 9), una típica aplicación de minería de datos.

Actualmente el proceso de meta-análisis de la literatura constituye una de las principales herramientas para el análisis y caracterización de la información bibliográfica. Las aplicaciones que se exponen en la Tabla 9 corresponden a todas aquellas aplicaciones que permiten el meta-análisis de bibliografía, es común encontrar aplicaciones y programas que emplean dos o incluso los tres enfoques de meta-análisis combinados. Una sección completa dedicada a la minería de textos se presenta en el Apéndice 3.

Tabla 9. Aplicaciones para Meta-análisis (bibliometría, análisis de redes y text mining) con sus características.

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
Ali Baba PubMed	http://alibaba.informatik.hu-berlin.de/	Universidad Humboldt de Berlín, Instituto de Informática	Análisis de redes y text mining.	Desarrollado por el Instituto de Informática de la Universidad Humboldt de Berlín, Ali Baba es una utilidad que utiliza la minería de datos y el análisis de redes de los resúmenes de Pubmed realizados en una búsqueda (igual a las que se hacen en Pubmed) desde la aplicación, y muestra la relación de los registros a partir de términos como células, fármacos, tejidos y enfermedades del MeSH, reacciones, enzimas y compuestos del KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes), nutrientes, proteínas y genes de UniProt y especies de NCBI Taxonomy. Una vez que los ha identificado muestra como resultado las relaciones de los artículos que encuentra como interacciones proteína-proteína, localización subcelular de proteínas, nutrientes o proteínas y genes asociados a fármacos, enfermedades, especies, entre otras. El único requerimiento para usar esta utilidad es contar con Java 1.5 o superior, que incluya Java Web Start (javaws).	
Arrowsmith	http://arrowsmith.psy.ch.uic.edu/cgi-bin/arrowsmith_uic/start.cgi	The Arrowsmith Project HomePage, University of Illinois at Chicago, EBI	Text mining	Asistente que permite realizar búsquedas de conceptos que puedan estar presentes en común entre dos conjuntos distintos de artículos. Otro contexto para el manejo de esta herramienta de búsqueda se puede emplear cuando se quiere encontrar la información que esta presente en un campo que puede ser relevante a otro campo de investigación. El procedimiento se realiza mediante búsquedas bibliográficas en PubMed, que recuperan información biomédica de la base de datos, de modo que la primera búsqueda define lo que la aplicación llama literatura A y la segunda búsqueda corresponde a la literatura C. Es entonces cuando el programa genera una lista de literatura B, la cual contendrá básicamente un recopilado de frases y palabras claves que se encuentran en los títulos de las literaturas A y C. Los elementos de la lista B se muestran de acuerdo a su relevancia, y pueden ser restringidos a determinadas características semánticas, como regiones anatómicas, enfermedades o fármacos. Para cada elemento de importancia de la lista B, la herramienta muestra los títulos de dicho elemento contenidos en la literatura A y B (títulos AB) reunidos con los títulos de literatura B y C (Títulos BC). De esta manera se puede evaluar si la relación entre los documentos puede constar de significado biológico común o guardar alguna relación.	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
askMedline	http://askmedline.nlm.nih.gov/ask/ask.php	National Institute of Health	Text mining	Herramienta que permite al usuario realizar búsquedas en Medline/PubMed utilizando texto libre, es decir realizar una consulta en lenguaje natural, al igual que en una clínica o en una conversación. El usuario introduce una pregunta clínica en el navegador web, a continuación la herramienta permite recuperar los artículos pertinentes en Medline/PubMed. Esta diseñado para una fácil visualización en un dispositivo portátil inalámbrico para que pueda ser utilizado de forma móvil, lo mismo que en un ordenador de escritorio.	
BioIE	http://www.bioinf.manchester.ac.uk/dbbrowser/bioie/	Universidad de Manchester	Text mining	BioIE es un sistema basado en normas que extrae las oraciones informativas de la literatura biomédica. Las sentencias pueden referirse a la estructura, la función, las enfermedades y los compuestos terapéuticos, la localización o las relaciones familiares de entidades biológicas, en particular las proteínas. Con el fin de realizar la extracción, el sistema necesita un corpus. Puede recuperar resúmenes de PubMed o cargar su propio texto.	
BITOLA	http://ibmi.mf.uni-lj.si/bitola/?oe=bitola	IBMI Webtools	Text mining	El objetivo del sistema es ayudar a los investigadores biomédicos a tener nuevos conocimientos mediante el descubrimiento de nuevas relaciones posibles entre los conceptos biomédicos, para ello la aplicación utiliza el conjunto de conceptos que actualmente contiene MeSH (Medical Subject Heading) y los genes humanos de HUGO. Las relaciones posibles nuevas se descubren por la minería de textos en PubMed. BITOLA también puede ser utilizado como una forma alternativa de buscar en la base de datos PubMed.	
BotXminer	http://botdb.abcc.ncifcrf.gov/botXminer/	BotDB	Text mining	Esta herramienta de minería de la literatura permite a los usuarios la consulta de los artículos dentro del subconjunto botulínico de las citas que se crea a partir de los archivos XML botulínicos de PubMed mediante el uso de palabras clave botulínico o tétanos. A día de hoy, hay artículos en este subgrupo de citas.	
Chilibot	http://www.chilibot.net/	www.chilibot.net	Análisis de redes y text mining	Chilibot es un software de búsqueda especializado para análisis por minería de textos de la literatura (resúmenes) de PubMed. Permite varios tipos de búsqueda: búsqueda de dos términos, búsqueda de una lista de términos y búsqueda de dos listas de términos. Dentro de las opciones avanzadas permite la generación automática de nuevas hipótesis de los resultados basadas en un algoritmo (relaciones lógicas) entre los nodos, permite restringir la búsqueda usando palabras clave y usar sinónimos para evitar	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				ambigüedades. Muestra los nodos con colores dependiendo los valores de expresión, y admite la modulación, es decir, busca palabras como: inhibición, estimulación, aumento, reducción, etc., que son indicadores de las relaciones de regulación. El resultado gráfico se puede re-graficar, generar subredes que se centren en un nodo en particular y sus relaciones o borrar algunas. Permite encontrar relaciones entre proteínas, genes y palabras clave.	
ClusterMed	http://demos.vivisimo.com/vivisimo/cgi-bin/query-meta?v%3aproject=clustermed&&v:frame=form&frontpage=1	Vivisimo	Text mining	Constituye una herramienta auxiliar en la búsqueda que permite organizar de manera inteligente toda la literatura de investigación en PubMed sobre un tema específico. Organiza la lista de resultados devueltos por PubMed en carpetas jerárquicas permitiendo afinar los resultados más relevantes de forma rápida. Mediante esta organización de los resultados, el usuario descubre los temas principales relacionados con la consulta y puede llegar fácilmente a los artículos pertinentes entre la lista cronológica. Además, los artículos similares se agrupan en lugar de mostrarse como listas dispersas en los resultados, los cuales pueden ser organizados por el autor o la fuente, lo que permite personalizar sus consultas de acuerdo a sus necesidades de investigación. Para mayor flexibilidad, los resultados pueden ser agrupados por fecha de publicación o por términos MeSH.	
ConceptLink	http://project.cis.drexel.edu/conceptlink/	Drexel	Text mining	ConceptLink crea imágenes visuales de conceptos médicos. Permite al usuario explorar las relaciones concepto visual. ConceptLink es también una interfaz visual para PubMed. Guía al usuario para la construcción de las consultas de búsqueda a través de los mapas conceptuales generados al instante de las consultas del usuario. Al visualizar el concepto de relaciones complejas y proporcionar funciones interactivas para el usuario para explorar las relaciones concepto, mejora significativamente la búsqueda de los usuarios y ayuda a comprender mejor los resultados. El objetivo es hacer que ConceptLink no sólo sea una herramienta de búsqueda, sino también de exploración y descubrimiento.	
Déjà vu: A database of highly similar and duplicate citations.	http://spore.swmed.edu/dejavu/	Soportado por eTBLAST Innovation Labs, University of Texas en Dallas	Text mining	Déjà vu es una aplicación que identifica similaridad entre los documentos de PubMed, para recuperar los casos de doble publicación y plagio potencial. La función de similitud con firmeza en la búsqueda puede detectar registros similares, ofreciendo una herramienta para garantizar la integridad de las publicaciones científicas. Proporciona una base de datos computacionales que	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				confirma las citas muy similares (resúmenes y los títulos), así como comentarios de usuarios previstos y las pruebas para afirmar o negar una supuesta clasificación de los documentos entregados. Todas las entradas en Déjà vu se basan en una medida de similitud y se presentan de manera tal que el usuario pueda comparar rápidamente citas. El usuario debe hacer la determinación final en cuanto a la forma en que se desee utilizar esta información.	
EAGLi Engine for question-Answering in Genomics Literature	http://eagl.unige.ch/EAGLi/	Geneva University Hospitals (HUG)	Text mining	Servicio que ofrece búsquedas en EAGLi (Engine for question-Answering in Genomics Literature) y PubMed a través de una pregunta específica que el servidor es capaz de responder a través del contenido de la literatura de PubMed. La consulta debe realizarse como una pregunta terminada por un signo de interrogación "?" para ser reconocida. Debe introducirse el primer nombre después de una palabra interrogativa (como "qué"). Si EAGLi no reconoce la pregunta, es necesario reformularla escribiendo "lo que <elemento de interés>".	
EBIMed	http://www.ebi.ac.uk/Rebholz-srv/ebimed/	European Bioinformatics Institute	Text mining	Servicio que combina la recuperación de documentos con la co-ocurrencia de análisis basado en los resúmenes de Medline. Tras la consulta de palabras clave, recupera los resúmenes de EMBL-EBI instalación de Medline y filtros para las oraciones que contienen terminología biomédica en recursos públicos. Las frases extraídas y la terminología se utilizan para generar un cuadro de descripción de las proteínas, Gene Ontology (GO) las anotaciones, las drogas y las especies utilizadas en el contexto biológico mismo. Todos los términos en los resúmenes recuperados y frases extraídos están vinculados a sus registros en bases de datos biomédicas.	
Eigenfactor	http://www.eigenfactor.org/	Carl Bergstrom	Bibliometría	Fuente de datos métricos sobre las revistas científicas internacionales basada en información de citas de Journal Citation Reports y en la aplicación de algoritmos de relevancia tipo PageRank de Google. Proporciona datos anuales que abarcan desde 1995 a 2006 acerca de las 7, 000 revistas incluidas en JCR y de otras muchas fuentes citadas por ellas. Presenta rankings temáticos con dos indicadores: eigenfactor y article influence. Eigenfactor es un indicador de la influencia o repercusión global de las revistas que se basa, al estilo PageRank, en el cálculo iterativo del nivel de citación recibida por una revista según procedan a su vez las citas de revistas más o menos citadas, más o menos	

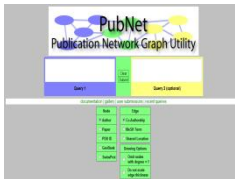
Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				influyentes por tanto.	
FABLE	http://fable.chop.edu/?hgsid=null&submitbutton=View+browser&submitit=true	The Children's Hospital of Philadelphia	Text mining	Busca en la literatura biomédica para obtener información sobre los genes y proteínas humanas, FABLE v3 permite encontrar artículos que citan un gen de interés (article finder), generar una lista de los genes asociados con una o más palabras clave (Gene Lister), o usar un buscador local para obtener un historial de la literatura (LitTrack). Utiliza un procedimiento enteramente computacional para identificar las menciones de los genes en el texto. En resumen, es un modelo probabilístico capacitado (tagger gen) que analiza diversas características del texto alrededor de una posible mención de un gen para determinar si es probable que sea o no un gen (llamado entidad de reconocimiento). Por ejemplo si un documento afirma que "hemos estudiado el gen p53", el modelo es probable que identifique "p53", como un gen y el normalizador remite esta mención a su símbolo gen oficial "TP53". El etiquetador de genes y el normalizador se utilizan para analizar todos los documentos en Medline y PubMed.	
GoPubMed	http://www.gopubmed.org/web/gopubmed	www.gopubmed.org	Análisis de redes y text mining	Buscador que analiza la información de PubMed por minería de texto. Una vez mostrados los resultados también muestra el análisis bibliométrico de éstos como la tendencia de producción, los autores que más publican y las relaciones entre ellos. Una ventaja de esta utilidad consiste en poder filtrar los registros por los términos más comunes, autores o tiempo de publicación. Los registros mostrados se pueden descargar incluido el resumen cuándo está disponible en PubMed. Es una de las aplicaciones más desarrolladas visualmente y es fácil de usar por lo que constituye una de las aplicaciones favoritas para hacer la consulta de PubMed más eficiente (Figura 7).	
HubMed	http://www.hubmed.org/	www.hubmed.org	Bibliometría	Hubmed es una interfase para Pubmed la cual permite realizar búsquedas al igual que Pubmed, solamente que brinda algunas características extra, como la fecha o relevancia, vínculos Web para recibir actualizaciones periódicas de la literatura publicada, agrupaciones y presentación gráfica de los artículos relacionados, ampliación de términos de consulta, exportación directa de los metadatos de la referencia en varios formatos y que vincula las palabras clave a fuentes externas de información, clasificación manual (etiquetado) y el almacenamiento de artículos interesantes. Ordena los resultados mediante la relevancia, usando como criterio	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				el número de veces que aparece el término buscado en el título y en el resumen; también puede hacerlo mediante la fecha de publicación mostrando primero los más recientes. Otra característica importante que presenta esta aplicación es el hecho de tener un apartado para mostrar los documentos que tienen libre acceso, permite categorizar y almacenar la información consultada en una cuenta, crear suscripciones mediante feeds y presenta a los autores más importantes mediante "Rank Relations".	
iHOP Information hyperlinked over proteins	http://www.ihop-net.org/UniPub/iHOP/	http://www.ihop-net.org	Text mining	Buscador que proporciona información contenida en su base de datos acerca de los genes y proteínas que se asocian automáticamente con resúmenes de PubMed. En la página web de IHOP, es posible navegar a través de la literatura utilizando hipervínculos de los resúmenes asociados a ellos utilizando nombres de genes ocurrentes. Después de identificar un elemento de interés, el usuario puede navegar a la página que contiene la información que define dicho elemento. Esta información consta de los nombres de los genes y proteínas en diferentes bases de datos, su organismo de origen, y una lista muy larga de posibles fragmentos de texto en que se muestra una posible relación entre genes y proteínas de acuerdo a la literatura.	
iProLINK	http://pir.georgetown.edu/iprolink/	Protein Information Resource	Text mining	iProLINK (Integrado Proteínas, Literatura, Información y conocimiento) se ha desarrollado como un recurso para facilitar la minería de textos en el área de la literatura basada en preservación de bases de datos, llamado el reconocimiento de entidades, y el desarrollo de ontologías de proteínas. La colección de fuentes de datos pueden ser utilizados por los investigadores de cómputo y biológicos para estudiar la literatura sobre las proteínas y sus características o propiedades de información.	
Litlinker	http://litlinker.ischool.washington.edu/	University of Washington	Text mining	LitLinker es un sistema de minería de texto que incorpora las tecnologías basadas en el conocimiento, las técnicas de procesamiento de lenguaje natural y algoritmos de minería de datos a la mina de la literatura biomédica para los nuevos y los posibles vínculos causales entre los términos biomédicos. LitLinker comienza con un concepto de partida prevista, que especifica el concepto de el usuario desea investigar, a continuación, pasa por un proceso de minería de textos para encontrar un conjunto de términos (que une los conceptos) que se correlacionan con el concepto de partida. Para cada uno de los	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				conceptos de vinculación, LitLinker utiliza el texto del mismo proceso de minería para identificar un conjunto de términos (conceptos de destino) que se correlacionan con los conceptos de vinculación. Por último, los grupos LitLinker y clasifica los conceptos de objetivo por el número de vincular los conceptos que conectan el concepto objetivo de iniciar conceptual.	
LitMiner	http://www.litminer.com	LitMiner	Text mining	Aplicación que se destaca por anotar los términos clave en los resúmenes de los artículos y predecir las relaciones entre los términos fundamentales de la literatura biomédica en cuatro categorías: genes, compuestos químicos, enfermedades y órganos. Dispone de un conjunto de interfaces que permiten a los usuarios realizar búsquedas en PubMed, así como en bases de datos locales, para visualizar co-ocurrencias de los genes en la literatura.	
MEDIE	http://www-tsujii.is.s.u-tokyo.ac.jp/medie/	MEDIE Tsujii Laboratory	Text mining	Medie es un motor de búsqueda inteligente (semántico) para recuperar correlaciones biomédicas de Medline sobre la base de la indización de Procesamiento del Lenguaje Natural y Text Mining. Se pueden recuperar resúmenes o enunciados en Medline mediante la especificación de la semántica de las correlaciones, por ejemplo, ¿Qué activa p53? y ¿Qué causa el cáncer de colon? En la actualidad contiene 18, 835, 665 artículos de Medline.	
MedKit	http://metnetdb.gdcb.iastate.edu/medkit	Jing Ding y Daniel Berleant	Text mining	Un kit de herramientas de ayuda muy similar a PubMed Auxiliar, pero diseñado para los sistemas de extracción automática de texto que superar la limitación de tamaño de la descarga de citas de PubMed y permite analizar archivos de liberación de Medline. Sus cuatro módulos, querier, sampler, obtención y analizador, pueden trabajar de forma independiente, o ser canalizados en diferentes combinaciones. Puede ser utilizado como una aplicación independiente, o integrarse en otros sistemas de minería de texto. Se ha diseñado para el trabajo sin limitaciones, así como ofrecer otras funcionalidades útiles, por ejemplo, muestreos aleatorios.	
MedMiner	http://biodatabase.org/index.php/MedMiner	Biodatabase.org	Text mining	Texto en Internet de herramientas de minería de Información Biomédica, con la aplicación de perfiles de expresión génica. Filtra y organiza una gran cantidad de información textual y estructurada de los motores de búsqueda públicos, como GeneCards y PubMed, además de la posibilidad de extenderse a otros ámbitos relativos a la información genética o farmacológica molecular. Más generalmente aún, MedMiner se puede utilizar para organizar la información recuperada en una búsqueda en PubMed arbitraria.	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
MedSum	http://webtools.mf.uni-lj.si/public/medsum.html	IBMI webtools	Bibliometría	Herramienta en la cual podemos hacer consultas sobre autores, revistas y temas, y nos devuelve la información como resumen. Podemos en esta utilidad generar perfiles de los autores que conocemos, identificar los temas de las revistas, incluso crear gráficos sobre el crecimiento de la literatura o sobre algún tema en específico. Aunque es muy fácil de usar, esta utilidad cuenta con una sección de trucos y consejos para usarlo óptimamente. Esta diseñado para escribir artículos de revisión o de subvención.	
MEVA	http://www.med-ai.com/meva/index.html	Institute for Medical Statistics and Epidemiology	Bibliometría	Aplicación que procesa los resultados devueltos después de hacer una consulta en PubMed, está disponible en la web y sirve para analizar bibliografía de PubMed mediante una pregunta. Para comenzar a trabajar con esta herramienta, primero se hace una búsqueda simple en PubMed y el programa le mostrará con gráficas los resultados. Meva condensa la interminable lista de registros de Medline, en un resultado bien estructurado, mostrando una gráfica de distribución de frecuencias, tablas de contingencia y detalladas listas ordenadas. Con base en el MeSH se enlistan los términos y códigos del mismo. Los usuarios pueden especificar los filtros o las frecuencias mínimas para restringir la búsqueda. El análisis puede ser limitado a los primeros autores o los siguientes autores. Los resultados pueden obtenerse en HTML o en un formato delimitado para la importación a cualquier base de datos.	
NCBO BioPortal	http://bioportal.bioontology.org/	National Centers for Biomedical Computing supported by the NIH Roadmap	Text mining (Buscador y gestor de ontologías biomédicas)	Funciona como medio de acceso y para compartir ontologías que se usan activamente en las comunidades biomédicas. Puede buscar términos en ontologías, ver una lista de las ontologías en BioPortal (tipo "NCI Report" en "Encontrar una ontología" en la columna central), y búsqueda de recursos biomédicos automáticamente anotados con los términos ontología. Puede crear la ontología basada en las anotaciones de su propio texto, vincular su propio proyecto que utiliza ontologías para la descripción de las ontologías, encontrar y crear relaciones entre términos de diferentes ontologías, revisar y comentar sobre las ontologías y sus componentes, como navegar por ellas. En BioPortal se puede presentar una nueva ontología, ontología basada en proyectos, presentar sus observaciones o añadir las asignaciones.	
PathBinder	http://metnet.vrac.iastate.edu/MetNet_PathBinder.htm	MetNet	Text mining	Una puerta de enlace que proporciona un mejor acceso a información acerca de las componentes de las varias metabólicas y sus interacciones. Los archivos de liberación se extraen tomando a	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				Medline de referencia, así como los archivos de actualización mensual, se buscan dentro de un diccionario precompilado, que comprende las entidades bioquímicas (metabolitos, enzimas, co-factores, etc.), las interacciones relacionadas con los verbos y los sub-sitios celulares. Las frases que contengan al menos dos términos de búsqueda que se correlacionan y se almacenan en PathBinderDB, accesible a través de una interfaz gráfica y gratuita de usuario o la programación de API.	
PubFocus	http://pubfocus.com/	Pubfocus.com	Bibliometría	Aplicación que a partir de los registros de PubMed analiza los principales autores, primero y ultimo, (que suelen ser el que realiza la mayor parte del trabajo y el jefe del grupo respectivamente). Además procesa las revistas donde se han publicado la mayor parte de los trabajos sobre el área, los tipos de trabajos que hay y las revistas de mayor impacto. Es una muy buena opción para el que desea conocer la tendencia de un área de estudio biomédica.	
PubGene	http://www.pubgene.org/tools/Network/Subset.cgi	PubGene Inc.	Análisis de Redes	Esta aplicación permite encontrar qué proteínas y genes tienen alguna relación. Entre las características mas notorias es que se puede ver la cantidad de artículos que hay por nodo y cuantos están relacionados con los demás nodos, aparte permite llegar a los artículos y obtener información de NCBI sobre término, entre varias funciones más. Antes de usar esta aplicación vale la pena revisar los parámetros de la red (Figura 6).	
PubMatrix	http://pubmatrix.grc.nia.nih.gov/	PubMatrix	Text mining	PubMatrix es una herramienta basada en web que permite que el texto simple basado en la minería de búsqueda de servicio sobre PubMed utilizando dos listas de palabras clave los términos, lo que resulta en una matriz de frecuencias de co-ocurrencia plazo. En la tabla matriz de par comparaciones sabio puede ser encuestado, consultados por separado, y se archivan. Listas de palabras clave pueden incluir cualquiera de los términos actualmente capaz de ser buscado en PubMed. Un archivo PubMatrix asociado ofrece búsquedas anteriores mediante listas de términos clave. De esta manera, las listas de términos, tales como nombres de genes, o asignación de funciones se pueden asignar genéticos, biológicos, o de relevancia clínica de manera sistemática una rápida flexible.	
PubMed Faceoff	http://www.postgenomic.com/faces/index.php	www.postgenomic.com	Bibliometría	Herramienta electrónica cuantitativa y atractiva que nos ofrece información acerca del impacto de los artículos de PubMed a partir del análisis de sus citas. Básicamente consiste en representar los resultados del Factor de Impacto de cada artículo con un rostro	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				humano (utilizando la técnica de visualización de rostros de Chernoff). La idea es que indicadores de los artículos como lo son el tiempo que ha transcurrido desde su publicación, el factor de impacto y la cantidad de citas recibidas sean identificados fácil y rápidamente. Esto es porque se sabe que nuestros cerebros están muy atentos a reconocer, procesar, y diferenciar entre los rostros humanos. Cada documento es representado con un rostro humano: la edad del rostro se correlaciona con la fecha de publicación del documento. Los documentos con las caras más jóvenes son más recientes. Una sonrisa significa que el documento ha sido citado más veces de lo esperado (en función de su edad). Una sonrisa más amplia significa más citas. Un gesto significa que el texto ha sido citado pocas veces. Las cejas arqueadas se relacionan con el factor de impacto de la revista en la que se publicó el documento.	
PubMed-EX	http://bws.iis.sinica.edu.tw/PubMed-EX http://iisr.cse.yzu.edu.tw:8000/PubMed-EX/ .	Desarrollado por Tsai RT, Dai HJ, Lai PT y Huang CH. Universidad Chung Li, Taiwan, R.O.C.	Text mining	PubMed-EX es una extensión de navegador que proporciona en los resultados de las búsquedas en PubMed, información adicional proveniente de los servicios de minería de textos IISR & IASL. PubMed-EX marca los registros incluyendo una sección de categorización de gen/enfermedad y muestra la relación existente, puede ayudar a los investigadores a enfocarse rápidamente en los términos clave y proporcionar información adicional sobre ellos. Todo el procesamiento de texto se realiza del lado del servidor, liberando recursos de usuario. El servidor lleva a cabo todo el procesamiento, liberando recursos de los usuarios.	
PubNet	http://pubnet.gersteinlab.org/	SM Douglas, GT Montelione, M Gerstein, Gerstein Lab	Análisis de Redes y Text mining	Utilidad que recibe dos búsquedas de Pubmed y devuelve como resultado un análisis de redes de la información introducida, los nodos de las redes (que representan las publicaciones asociadas) pueden ser a partir de: autores, artículos, PDBs IDs, Gene Bank o Swiss Prot; y los límites (los cuales representan propiedades compartidas) de la red pueden ser co-autores, MeSH, entre otros. La red se muestra en diversos formatos de archivo desde imágenes.png hasta archivos.pdf	
PubReMiner	http://bioinfo.amc.uva.nl/human-genetics/pubreminer/	Jan Koster(AMC) 2004,2008	Bibliometría	Es una interfase para Pubmed que permite obtener frecuencias de una manera sencilla, lo cual resulta muy útil dado que PubMed no realiza meta-análisis. Permite una serie de opciones que funcionan como límites para la búsqueda, en la primera opción permite meter la consulta, la segunda restringir los campos: todos, título, título y resumen, autor y revista, la tercera opción permite escoger el tipo	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				de documentos entre todos y únicamente las revisiones, en el siguiente se permite limitar la fecha de publicación, de los documentos y finalmente se permite limitar la búsqueda a un número de registros y analizar entre 100, 500, 1000, 2500, 5000, 7500 y 10000. Al realizar la búsqueda se despliegan una serie de tablas que organizan todos los artículos encontrados de acuerdo con su frecuencia. La primera tabla muestra las revistas, el segundo los autores, el tercero las palabras que se han utilizado más en el título y el resumen de los artículos, en las siguientes se muestran términos del MeSH, año y país de publicación. Todos los elementos se pueden agregar a la consulta y refinar los resultados para verlos de nuevo en PubMed (Figura 5).	
Telemakus	http://www.telemakus.net/	University of Washington	Text mining	Telemakus es una herramienta de gestión de la información y descubrimiento de conocimientos que ofrece una forma única para la búsqueda dentro y fuera de documentos de investigación que forman la producción intelectual de un dominio. Cada base de conocimiento contiene datos extraídos de los informes científicos en un dominio específico.	
Textpresso	http://www.textpresso.org/	California Institute of Technology	Text mining	Sistema de extracción de minería de textos para la literatura científica, cuyas capacidades van mucho más allá de un simple motor de búsqueda. Consta de una colección de textos completos de artículos científicos divididos en frases, y un servicio de búsqueda de categorías y términos donde artículos y oraciones individuales se pueden buscar. Las categorías son las clases de los conceptos biológicos (por ejemplo, gen, alelo, célula o un grupo de células, fenotipo, etc.) y las clases son la relación de dos objetos (por ejemplo, de asociación, la regulación, etc.) o describir uno (por ejemplo, proceso biológico, etc.) Juntos forman un catálogo de tipos de objetos y conceptos que determina una ontología cuya estructuración se completa con términos, corpus de artículos y resúmenes para identificar los conceptos de estas categorías.	
TWEASE	http://twease.org/medline/app?component=clearSettingsDirectLink&page=Home&service=direct&session=T	Weill Medical College of Cornell University	Bibliometría	Es una herramienta en línea que busca en los resúmenes de artículos registrados en Medline e indiza todas las palabras que aparecen en los resúmenes. Puede discernir entre palabras cortas muy parecidas (por ejemplo TNT mostraría los resultados para trinitrotolueno y TnT para troponina T) y puede descubrir las abreviaturas comunes para un término (como protein cinasa C PKC, aPKC etc. Para encontrar las abreviaturas del término que se	

Aplicación	URL	Editor	Tipo de Meta-análisis	Características Generales	Imagen de la página de Inicio
				desea buscar debe utilizarse la opción de búsqueda avanzada, en dónde se muestra una sección de sugerencias de tesauros u otras formas en las que se encuentran escritos los autores o la revista. Después de esto muestra las estadísticas de la búsqueda (número de abreviaturas encontradas, tiempo que tardó en procesar la búsqueda, etc.) y al final muestra los artículos encontrados, que pueden ordenarse según se relevancia, fecha de publicación o artículos relacionados. Además, es posible graduar el nivel de precisión que se desea, en el extremo superior derecho hay una barra en la que el usuario gradúa manualmente el nivel de especificidad que se busca. Para realizar las búsqueda se deben usar los comandos: AND: en vez de escribir cáncer AND virus deben escribirse las dos palabras separadas por un espacio: cáncer virus. OR: se utiliza el símbolo (barra) cáncer OR tumor sería cáncer tumor. NOT: se utiliza el símbolo ! Al encomillar busca el término exacto y para búsquedas complejas se pueden agrupar en paréntesis los términos. El programa además permite exportar las referencias a los manejadores Endnote, Bibtex o Refworks directamente.	
XplorMed	http://www.ogic.ca/projects/xplormed/	Carolina Perez-Iratxeta, Peer Bork, y Miguel A. Andrade	Text mining	El sistema muestra las principales asociaciones entre las palabras en grupos de resúmenes. A continuación, puede seleccionar un subconjunto de los resúmenes sobre la base de determinados grupos de palabras relacionadas, y reiterar el análisis sobre ellos. XplorMed se recomienda para los casos en que no se sabe exactamente qué se espera encontrar. Sus intereses pueden ser modificados por los resultados obtenidos, o puede que se deseen investigar nuevas cuestiones, como el análisis que se desarrolla. Además, los resultados pueden sugerir las palabras adicionales que deben utilizarse para ampliar la consulta en PubMed (por ejemplo, las abreviaturas inesperadas de un nombre de proteína, o sinónimos de una enfermedad).	

V. Varios

Es tal la cantidad de recursos disponibles, más los que se generan diariamente, son tan diversos que resulta imposible clasificarlos, particularidad que comparten un gran número de aplicaciones Web 2.0 (Lemley y Burnham, 2009). En la categoría varios se han incluido aquellos recursos para el manejo de documentos en la Web que resuelven problemas comunes de procedimiento, formatos o accesibilidad. Todos ellos son libres y se seleccionaron de entre sus similares por mostrar una eficiencia en su desempeño y sencillez en su manejo.

Una lista de recursos varios generales se puede consultar en Macías, 2009, aquí solo se presentan aquellos especializados o con énfasis en las Ciencias Biomédicas que son de utilidad para el manejo de literatura especializada (Tabla 10).

Las redes sociales son servicios que ofrecen un espacio virtual para escribir y compartir contenidos multimedia con personas de intereses similares que contribuyen a fortalecer las redes sociales, en su mayoría son gratuitas y de fácil uso (Granovetter, 1973). La popularidad de estas tecnologías ha ido a la par en aumento en los niveles de intercambios de contenidos a través de la red, este fenómeno del uso colectivo de las tecnologías ha contribuido al valor agregado de la información y la reciprocidad de la red.

Los proyectos de investigación biomédica resultan cada vez más interdisciplinarios y complejos, con las personas adecuadas, los equipos e instituciones, se hace cada vez más crucial para el éxito del proyecto. Si bien las redes sociales son extremadamente importantes en la determinación de cómo las colaboraciones científicas se forman, las redes sociales aún no han sido estudiadas como una herramienta para ayudar a formar colaboraciones científicas, debido principalmente a que no está claro si hacen que el proceso de búsqueda de colaboración sea más eficiente (Schleyer *et al.*, 2008).

Los complementos, add-ons, gadgets, plug-ins y widgets, son pequeños programas que se instalan como mejoramientos de otros programas principales, diseñados para mejorar un aplicación, servicio de una computadora, o bien cualquier tipo de interacción a través de la Web. Finalmente, durante la búsqueda exhaustiva de información sobre literatura se encontró una serie de portales que aunque no proporcionan literatura de manera directa, son fuentes relevantes para la investigación biomédica y que junto con las colecciones de datos permiten una mejor búsqueda de bibliografía. Estos sitios se presentan en el Apéndice 1.

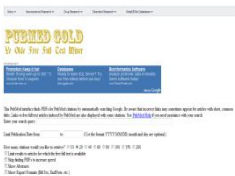
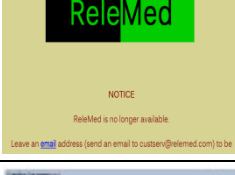
Tabla 10. Servicios Varios y sus características.

Recurso	URL	Editor	Descripción	Imagen de la página de inicio
ADAM: Another Database of Abbreviations in Medline	http://128.248.65.210/arrowsmith_uic/adam.html	The Arrowsmith Project HomePage, University of Illinois at Chicago, EBI	Es una base de datos que sirve para encontrar las abreviaturas que se utilizan en los artículos respecto a una palabra que se introduce en el campo de búsqueda. Al introducir un término se despliega una tabla la cual recupera distintos campos los cuales son los siguientes: La primera columna muestra las distintas abreviaturas de los artículos que se encuentran en Medline de todos los términos relacionados con el que se buscó, en la segunda columna de cada una de las variantes de las abreviaturas y de cada una de estas, el número de artículos que tienen esta abreviatura, en la tercera columna se muestran los términos no abreviados que recupera la búsqueda y la cantidad de artículos que lo contienen con la abreviatura, en la cuarta columna se aborda el registro de los términos no abreviados, el cual oscila entre 0 y 1, finalmente la última columna muestra el número de artículos en que aparece el término con la abreviatura.	
Anne O'Tate	http://128.248.65.210/cgi-bin/arrowsmith_uic/AnneO'Tate.cgi	The Arrowsmith Project HomePage, University of Illinois at Chicago, EBI	Esta herramienta de búsqueda nos ayuda a obtener una visión general del conjunto de artículos de relevancia (hasta 25, 000 artículos más recientes) recuperados por una consulta de PubMed. Una vez que se introduce una consulta de pueden seleccionar diferentes tipos de información obtenida de los resúmenes para mostrar.	
Author-ity	http://128.248.65.210/arrowsmith_uic/author2.html	The Arrowsmith Project HomePage, University of Illinois at Chicago, EBI	La aplicación consiste en un conjunto de herramientas diseñadas para identificar artículos escritos por un autor en particular en Medline. En la versión 2008 se puede acceder directamente desde PubMed utilizando el script de Greasemonkey, un complemento para Firefox (ver más adelante). La versión 2006 del conjunto de datos esta disponible, previa solicitud, para la investigación académica sin fines de lucro.	
Authoratory	http://www.authoratory.com/	Authoratory.com	Base de datos única de información de contacto, intereses profesionales, relaciones sociales y financiamiento de 836, 312 científicos de vanguardia. El contenido de Authoratory es producido por un programa de inteligencia artificial que analiza millones de artículos indizados en PubMed. Los artículos publicados por cada autor se inspeccionan cuidadosamente para crear un informe personalizado. Todos los informes están disponibles en el sitio web.	
BabelMeSH	http://babelmesh.nlm.nih.gov/	National Institute of Health	Herramienta que permite realizar búsquedas en Medline/PubMed, utilizando los términos médicos o frases en árabe, chino, Inglés, francés, alemán, italiano, japonés, coreano, portugués, ruso y español. Las citas y resúmenes recuperados se muestran en inglés solamente, pero muestra una gran cantidad de enlaces de texto disponibles. El acceso a documentos	

Recurso	URL	Editor	Descripción	Imagen de la página de inicio
			de revistas a texto completo puede requerir suscripción y escribir acentos es opcional.	
Barra de herramientas Infomed	http://www.infomed20.myblogtoolbar.com/	Infomed Community Toolbar	Barra de herramientas del sitio web Infomed desarrollada para concentrar las ligas a todos los sitios y fuentes de información a los que se puede acceder desde este portal. Comprende un buscador, noticias en tiempo real a través de una barra deslizante y los principales enlaces a la Biblioteca Virtual en Salud. Constituye una herramienta muy útil para realizar búsquedas tanto en español y de investigación en Latinoamérica, como en inglés y de diversas bases de datos, revistas y sitios web.	
Barra de herramientas PubMed	http://pubmed.ourtoolbar.com/	PubMed Community Toolbar	Barra de herramientas disponible para Firefox, Explorer, Safari y Crome. El grupo pertenece a una serie de comunidades que se dedican al desarrollo personal y comunitario de barras de herramientas, cuya página principal se encuentra en www.conduit.com . Cuenta con un servicio de búsqueda dentro de PubMed en categorías específicas como revistas o términos MeSH, servicio de alertas directamente en nuestro escritorio, un lector de alertas RSS, tutoriales, opción de marcar sitios como nuestros preferidos en la web, servicio de notificador de correo, además permite enriquecer nuestra experiencia al buscar en la web recuperando información de sitios, diccionarios, enciclopedias, noticias etc., incluye un servicio de reproductor de estaciones de radio y muestra el estado del tiempo.	
BiomedExperts	http://www.biomedexperts.com/	Collexis	BiomedExperts constituye la primera red social basada en literatura científica. Constituye una herramienta que permite a investigadores mantenerse comunicados y llevar a cabo proyectos de colaboración en línea. El editor de esta red social, Collexis, proporciona el servicio de forma gratuita a los investigadores de todo el mundo en un esfuerzo por aumentar la investigación biomédica de colaboración para el bien común. Actualmente cuenta con más de 200, 000 usuarios.	
CiteSmart	http://www.miresoft.net/citesmart/	Miresoft	Software desarrollado específicamente para citas a los usuarios de PubMed para facilitar la redacción de manuscritos y otros documentos académicos. Con CiteSmart, la recuperación de las referencias de PubMed es sólo un clic de distancia. Con este programa es posible buscar en PubMed desde un documento de Word e insertar una cita directamente en su documento desde Internet Explorer. Estas dos características reducen la necesidad de crear una base de datos de referencias.	
Eagle PubMed	http://129.194.97.165/EAGL/	Universidad de Genova	Mediante el ingreso de una consulta, esta herramienta proporciona una categorización, de acuerdo a los resultados obtenidos en tres grupos: procesos biológicos, componentes celulares y funciones moleculares. Cada uno tiene un identificador (id) y es destacado con algún color, dando clic en el id, se abre una ventana que proporciona la definición del término	

Recurso	URL	Editor	Descripción	Imagen de la página de inicio
			relacionado y sus respectivos sinónimos.	
Greasemonkey	https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/748	Anthony Lieuallen, Aaron Boodman, Johan Sundström	Extensión para el navegador Firefox que permite, por medio de pequeñas porciones de código creadas por usuarios, modificar el comportamiento de páginas web específicas. Con esta extensión es posible mejorar la experiencia de lectura de un sitio web, hacerlo más usable, añadir nuevas funciones a las páginas web, corregir errores, mejorar servicios de búsquedas y muchas otras cosas más. Esta extensión no realiza ninguna de estas cosas por sí misma, para lograrlo es necesario instalar porciones de código llamadas user scripts que, por medio de JavaScript, realizan acciones muy concretas; muchas de estas porciones de código son creadas para sitios concretos, otras sirven para cualquier página web.	
i-cite: The Firefox extension for life sciences	http://i-cite.org	Desarrollado por Richard Easty y Nikolay Nikolov, Universidad de Cambridge	Complemento que relaciona contenidos entre los resultados de búsqueda de PubMed, Google Scholar y CiteXplore. También reconoce para cada registro las citas en Wikipedia automáticamente y muestra por quien ha sido citado, la información de las citas y links a los correspondientes registros en PubMed y Google Scholar. Utiliza las herramientas de la minería de textos para reconocer los nombres de las proteínas en los abstracts de PubMed y proporciona el enlace directo con la entrada correspondiente en la base de datos Uniprot, y así reconocer a los compuestos químicos al mostrar una ventana emergente en la que aparece la molécula en su estructura bidimensional. El complemento constituye aun una versión experimental, se pide a los usuarios enviar sus comentarios y peticiones para mejorar la aplicación en versiones posteriores.	
Infodoctor	http://www.infodoctor.org/alerta/index.htm	www.infodoctor.org	El servicio de Alerta Bibliográfica Infodoctor pone en nuestro buzón de correo las búsquedas que se realizan y se eligen de Pubmed, la mayor base de datos pública de revistas biomédicas disponible en línea, enviando los resultados con una periodicidad bisemanal, semanal, quincenal o mensual. El servicio es gratuito y para su uso solo se requiere que el usuario se registre.	
Jane (Journal Author Name Estimator)	http://biosemantics.org/jane/index.php?structured=trueiteulike.org/	The Biosemantics Group	Esta aplicación parece ser muy útil para los que están a punto de publicar un artículo, ya que compara resúmenes, títulos o palabras claves, utilizando a PubMed, de esta forma es posible obtener cuales son los artículos mas parecidos al que se desea publicar, así como las revistas y los autores. Pero no es solo una opción para los que van a publicar, también puede ser útil para encontrar los principales autores que hagan cosas similares a las que cada estudiante hace, o bien, encontrar a quienes trabajan en temas relacionados, abriendo así la posibilidad de identificar más fácilmente a los más productivos en el área y en qué revistas lo hacen. También tiene las ligas a los artículos sobre los que se basa el análisis y a la dirección de	

Recurso	URL	Editor	Descripción	Imagen de la página de inicio
			correo electrónico para mandar al investigador deseado.	
Labmeeting	https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/9270 http://www.labmeeting.com/	Labmeeting	Este complemento para el navegador Firefox se emplea simultáneamente con el sitio Labmeeting.com para recopilar y organizar de manera muy sencilla y practica los artículos de revistas en las ciencias biomédicas y los espacios relacionados. Permite crear una colección de documentos con un clic en el sistema PubMed y otros sitios web relacionados. A continuación, adquiere automáticamente los archivos PDF asociados y los coloca en la colección labmeeting de su trabajo personal. A continuación, puede usar el sitio labmeeting.com para acceder a sus trabajos seleccionados desde cualquier lugar utilizando sólo un navegador y una conexión a Internet, realizar búsquedas de texto completo sobre todos sus documentos y compartir fácilmente su colección con sus colegas	
PubConn	https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/5900	Shoomchool	Pubconn es una extensión de fuente abierta para el explorador Firefox que integra la funcionalidad de Connotea en Pubmed. Si el usuario accesa y busca de manera intensivo en Pubmed, y se emplea Connotea, el complemento resultara bastante útil ya que permite organizar y compartir sus favoritos, ver qué tipo de elementos mantienen otros usuarios en sus marcadores, esta extensión es solo para versiones antiguas de Firefox.	
PubCrawler	http://pubcrawler.gen.tcd.ie/	Laboratorio de Ken Wolfe, Depto. de Genética del Trinity College Dublin, Irlanda	Servicio de alertas que explora las actualizaciones diarias de las bases de datos PubMed y GenBank, está diseñado para el público en general puesto que no tiene afiliación con la NCBI. Ofrece un servicio web donde los usuarios registrados pueden configurar su perfil que incluye: sus búsquedas (consultas) en PubMed y GenBank, éstas búsquedas son llevadas a cabo en un tiempo específico desde el servidor local, los resultados son después escritos en un archivo HTML que sólo puede ser accesado por el dueño del perfil; de éste modo PubCrawler ayuda a mantener a los científicos informados de los contenidos actuales de MedLine y GenBank.	
PubMed Assistant	http://metnet.vrac.iastate.edu/browser/	Jing Ding y Lifeng Zhang	Programa Java que tiene acceso a la Biblioteca Nacional de Medicina directamente a través de Medline del Centro Nacional de Información sobre Biotecnología y las utilidades de Entrez, por encima de la interfaz web de PubMed. Resulta un editor visual de consultas que facilita la edición avanzada consultas booleanas, como el equilibrio de los múltiples niveles de paréntesis, control de precedencia de los operadores booleanos, etc. Además ofrece información sobre el máximo de consultas en Medline, por ejemplo de palabra clave que destaca, la formulación de consulta automática, lista de términos MeSH y de revistas químicas, proporciona una colección de herramientas de utilidad que permiten la conexión con otras aplicaciones de uso frecuente, por ejemplo, exportar hits Medline a los directores de la citación, un solo clic, Google y Google Scholar.	

Recurso	URL	Editor	Descripción	Imagen de la página de inicio
PubMed Gold	http://www.neurotransmitter.net/ftsearch.html	www.neurotransmitter.net	Encuentra los PDFs para las citas en PubMed. Busca automáticamente en Google. Se puede limitar el periodo entre el que se desea que este la publicación, limitar a solo texto completo libre, si se desea o no que se muestre el resumen mostrar los formatos de exportación (BibTex, Endnote, etc.), demo links SFX, y ligas para acceder a los textos si se pertenece a alguna universidad. Las consultas se realizan como en PubMed.	
PubMed Interact	https://pmi.nlm.nih.gov/interact/	National Library of Medicine	Esta aplicación proporciona un control sobre la lista de resultados desplegada en PubMed, proporcionando a los usuarios opciones de etiquetar, eliminar y agregar datos dentro de la lista existente de citas, es decir permite mas interacciones con los resultados de la búsqueda, incluida la eliminación de los artículos y la adición de citas de artículos relacionados sin saltar a una nueva búsqueda en PubMed.	
PubMetrics	http://www.infodoctor.org/alerta/pubmetrics/index.php	www.infodoctor.org	Sitio web para buscar en Pubmed sólo artículos en castellano, muestra el título de la publicación en castellano pero la búsqueda debe realizarse en inglés. La aplicación emplea los registros bibliográficos de PubMed para realizar el recuento del número de publicaciones sobre una temática determinada, utilizando los descriptores MeSH de esta base de datos como indicador principal de la temática de los artículos publicados.	
PubFinder	http://www.glycosciences.de/tools/PubFinder/	www.glycosciences.de	Buscador de documentos con especial énfasis en las similitudes, con la entrada de al menos ocho términos de búsqueda, la aplicación devuelve una lista de resultados de las referencias en orden de relevancia. Busca dentro de los registros de PubMed y muestra además los documentos que presentan similitudes entre si de acuerdo a los términos de búsqueda introducidos y en los metadatos de los documentos.	
ReleMed	http://www.relemed.com/	www.relemed.com	Proporciona un ranking de relevancia. La aplicación define ocho niveles de relevancia para ordenar los registros en un orden descendente basado en los resultados estimados. Recupera las referencias recientes más relevantes publicadas sobre un problema o una combinación de condiciones. Los primeros artículos devueltos en respuesta a una consulta tienen una estrecha relación entre los términos de búsqueda.	
SLIM	https://pmi.nlm.nih.gov/slim/	National Library of Medicine	SLIM (Slider Interface for Medline) es un sistema patrocinado por la Biblioteca Nacional de Medicina de los E.U. para permitir una selección de los límites y parámetros tales como fecha, subconjunto del diario, grupo de edad, filtro de la metodología, el nivel de la cartografía MeSH humana, límites de inglés y el número de citas para mostrar. No destinado para la búsqueda global de documentos.	

DISCUSIÓN

La búsqueda y recuperación de bibliografía sobre la ciberinfraestructura se volvió una ardua tarea, debido a la interdisciplinariedad del área, razón por la que se encuentra dispersa en colecciones de datos de cada una de las especialidades que la abordan, debido a que es un tema emergente hay falta de documentos recopilatorios en el área, la literatura es demasiado general o especializada y los recursos se modifican constantemente y se crean nuevos de manera acelerada. Por lo que fue necesaria la lectura e integración de la literatura y documentos electrónicos para definir la teoría adecuada y concreta para este trabajo que permitiera el desarrollo del mismo y el establecimiento de categorías de clasificación que permitiera discutir los resultados obtenidos.

Con el apoyo de la literatura, se estableció la teoría y los ejemplos de cada herramienta como referencia y encontrar los servicios similares, tal fue el caso de las bases de datos de bibliográficas, que al encontrar una resultaba muy fácil hallar otras. En cuanto al resto fue necesario el uso de varios buscadores puesto que prácticamente se tuvo que comenzar desde cero. Para todos los casos el método general consistió en buscar, recuperar, probar y evaluar el recurso y si cumplía con los criterios establecidos se describía y agregaba en las tablas de resultados.

Durante este proceso resultaron de gran ayuda los servicios de marcadores, que permitieron almacenar los sitios web que se encontraron para su consulta posterior, también fueron útiles para buscar y guardar imágenes, gestionar la bibliografía y lo más importante, la capacidad que tienen de compartir los recursos marcados ahorró gran cantidad de tiempo para no tener que realizar búsquedas nuevas. La barra de herramientas de Google ahorró una gran cantidad de tiempo la barra de PubMed proporcionó acceso inmediato a todos los servicios de PubMed y Medline lo que ayudó mucho en la caracterización de la base de datos. Finalmente los complementos no sólo permitieron la personalización del navegador, sino que también proporcionaron herramientas indispensables para la elaboración de las tablas y evaluación de los recursos.

Una de las tareas más complejas de este trabajo fue la de realizar la clasificación de la ciberinfraestructura, el criterio que resultó más útil fue el de las funciones que desarrollan, ya que bajo esta clasificación fue posible realizar una mejor sistematización de los servicios y recursos electrónicos analizados. Con el fin de proporcionar una descripción más completa e integradora, cada una de las cinco categorías establecidas de acuerdo a la función, fueron a su vez clasificadas en los otros cuatro criterios de clasificación encontrados, debido a que algunos recursos se ubican en más de una categoría, por ejemplo PubMed corresponde a portales y colecciones de registro bibliográfico, puesto que en su página de inicio de

la base de datos se ofrecen además herramientas y servicios adicionales como enlaces, servicio de alertas, noticias, tutoriales, e información médica no científica.

Todos los elementos del proyecto: una síntesis de la investigación realizada, la ciberinfraestructura analizada, su función correspondiente y los procesos involucrados se presentan en la Figura 3.



Figura 8. Esquema que integra y muestra la estructura general del trabajo.

Portales y sitios web

Se identificaron 31 portales que tuvieron contenidos relevantes y se consideraron básicos para el manejo de literatura académica en Ciencias Biomédicas. Varios se desecharon porque presentaron problemas de acceso o constituyeron elementos generales y redundantes (Tabla 3). La mayoría de estos portales están en idioma inglés. Los servicios en español son pocos y limitados en contenido pues generalmente se restringen a la información locales, en este rubro, vale la pena resaltar los portales de instituciones académicas como la UNAM, CINVESTAB y UAM, o las versiones en español de portales internacionales como Medlineplus, los cuales constituyen los mejores servicios para los especialistas como para no especialistas. El resto de los portales incluidos cumplen con solo una o dos de las características arriba

mencionadas, sin embargo, presentan iniciativas, propuestas, contenido y herramientas importantes para los profesionales de la biomedicina.

Respecto a los portales de revistas y servicios de información (editoriales principalmente) resultan un elemento muy valioso, contienen una gran cantidad de herramientas para mantenerse informado en el área (Das *et al.*, 2009). Sin embargo si el usuario no cuenta con la información necesaria y desconoce las estrategias de búsqueda adecuadas, este servicio resulta irrelevante. Una desventaja de estos servicios es que muchos de los documentos en texto completo solamente están disponibles previo pago o por suscripción institucional (Tabla 4).

La Biblioteca Médica Digital de la Facultad de Medicina de la UNAM, es uno de los mejores compendios de herramientas en línea especializadas para los médicos y ciencias afines en español, ya que proporciona acceso a todas las revistas y bases de datos a las que la UNAM mantiene una suscripción y permite hacer búsquedas avanzadas, lo mismo que la Dirección General de Bibliotecas, la cual proporciona acceso a literatura impresa y electrónica de múltiples áreas. Los servicios de Intermedicina, Medigraphic y Medline plus además de estar en español, proporcionan acceso a documentos electrónicos y una serie de herramientas para la búsqueda sobre áreas específicas de la medicina, incluida la investigación latinoamericana. Respecto a los portales internacionales, los más completos en cuanto a cobertura tipológica, herramientas, servicios de búsqueda, recuperación y análisis de literatura destacaron la wiki Concept Beb, el blog Journal Club on the Web y los sitios de la National Library of Medicine de los Estados Unidos (Wheeler *et al.*, 2008).

Buscadores especializados

Muchos recursos en línea para las ciencias de la vida que van desde bases de datos y aplicaciones web a los datos de software de análisis, se describen en artículos científicos, y muchos de ellos han sido publicados en números de revistas especiales (Sagotsky *et al.*, 2008). Otros se difunden en sitios web o blogs, de tal manera que la literatura publicada está dispersa, sistematizar todas estas páginas electrónicas (sitios web) de forma manual sería una tarea imposible y requeriría mucho tiempo y esfuerzo (Yamamoto y Takagi, 2007).

La sistematización automática de páginas web la hace un buscador, que realiza el rastreo de la web utilizando un programa, llamado araña ó motor, esta herramienta va visitando las páginas y, a la vez, creando una base de datos en la que relaciona la dirección de la página con las 100 primeras palabras que aparecen en ella, lo que permite consultar en la base de datos construida para tal fin las direcciones de páginas web con su contenido correspondiente.

El uso de los buscadores facilita enormemente la obtención de un listado de páginas web que contienen información sobre el tema que nos interesa. Existen varios tipos de buscadores, en función del modo de construcción y acceso a la base de datos que utilizan, pero todos ellos tienen en común que permiten una consulta que devuelve una lista de direcciones de páginas web relacionadas con el tema consultado.

La mayoría de los investigadores en Ciencias Biomédicas utilizan buscadores generales como Google, Bing, Yahoo o incluso Google académico que se caracterizan por realizar búsquedas en toda la web, sin restricción alguna de tema, calidad, procedencia o autoría. Recientemente han aparecido buscadores especializados en ciencia, ciencias biológicas y ciencias biomédicas que eligen documentos electrónicos del área de calidad arbitrados por lo que se han vuelto una de las herramientas más útiles para obtener información más exacta (Matthiessen, 2003).

Resultan de especial interés los buscadores especializados NextBio, Orefil, Scirus y VADLO que abarcan el área de las ciencias de la vida y de la salud, Collecta es un buscador en tiempo real que clasifica los resultados, Novoseek y Biotext (Hearst *et al.*, 2007) corresponden a los buscadores afines en el área biomédica que se investigaron, los cuales consisten en servicios muy expertos que junto con los buscadores de ciencias en la vida en general permiten restringir las búsquedas a las áreas o temas de estudio de la biomedicina. Un caso particular lo constituye la plataforma Pubgle, que según en palabras de sus desarrolladores, es la versión del buscador de Google adaptada a la información y necesidades de los profesionales de la biomedicina (Tabla 5).

Los buscadores semánticos como GoWeb (Dietze y Schroeder, 2009) o Quertle mejoran aún más este proceso (Mukherjea, 2005), el primero permite navegar por un conjunto mucho mayor de resultados los cuales son filtrados empleando las categorías previstas por una ontología genética (Gene Ontology) (Ashburner *et al.*, 2000) y el tesoro MeSh, este puede emplearse simultáneamente con GoPubMed. Quertle encuentra hechos relevantes y proporciona análisis de los datos en diversas áreas temáticas extrayendo las relaciones entre los campos de estudio más destacados de la literatura, de modo que permite búsquedas de gran alcance, esta plataforma se encuentran en desarrollo y los datos deben cumplir una serie de condiciones para ser procesados.

Las búsquedas tradicionales siguen siendo el método principal para recuperar literatura, GoWeb resultó ser el servicio más eficiente e innovador, pues funciona utilizando la tecnología de la Web 3.0 o Web semántica (Dietze y Schroeder, 2009). Ver Apéndice 2.

No se encontró algún metabuscador especializado en ciencias biomédicas, sin embargo algunos buscadores podrían tener esta función ya que realizan búsquedas simultáneas en las páginas web y diversas bases de datos generales.

Colecciones de Registro Bibliográfico

Las colecciones de datos digitales son cada vez más cruciales para la investigación biomédica. Una serie de factores bien conocidos han contribuido a este fenómeno: El diseño de sensores de gran alcance y cada vez más asequibles, transformadores y equipos de automatización (por ejemplo, los secuenciadores de genes) han producido una proliferación en masa de datos en forma digital y la reducción en los gastos de almacenamiento han hecho rentable la creación y mantenimiento de bases de datos de gran tamaño (NSF, 2005). Estas herramientas proporcionan más que solo aumento en la capacidad, cantidad, gran eficiencia y precisión a través de procesos automatizados de análisis, ofreciendo a los investigadores la capacidad para desarrollar las descripciones de fenómenos que no pueden ser creadas o analizados en cualquier otra forma (Xia *et al.*, 2008). En segundo lugar, los datos digitales de las colecciones proporcionan acceso a los investigadores a una gran variedad de distintas procedencias.

La búsqueda de literatura es una tarea imprescindible para los investigadores biomédicos, las bases de datos de registro bibliográfico son las principales fuentes de información sobre los productos de la comunicación científica (publicaciones). Para biomedicina se cuenta con una base de datos excepcional: PubMed (Wren, 2008) a la que se ha añadido la posibilidad de acceso a través de Internet vía la interfaz denominada Entrez, sus características, las facilidades, la ayuda que proporcionan y, sobre todo, sus herramientas y aplicaciones, permiten una cantidad de funciones, cuyo único límite es la imaginación de los usuarios (Torvik y Smalheiser, 2007). Por ejemplo, investigadores en genómica han incrementado su investigación empleando datos originalmente generados por otros y con frecuencia disponibles en las grandes bases de datos públicas, de acceso libre, como las que mantiene el NIH (PubMed, GenBank), de tal manera que actualmente, los usuarios tienen acceso a los datos desde una gran variedad de fuentes, que se pueden guardar, etiquetar, calificar y compartir, lo que repercute en una relativa facilidad en el intercambio de información (en comparación a los registrados en el papel) entre usuarios de diferentes disciplinas, instituciones y ubicaciones geográficas (Yang, 2009).

Las bases de datos de registro bibliográfico multitemáticas que poseen mayor cobertura actualmente son Google académico (Torres-Salinas, Ruiz-Pérez, y Delgado-López-Cózar, 2009), ISI Web of Knowledge y Scopus (Bakkalbasi *et al.*, 2006) que inclusive realizan búsquedas dentro de los registros contenidos en PubMed y proporcionan acceso a literatura de diversas áreas, incluida la biomedicina. ISI

Web of Knowledge y Scopus proporcionan además análisis de bibliometría automáticos y ofrecen servicios de personalización, guardar búsquedas, alertas y agregadores (Otero *et al.*, 2004).

Es así como una búsqueda típica comienza en Web of Knowledge, Scopus o PubMed para continuar con opciones como BIOSIS, OVID, EMBASE, o usando los servicios de búsqueda de una revista específica o en el sitio web de un editor. La mayoría de estas búsquedas se realizan de acuerdo al título, resumen y metadatos del documento, sin emplear la búsqueda del texto completo (Hearst *et al.*, 2007).

Las bases de datos generales proporcionan una serie de herramientas y literatura de acuerdo a su cobertura temática, sin embargo criterios como el idioma, tamaño, acceso o documentos indizados restringen su uso, entre estas cabe destacar Clase y Periódica, dos bases de datos producidas por la UNAM especializadas en revistas latinoamericanas, Directory of Open Access Journals proporciona acceso directo a documentos en texto completo de múltiples revistas internacionales, HighWare Press (Vanhecke *et al.*, 2007) se ha limitado en documentación sobre ciencias experimentales y no posee una cobertura muy amplia en cuanto a revistas indizadas y acceso a texto completo, pero para una búsqueda rápida y general es una buena opción. LILACS (Schuemie *et al.*, 2004) es la mayor base de datos latinoamericana de las ciencias en la salud, por lo que es el recurso recomendado para hacer búsquedas en español, este servicio es una parte de los que ofrece la biblioteca virtual en salud. En este ámbito la mejor opción es PubMed, que constituye la biblioteca en ciencias de la salud más grande del mundo con diversas bases de datos, sitios web y herramientas para la recuperación de información (States *et al.*, 2009) (ver tablas 6-8).

Base de datos especializada PubMed

De entre todas las bases de datos de registro bibliográfico sobre ciencias biomédicas resalta, PubMed, por esta razón se presentan con detalle todas sus características.

Durante mucho tiempo una herramienta bibliográfica indispensable para los profesionales de salud y cualquier biblioteca médica fue el Index Medicus, una publicación de la Biblioteca Nacional de Medicina de Washington y que informaba sobre quiénes habían investigado sobre determinado tema, cómo buscar las referencias, cuándo se hizo la publicación y dónde se realizó; esta herramienta ha sido desplazada por PubMed que contiene las bases de datos generadas por Index Medicus durante casi cuarenta años (Shultz, 2007). El uso del Index impreso empezó a declinar una vez que Medline estuvo disponible en 1971 y particularmente cuando este se pudo consultar gratis en la web a partir de 1997. En el año 2000, la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos cesó la publicación de este Índice Anual Acumulado y en ese mismo año, la Oficina de Impresión Gubernamental reconoció a PubMed como la fuente permanente definitiva de datos de Medline (Falagas, Pitsouni, Malietzis, y Pappas, 2008).

En la pantalla de inicio de PubMed, es posible buscar por términos, frases, autores, etc. Los límites (limits), permiten acotar la búsqueda por tipo de documentos, idiomas, edad, etc. La opción de índice (Index) visualiza los términos presentes en los diferentes índices: descriptor (MeSH), autor, palabra del título o resumen, revista etc. También se puede optar por consultar directamente el descriptor pulsando en el menú MeSH Database o consultar una revista en Journal Database. Resulta de gran utilidad para las búsquedas de información clínica el filtro metodológico Clinical Queries, elaborado con una metodología de Medicina basada en evidencia (MBE), con énfasis en la terapia, diagnóstico, etiología o pronóstico o localizar revisiones sistemáticas o meta-análisis (González y Sobrido, 2006).

El MeSH se refiere al tesoro (ver glosario) de PubMed, una lista completa y actualizada para el análisis de la literatura médica contenida en PubMed, elaborada por la NLM. Contiene los encabezados o términos de las materias bajo las cuales se mencionan todas las citas bibliográficas contenidas en los índices que publica la NLM. Sirve como un elemento fundamental para realizar búsquedas de referencias bibliográficas almacenadas en PubMed. El MeSH está dividido en dos secciones: lista alfabética y árbol de estructuras (Figueroa-Hernández *et al.*, 2003).

La lista alfabética y el árbol de estructuras contienen los encabezados de las materias en orden alfabético, de manera que las citas bibliográficas serán localizadas solamente bajo el término o encabezado que aparece en el MeSH. Además contiene referencias cruzadas de dos clases: las que se refieren a “otros términos” y las que corresponden a la designación “referido de” (Ruch, 2006). Las referencias cruzadas que incluyen la palabra o indicación ver, fueron concebidas originalmente como un sinónimo de los encabezados a los cuales hacen alusión. En cambio la referencia cruzada, se usa para indicar los encabezados relacionados que no aparecen en la misma categoría en la estructura en forma de ramificaciones del árbol del MeSH.

La estructura en forma de árbol, es una lista en la cual se dividen los encabezados de las materias como es el caso de Anatomía (categoría A), Organismos (categoría B), etcétera (Pustejovsky *et al.*, 2002). A su vez, la mayoría de las categorías se dividen en subcategorías, las cuales se identifican por medio de la designación alfanumérica. Así B1 se refiere a invertebrados y B2 a los vertebrados. De manera que cada subcategoría en el MeSH está arreglada jerárquicamente hasta en nueve niveles, partiendo siempre del más general al más específico. Debido a la estructura ramificada, las listas son referidas al árbol y cada término en el mismo es seguido por un número que indica su localización en el árbol (Figueroa-Hernández *et al.*, 2003). (Figura 9).



Figura 9. Estructura jerárquica de categorización en forma de árbol característica del MeSH.

Sin embargo, un estudio sobre la manera cómo los profesionales biomédicos acceden y utilizan las bases de datos bibliográficas, se muestra que un gran porcentaje de profesionales que emplean PubMed, no utilizan ni conocen las herramientas básicas de esta aplicación: no sabe sobre el MeSH Ospina *et al.*, (2005), e incluso un porcentaje mayor reconocen no haber incluido referencias importantes en artículos publicados por carecer de texto completo (Rambo, 2009). A pesar de que varios autores afirman que su nivel de conocimientos y habilidades en el uso de PubMed es moderada o avanzada, se ha demostrado que la mayoría no domina varias de las ventajas que ofrece PubMed para realizar las búsquedas y mucho menos emplean los términos MeSH, elementos indispensables para realizar buenas búsquedas avanzadas. (Ospina, Herault, y Cardona, 2005).

Por todo lo expuesto anteriormente, es urgente difundir la información sobre las distintas bases de datos de registro bibliográfico con información en ciencias Biológicas disponibles en la web, actualizar y entrenar a los especialistas en su uso como medidas esenciales para fomentar el desarrollo de la producción científica en el país.

Aplicaciones para Meta-análisis

El crecimiento exponencial de la literatura biomédica actual y la ruptura de los límites disciplinarios, ha complicado localizar y recuperar todas las publicaciones relevantes para una investigación, por más específica que esta sea. La adopción generalizada de búsqueda en título y palabras clave vía PubMed proporcionó el primer gran cambio de la manera en que la que los biomédicos recuperan la literatura académica, sin embargo, esto representa sólo el comienzo de la revolución actual en la forma de recuperarla gestionarla y procesarla (Rosenthal y DiMatteo, 2001). Han surgido nuevas herramientas y

aplicaciones computacionales para analizar cantidades colosales de literatura simultáneamente, cuyas funciones van desde clasificar los documentos, extraer la información relevante, generar resúmenes, hasta la elaboración de procesos completos de meta-análisis basados en tecnologías semánticas, las cuales están proporcionando nuevas y poderosas expectativas (Hunter y Cohen, 2006). Es así como surge el sustento principal del desarrollo y uso del proceso de meta-análisis de los datos que consiste en extraer y analizar grandes cantidades de información simultáneamente y obtener estudios de bibliometría, análisis de redes y minería de textos, área pionera en el desarrollo del meta-análisis de información bibliográfica.

De las aplicaciones que realizan meta-análisis automáticos e instantáneos de literatura biomédica (Glass, 1982) que se encontraron y evaluaron en esta categoría, el 96% extraen información de PubMed, ya que permite la recuperación de registros y el manejo de grandes cantidades de información (hasta 10, 000 documentos) mediante la extracción completa de sus datos bibliográficos, ya sea títulos, resúmenes, referencias y texto completo gracias a su formato y a que es de acceso libre, lo que permite realizar meta análisis de su contenido (Rzhetsky *et al.*, 2008). Por ejemplo, HubMed es una interfaz simple de PubMed, eTBLAST devuelve resúmenes registrados en PubMed similares al texto que se haya introducido y GoPubMed realiza búsquedas por palabras clave en PubMed y clasifica los resúmenes recuperados empleando términos de una ontología de genes (gene ontology o GO) (Doms y Schroeder, 2005), Chilibot permite buscar y procesar datos resultados de manera semántica a partir de los resúmenes de PubMed, ya que permite varios tipos de búsqueda con opciones avanzadas y una vez que genera las nuevas posibles relaciones muestra los resultados como gráficos entrelazados entre si. Una función similar desempeña GoPubMed pero a diferencia de Chilibot, muestra además datos bibliométricos de los autores y documentos analizados junto con los resultados los cuales pueden descargarse y exportarse a otras aplicaciones para su análisis y visualización (Douglas *et al.*, 2005).

La mayoría de las aplicaciones expuestas anteriormente se basan en la minería de textos, otras emplean más de una técnica, por ejemplo, Ali Baba utiliza la minería de textos y el análisis de redes para hacer un mapa a partir de los resúmenes de PubMed, los resultados devueltos se encuentran correlacionados a partir de términos del MeSH y KEGC, los cuales pueden ser interacciones, localizaciones o sustancias.

De todas estas aplicaciones la más completa fue Arrowsmith pues ofrece un sencillo pero práctico proceso para correlacionar dos términos entre si, y posteriormente devolver los registros bibliográficos de PubMed que en su resumen contienen las interacciones de ambos términos en diversos conceptos categorizados. Desde hace casi dos décadas, Don Swanson, el primer investigador en realizar un estudio de minería de textos, ha sostenido la importancia del uso de métodos semi-automatizados simples como

Arrowsmith (ver Tabla 9) para inferir las relaciones siguientes: el aceite de pescado puede ayudar a los pacientes que sufren del síndrome de Raynaud y la deficiencia de magnesio tiene un papel en la sintomatología de la migraña, estas relaciones fueron comprobadas y posteriormente experimentalmente. Sin embargo, estas primeras predicciones fueron realizadas con un "marco cerrado" en el que el usuario proporciona la hipótesis (A está relacionado con C), que luego es probado por la búsqueda del contenido (índice y resúmenes) en base de datos bibliográficas para identificar uso compartido de palabras relacionadas lo que puede apoyar la hipótesis precisamente planteada. Por lo tanto, puede afirmarse que el equipo realmente no puede hacer actualmente el descubrimiento (Jensen *et al.*, 2006).

El campo de meta-análisis ha tenido un éxito enorme, tanto en términos de aplicaciones de amplio alcance como en logros de comprensión de información y progreso científico. Sin embargo, con la capacidad de crecer, también lo hacen las ambiciones y los retos.

Varios

Se encontraron diversas aplicaciones en esta categoría: 1) Aplicaciones para PubMed, 2) Redes Sociales y 3) Barras de herramientas y complementos. Las aplicaciones son servicios que tienen en común la extracción de datos de PubMed, como Déjà vu una base de datos que compara documentos de PubMed y obtiene el índice de similitud entre ellos para identificar plagio (o autoplagio) (Errami *et al.*, 2009). Eagle PubMed realiza categorizaciones de acuerdo a los resultados obtenidos en grupos con identificadores desatacados con algún color, Fable busca en la literatura biomédica para obtener información sobre los genes y proteínas humanas. HubMed es un asistente de búsqueda que agrega datos extra a los consultas realizadas en PubMed como fecha o vínculos web (Eaton, 2006), Infodoctor es un servicio de alertas que manda al correo electrónico las búsquedas que se realizan en PubMed, Medsum permite hacer consultas sobre autores, revistas y temas y devuelve la información como un resumen, Meva analiza bibliografía de PubMed mediante una pregunta, PubCrawler es un servicio gratuito de alertas que explora las actualizaciones diarias en PubMed (Hokamp y Wolfe, 2004), PubMed Gold encuentra los PDF para las referencias en PubMed y Pubmetrics busca solo artículos en castellano (Oliver *et al.*, 2004).

Las redes sociales corresponden a un servicio característico de la web social o web 2.0, que es el término dado para describir a la segunda generación de la World Wide Web que se centra en la capacidad de las personas para colaborar y compartir información en línea. Básicamente, se refiere a la transición de la Web estática a una dinámica, que es más organizada, se basa en el servicio de aplicaciones Web, consta de la transformación del usuario en productor de información, la comunicación abierta con un énfasis en

comunidades de usuarios e intercambio de información. Biomedexperts es quizá la primera red social para profesionales de la medicina (Torres-Salinas y Delgado-López-Cózar, 2009).

Una de las principales aplicaciones de la Web 2.0 (O'Reilly, 2007) consiste en el soporte que sus tecnologías desempeñan en la investigación científica electrónica, ofreciendo acercamientos técnicos para construir un núcleo de e-infraestructura o ciberinfraestructura así como una serie de servicios interesantes. La única red social especializada que valió la pena incluir en este trabajo fue Biomed Expert, muchos especialistas en ciencias biomédicas utilizan redes sociales académicas en general como Authormaper, Lynksyst y las contenidas dentro de los manejadores de bibliografía Mendeley, Citeulike y Zotero.

Los complementos son pequeñas utilidades que agregan funciones adicionales al explorador Firefox, de entre los analizados resultaron ser los mas eficientes i-cites y PubMed- Ex (Tsai *et al.*, 2009) ya que para cada consulta realizada en PubMed muestran el número de citas de ese registro en Google Académico, lo que ahorra tiempo y enriquece las búsquedas en PubMed.

Consideraciones finales

Además de la ciberinfraestructura sencilla, se ha desarrollado también la ciberinfraestructura compleja para realizar la denominada E-ciencia (E-Science), que ha tenido un éxito importante en los países de primer mundo que hacen hincapié en sofisticados formatos XML, WSDL y servicios web basados en SOAP, tecnologías de complejas herramientas de programación y modelos, que han ofrecido calidades a los servicios electrónicos como la seguridad, fiabilidad y una dirección en su desarrollo y utilización (Pierce *et al.*, 2001). Estos recursos complejos se conocen en su conjunto como Grids, una serie de tecnologías elaboradas por profesionales de la informática que requieren un alto grado de conocimiento y comprensión por los algoritmos y lenguajes que emplean para su manejo, esto es debido en parte a que los enfoques de dichas tecnologías tienen límites en su despliegue y sostenibilidad, básicamente por los estándares y las implementaciones difíciles de adoptar (Pierce *et al.*, 2009).

Así para realizar E-ciencia es imprescindible conocer y manejar la ciberinfraestructura compleja, emplear lenguajes de programación y algoritmos sofisticados para entender y utilizar los procesos y componentes de la Grid (Pierce *et al.*, 2001). Es importante destacar que la E-ciencia no es una nueva disciplina científica, más bien constituye el desarrollo de la E-infraestructura de la ciencia desarrollada por programas que permiten a los científicos aplicar métodos innovadores para que sea interdisciplinaria, rápida y mejor su investigación (Hey y Trefethen, 2005).

Actualmente pocos son los biólogos y médicos que poseen el conocimiento necesario para evaluar los métodos que permiten identificar tareas específicas que se necesitan y el punto en que las fuentes de

información puedan ser valoradas dentro de la integración con la literatura. Lo anterior propicia la formación de una brecha existente entre los biólogos y computólogos, y cerrarla es algo crucial para el éxito de las herramientas de recuperación y gestión de literatura en general, y para su integración con datos de alto rendimiento experimental en particular (Barbera *et al.*, 2009). Lo anterior ha traído como consecuencia una tendencia que ha permanecido en el desarrollo y función de la mayoría de los recursos y servicios de la ciberinfraestructura, en particular aquellos que permiten la extracción y análisis de grandes cantidades de información, la cual los ha conducido a desarrollarse y ejecutarse dentro del contexto predominante de las tecnologías de la Grid (estructura y funcionalidad complejas), debido en parte a la gran cantidad de herramientas y servicios que involucra, y en parte a los estudios cada vez más especializados y complejos, por lo que el campo está dominado por investigadores que tienen antecedentes de cómputo, limitando así el uso de estas aplicaciones a quienes cuenten con dicho nivel de conocimientos y especialización (Fox y Pierce, 2004)

Cabe destacar que en contraste con las tecnologías de la Grid las aplicaciones con enfoques sencillos, tales como (la mayoría) los servicios basados en lenguajes HTTP que operan en las URL y redes de mensajes basados en formatos XML, fáciles de usar (Konagaya, 2006), los cuales proporcionan un alto nivel de programación de interfaces de red capaces de combinarse para desarrollar poderosas, novedosas y efectivas aplicaciones (Pierce *et al.*, 2001). Para crear tales herramientas, es necesario que los datos sean registrados con un proceso de metadatos pertinente universal, normalizado y actualizado sobre su procedencia, contenido, condiciones y el volumen de forma automatizada (Hey y Trefethen, 2005).

Las características y el acceso a la información disponible en la web es multifactorial, multiregional y compleja ya que depende de diversos actores y factores sociales y tecnológicos. Involucra intereses científicos, políticos, económicos y culturales por mencionar los más importantes, por ejemplo los autores están atrapados en una reputación basada en su economía, los editores bien afianzados en un mercado floreciente, los bibliotecarios enfrentan una política de adquisición imposible y, al final, están los usuarios y los lectores, ávidos de información e ignorantes de los procesos y recursos. Son situaciones que han predominado en el camino de la producción y difusión de la información, en la que está implicada la mediación emprendida por los bibliotecarios, lo que en realidad enmascara un incremento en la divergencia de intereses: la búsqueda de beneficios en el contexto de una sociedad comercial siempre en busca de los monopolios, frente a la necesidad de mantener durante el desarrollo del conocimiento y la creatividad a través de las más amplia difusión de los hallazgos científicos (Sánchez-Martín *et al.*, 2009). El movimiento “Open Access” busca el libre acceso a la información científica tanto para autores como lectores, con la idea

principal de que la Web constituye la herramienta primaria de difusión de la investigación científica (André, 2005).

Con base en estos principios en este trabajo se han investigado, descrito, clasificado, probado y sintetizado toda esta gama de ciberinfraestructura, amigable, accesible a todos y con gran potencial como buscadores semánticos, bases de datos especializadas, herramientas de minería y de visualización de datos, las cuales vuelven más sencillo el proceso de plantearse preguntas y encontrar las respuestas, hace que la investigación bibliográfica en ciencias biomédicas sea un proceso más sencillo pero sobre todo disfrutable.

CONCLUSIONES

Se identificaron, describieron, analizaron y sistematizaron más de un centenar y medio de aplicaciones, herramientas, recursos y servicios (ciberinfraestructura sencilla y amigable) disponible en la web para la búsqueda, recuperación, manejo, sistematización y meta-análisis de literatura académica en Ciencias Biomédicas, esto es toda aquella producida y utilizada con fines de investigación y docencia a alto nivel.

La clasificación de la ciberinfraestructura se puede realizar con base en cinco criterios: función, tipo de recurso, tipo de meta-análisis, flujo de información y evolución en la web (2.0 y 3.0), el criterio mas útil fue el de la función. Además, producto de la investigación se recuperaron más de una veintena de recursos electrónicos de interés biomédico no especializados en literatura, los cuales se enumeran en el apéndice 1

Las tablas de la 2-10, las figuras 2 y 3 contienen una síntesis de la ciberinfraestructura básica para manejo de literatura académica en Ciencias Biomédicas.

Se analizaron 32 portales que tuvieron contenidos relevantes y se consideran básicos para el manejo de literatura académica en Ciencias Biomédicas, los mas destacados son la Biblioteca Médica Digital de la Facultad de Medicina de la UNAM y la Dirección General de Bibliotecas, Intermedicina, Medigraphic, Medline plus, la wiki Concept Web, el blog Journal Club on the Web y los sitios de la National Library of Medicine de los Estados Unidos.

Se identificaron 22 buscadores especializados en ciencia, ciencias biológicas y ciencias biomédicas, resultando de especial interés NextBio, Orefil, Scirus y VADLO, Collecta, Novoseek y Biotext.

Se analizaron 35 colecciones de registro bibliográfico. Las bases de datos de registro bibliográfico multitemáticas que poseen mayor cobertura actualmente son Google académico, ISI Web of Knowledge, Scopus, BIOSIS, OVID, EMBASE, Clase y Periódica, Directory of Open Access Journals, HighWare Press, LILACS y la mejor opción es PubMed. Es urgente difundir la información sobre las distintas bases de datos de registro bibliográfico con información en ciencias Biológicas disponibles en la web, actualizar y entrenar a los especialistas en su uso como medidas esenciales para fomentar el desarrollo de la producción científica en el país.

De las aplicaciones que realizan meta-análisis de información se evaluaron en total 38, de las cuales destacaron PubReMiner para bibliometría, eTBLAST y GoPubMed como buscadores semánticos y análisis de minería de textos, Chilobot y, Ali Baba en cuanto al análisis de redes. La aplicación más completa y novedosa para minería de textos fue Arrowsmith.

En varios se describieron 24 elementos, los más destacados fueron las aplicaciones que extraen datos de PubMed, como Déjà vu, Eagle PubMed, Fable, HubMed, Infodoctor, Medsum, Meva, PubCrawler,

PubMed Gold y Pubmetrics. Biomedexperts constituyó la red social más especializada y en cuanto a los complementos, los más eficientes resultaron i-cite y PubMed- Ex para extraer, analizar y administrar literatura especializada de manera automatizada, eficiente, inmediata, actualizada, exhaustiva y organizada, para facilitar el manejo de grandes cantidades de registros documentales simultáneamente, elegir entre la inmensa cantidad de información existente la más relevante, manejar los registros seleccionados y conocer las formas de análisis de literatura digital más novedosas, a partir de las cuales se pueda y deba extraer la información acorde con las necesidades y retos de nuestro tiempo

Se realizó un glosario con los términos en español e inglés con 129 definiciones básicas relacionadas y necesarias para la mejor comprensión de los recursos electrónicos descritos.

Con base en estos principios en este trabajo se han investigado, descrito, clasificado, probado y sintetizado toda esta gama de ciberinfraestructura, amigable, accesible a todos y con gran potencial como buscadores semánticos, bases de datos especializadas, herramientas de minería y de visualización de datos, las cuales vuelven más sencillo el proceso de plantearse preguntas y encontrar las respuestas, hace que la investigación bibliográfica en ciencias biomédicas permita extraer, analizar y administrar literatura especializada de manera automatizada, eficiente, inmediata, actualizada, exhaustiva y organizada, para facilitar el manejo de grandes cantidades de registros documentales simultáneamente, elegir entre la inmensa cantidad de información existente la más relevante, manejar los registros seleccionados y conocer las formas de análisis de literatura digital más novedosas, a partir de las cuales se pueda y deba extraer la información acorde con las necesidades y retos de nuestro tiempo, pero sobre todo, permite que sea un proceso más sencillo y disfrutable.

PERSPECTIVAS

Sería deseable difundir y fomentar el uso de todas estas herramientas entre los académicos de la UNAM y del país. Se espera que con trabajos como esta revisión, más investigadores se vuelvan conscientes acerca de la importancia del uso y aplicación del meta-análisis en la web de los datos y que inspire el desarrollo de nuevas herramientas para la mayoría de las áreas científicas en crecimiento, tanto de la literatura científica como de los datos experimentales en el país.

Un trabajo posterior en este tema deberá describir el uso de estructuras complejas computacionales desde el punto de vista estructural, de programas y de funcionamiento que van hacia el desarrollo de recursos complejos característicos de la Grid.

Sería interesante hacer un estudio sobre el conocimiento y uso de estas herramientas entre los investigadores, académicos y estudiantes de biología, medicina ciencias biomédicas y afines.

Además valdría la pena abordar la existencia de una gran cantidad de aplicaciones para dispositivos móviles, en especial los celulares y computadoras de bolsillo para las Ciencias Biomédicas.

APENDICE 1:

RECURSOS ELECTRÓNICOS DE INTERÉS BIOMÉDICO NO ESPECIALIZADOS EN LITERATURA

Recurso	URL	Características
Bioinformatic Harvester	http://harvester.fzk.de/harvester/	Es un metabuscador creado para encontrar información asociada a genes y proteínas, sirve para humano, ratón, rata, pez cebra, <i>Drosophila</i> y <i>Arabidopsis</i> . Provee información de las bases de datos de genes y proteínas y muestra también la información de servidores de predicción (que por ejemplo predicen estructura de la proteína o dominios). También puede usarse como metabuscador, en dónde arroja resultados de varios buscadores e incluso de personas e imágenes.
Biomedical Informatics Research Network (BIRN)	http://www.birncommunity.org/	Constituye una de las principales Grids del área biomédica. Proyecto que comenzó en 2000, es una iniciativa de los Institutos Nacionales de la Salud que establece un marco de personas e infraestructura de tecnología de la información - en particular una red de superordenadores - para la colaboración distribuida en la ciencia biomédica. A partir de 2005, la BIRN implica un consorcio de 19 universidades y 26 grupos de investigación en los Estados Unidos. Actualmente BIRN trabaja en tres proyectos de pruebas con imágenes sobre trastornos neurológicos.
BIO.SK	http://www.bio.sk/dir/	Un directorio gratuito de sitios web sobre temas relacionados con la biología. Incluye la función de búsqueda, ya sea por tema, organismo o URL, y ligas a una gran cantidad de sitios, clasificados de acuerdo a una serie de áreas temáticas y categorías.
Department of Bioinformatics and Biochemistry	http://fileserv.bioinfo.nat.tu-bs.de/bioinf/	Sitio web del Departamento de Bioinformática y Bioquímica, entre sus enlaces más importantes se encuentra el acceso a BRENDA, una de las bases de datos biológicas sobre enzimas de restricción más importantes del mundo. Proporciona además contenidos y enlaces muy útiles que abarcan una gama muy amplia de la bioquímica y la microbiología básica de la biología de sistemas.
Encyclopedia of Life	http://www.eol.org/	Sitio web del proyecto Encyclopedia of Life, el cual pretende catalogar, al estilo de Wikipedia, todas las especies vivientes del planeta. La enciclopedia se irá actualizando progresivamente con los nuevos descubrimientos y aportaciones de científicos y aficionados. El sitio sintetiza los conocimientos sobre la diversidad biológica de todas las especies.
Encyclopedia of Life Sciences	http://www.els.net/	Enciclopedia en línea que constituye una herramienta de gran utilidad para la elaboración de trabajos de curso, muy fiable y de fácil manejo. Abarca diversas disciplinas como la Bioquímica, la Biología Celular, Genética, Virología, Microbiología y Neurología, en las cuales se pueden realizar una búsqueda especializada o una búsqueda general.
European Bioinformatics Institute (EBI)	http://www.ebi.ac.uk/	EBI es un centro de investigación y servicios en bioinformática. El instituto gestiona bases de datos de información biológica, incluyendo ácidos nucleicos, secuencias de proteínas y estructuras macromoleculares. A través del sitio es posible acceder y buscar en las bases de datos que contienen toda esta información y una serie de herramientas

		para su análisis.
Foods and Drug Administration (FDA)	http://www.fda.gov/default.htm	La FDA o Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Fármacos) es la agencia del gobierno de Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos (tanto para seres humanos como para animales), suplementos alimenticios, medicamentos (humanos y veterinarios), cosméticos, aparatos médicos (humanos y animales), productos biológicos y productos heméticos. El sitio ofrece información, búsquedas, noticias y ligas.
Free Resources Thomson Reuters	http://thomsonreuters.com/products_services/science/free	Producido por Thomson Reuters, es un sitio que ofrece recursos para diversas áreas del conocimiento, entre ellas las ciencias biológicas. Consiste básicamente en un compendio de los servicios electrónicos gratuitos entre los que figuran productos y servicios científicos, información y servicios sobre ciencias biológicas y tecnología, análisis, publicación e investigación académica así como links a los sitios del editor.
Google Books	http://books.google.com.mx/books	Es una herramienta de Google en la que se hace una búsqueda exclusivamente de libros, muchos de los cuales se han digitalizado de su versión impresa. Categoriza los libros, de acuerdo a la región, disciplina o tipo de lectura que se quiere buscar. Dando clic en el libro deseado permite visualizar el índice, algunas de las páginas del mismo en algunos casos está completo. Se puede obtener además, en cuales librerías esta disponible. En la opción de búsqueda avanzada da la oportunidad de seleccionar revistas o libros y se puede incluir información como el idioma, título, autor, editor, fecha de publicación e ISBN. Constituye una herramienta para que los editores y autores promocionen y difundan sus libros en todo el mundo de forma gratuita, y para que los internautas busquen, descubran y hojeen libros que de otro modo nunca podrían ver.
In cites	http://in-cites.com/research/	Este sitio web ofrece comentarios y análisis sobre algunos de los descubrimientos científicos más influyentes de nuestro tiempo, en las palabras de los científicos que realizaron los descubrimientos. Está diseñado para complementar la publicación, citación, y los rangos de citas por artículo, caracterizados en Essential Science Indicators de Thomson Scientific, una compilación de diez años de producción e impacto de las estadísticas sobre los autores de investigación, instituciones, países, y revistas. También incluye listados de los más citados y de los llamados trabajos hot, estadísticas de citas de referencia que evalúa si un documento es citado por encima o por debajo del rango.
Índice Mexicano de Revistas Biomédicas	http://www.imbiomed.com.mx/InicioE.html	Contiene los resúmenes de publicaciones médicas mexicanas. Tiene un sistema de búsqueda.
JCVI: Home	http://www.jcvi.org/	Sitio web de Investigación estructural, funcional y comparativa de análisis de genomas, genes y sus productos. Proporciona acceso a información, bases de datos, índices de genes, herramientas educativas y software de análisis. Además tiene links a blogs, publicaciones y noticias. Contiene información y acceso a portales afines y de proyectos de la institución.
ScienceWatch	http://sciencewatch.com/	Sitio web de libre acceso que ofrece rankings, modas

		y análisis de toda la comunidad científica. Combina el material y datos, análisis, entrevistas, y comentarios actualizados con regularidad del boletín de noticias Science Watch más nuevo, el cual antes se encontraba en In-Cites y ESI Special Topics. Suministra a la comunidad científica una situación conveniente para estar al día con los últimos desarrollos en ciencia, es decir lo que los científicos más importantes tienen que decir, como afectan los temas más relevantes a la investigación y a la vida diaria, donde tiene lugar la investigación más significativa, y mucho más.
SMART (Scientific & Medical ART) Imagebase	http://ebsco.smartimagebase.com/	Es una base de datos de ilustraciones médicas, de alta calidad y exactas, animaciones y multimedia del Núcleo de Arte Médica. Es un recurso extraordinario y educativo para estudiantes, profesores, patrocinadores de biblioteca, y para los profesionales en los campos de asistencia sanitaria, de la ley y de medios de noticias. Contiene el depósito más grande de las ilustraciones de la referencia que representan la cirugía, el trauma, la patología y las condiciones de las enfermedades.
Swiss Institute of Bioinformatics	http://www.isb-sib.ch/	El Instituto Suizo de Bioinformática (Swiss Institute of Bioinformatics) (SIB), es una fundación académica sin ánimo de lucro cuya misión es promover la investigación, el desarrollo de un banco de datos y tecnologías informáticas en el campo de la bioinformática en Suiza con colaboraciones internacionales. Mantiene varias bases de datos biológicas, incluyendo Swiss-Prot, para proteínas. El servidor ExPASy, con mirrors en varios países alrededor del mundo, está dedicado al análisis de la secuencia proteica así como a la estructura bidimensional de estas. En el sitio es posible acceder a información, noticias, herramientas, búsquedas, noticias, datos de conferencias y eventos, bases de datos e información de investigación de diversas áreas del conocimiento científico.
The Biology Project	http://www.biology.arizona.edu/	Se trata de un sitio creado por la Universidad de Arizona donde se encuentra información sobre bioquímica, biodiversidad, botánica, biología celular, ecología, etc. Proporciona recursos interactivos en línea para aprender biología y ciencias afines. Contiene ligas a sitios relacionados.
Tree of Life Web Project	http://tolweb.org/tree/	Tree of Life Web Project (ToL) es un esfuerzo colaborativo de biólogos y entusiastas de la naturaleza de todo el mundo. En más de 10,000 Sitios Web, el proyecto ofrece información sobre biodiversidad, características de los diferentes grupos de organismos y su historia evolutiva. Es una colección de información sobre biodiversidad reunida por cientos de expertos y contribuyentes aficionados. El objetivo es realizar un sitio con imágenes, texto e información sobre gran cantidad de especies y diversos grupos de organismos, vivos o extintos.
Virtual Library: Natural Sciences	http://vlib.org/Biosciences	A diferencia de los catálogos comerciales, el sitio es dirigido por una confederación de voluntarios, que compilan páginas de enlaces clave para determinadas zonas en que se especializan, aunque no es el principal índice de la Web, las páginas VL son ampliamente reconocidas entre las guías de la más alta calidad para determinadas secciones de la Web.

APENDICE 2: WEB SEMANTICA

La Web semántica (del inglés semantic web) es la "Web de los datos" basada en la idea de añadir a los documentos de la World Wide Web metadatos que describen el contenido, el significado y la relación de los datos, los cuales se deben proporcionar de manera formal, para que así sea posible evaluarlos automáticamente por los ordenadores, para permitir la interoperabilidad entre los sistemas informáticos usando "agentes inteligentes" (programas que buscan información sin operadores humanos) (W3C, 2009a). No se trata de una inteligencia artificial mágica que permite a las máquinas entender las palabras de los usuarios, es sólo la habilidad de una máquina para resolver problemas bien definidos, a través de operaciones bien definidas que se llevarán a cabo sobre datos existentes bien definidos (W3C, 2009b). Para lograrlo se introducen descripciones explícitas sobre el significado de los recursos (metadatos semánticos y ontológicos que describen el contenido, el significado y la relación de los datos de manera formal, es decir, se clasifican, estructuran y anotan dotando de significado o semántica (Alexopoulou *et al.*, 2009).

Las páginas que las componen están organizadas, estructuradas y codificadas de tal manera que los ordenadores sean capaces de generar un nivel de comprensión de la web tales como efectuar inferencias, procesar contenidos, emular y mejorar la obtención de conocimiento por medio de técnicas de inteligencia artificial, tareas hasta el momento reservadas únicamente a los humanos de forma costosa, rutinaria o físicamente inabarcable (Antezana *et al.*, 2009).

Se trata entonces de una web novedosa, extendida, dotada de mayor significado, en la que cualquier usuario en Internet puede encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla, gracias a una información mejor definida manejada como datos y no como documentos aislados, es decir la forma en la que se procesará la información no sólo es en términos de entrada y salida de parámetros, sino en términos de su semántica (Deus *et al.*, 2008).

Al dotar a la Web de más significado (semántico), se pueden obtener soluciones a problemas habituales en la búsqueda de información gracias a la utilización de una infraestructura común, mediante la cual, es posible compartir, procesar y transferir información de forma sencilla, además el software es capaz de procesar grandes volúmenes de contenido simultáneamente, procesarlo, combinarlo y realizar deducciones lógicas para resolver problemas cotidianos automáticamente (Berners-Lee, 2009). Los buscadores semánticos utilizan enunciados formales que devuelven resultados o servicios complejos, no obtenibles a partir de las búsquedas basadas en palabras clave en las que se busca que coincida el término de búsqueda introducido, característicos de la Web 2.0 (Cannata *et al.*, 2008).

El objetivo principal es aminorar el tiempo, el trabajo y los recursos de los usuarios logrando que las máquinas puedan entender y utilizar la información de la Web de manera automática con la capacidad de interpretar e interconectar un número mayor de datos. Los principales medios con los cuales se persiguen los objetivos de la Web Semántica son:

1) Páginas electrónicas con contenidos estructurados en lenguajes diseñados para la definición y extracción adecuada, ordenada, jerárquica y con significado de la información, como XML, RDF, OWL y SPARQL (Pedraza-Jiménez *et al.*, 2007) (Ver glosario);

2) El diseño de ontologías, un sistema de términos que sirve para describir y representar un área del conocimiento y que expresa las relaciones entre ellos por medio de un lenguaje formal que puede ser entendido por un ordenador, es decir, se trata de formulaciones de un exhaustivo y riguroso esquema conceptual dentro de uno o varios dominios dados; con la finalidad de facilitar la comunicación y la compartición de la información entre diferentes sistemas y entidades (García-Marco, 2007).

El diseño y uso de las ontologías está basado en la lógica de primer orden desarrollada para codificar adecuadamente un sistema de términos utilizados de forma que se exprese adecuadamente la relación entre los términos para construir sistemas conceptuales (Spasic *et al.*, 2005), utilizar una terminología común y vocabularios estructurados, en los que se explicitan todas las relaciones entre los términos que se utilizan que sean tan suficientemente precisos para permitir diferenciar términos y referenciarlos de forma compartida y consensuada (Dietze y Schroeder, 2009).

3) El uso de métodos de meta-análisis de la información entre los que destaca básicamente la tecnología de minería de textos (ver más adelante).

Las tecnologías de Web Semántica tienen el potencial de dirigir la necesidad de distribución y de las representaciones que son críticos para los sistemas de la biología y la investigación biomédica traslacional. Como esta tecnología se incorpora en el desarrollo de aplicaciones, se puede esperar tanto el software de productividad general, propósito y dominio de software específico instalado en nuestros ordenadores personales serán cada vez más integrado con los recursos pertinentes a distancia, por lo que resulta urgente difundir y fomentar el uso de los buscadores semánticos entre la comunidad científica una de las herramientas de la web mas sofisticadas y novedosas, ya que esto permitirá el análisis de grandes cantidades de información simultáneamente, facilitando la elección de la literatura adecuada y más relevante en nuestro tema de interés (Hall *et al.*, 2009).

APENDICE 3: MINERIA DE TEXTOS (TEXT MINING)

La heterogeneidad, la cantidad y tipo de datos en línea seguirá aumentando, al igual que nuestros recursos de cómputo, lo que supone un flujo continuo de los desafíos intelectuales que buscan información útil en los datos.

Una importante aplicación a corto plazo para la minería de textos es la indización automática de las publicaciones. El interés inmediato sería cómo se complementa o compite este sistema con los trabajos de los curadores del medical subject heading (MeSH). De hecho, la labor de los términos MeSH no es automática y aún no está clara del todo, la comunidad de minería de textos podría iniciar un diálogo con los desarrolladores del MeSH para ver cómo su proceso puede ser más transparente e incluyen la utilización de la terminología de la comunidad (Altman *et al.*, 2008).

El rápido ritmo y creación de los datos y las tecnologías de computación significan que los retos que se enfrentan serán fáciles y rápidamente suplantados por los nuevos desafíos. Afortunadamente, los datos de investigadores de la minería son siempre encantados de estar ante un nuevo problema a los que el uso rutinario de la minería de datos es insuficiente. El fondo de todos los desafíos hasta ahora planteados es que la minería de datos consiste en obtener las manos en datos reales en una cuestión que importa, y hacerlo es el camino más seguro para encontrar el próximo reto que deberán afrontar en la minería de datos. Para aprovechar todo el potencial de los enfoques del meta-análisis, los métodos del futuro deben ser capaces de extraer información del texto completo de documentos, incluida la información de las citas, lo que podría ser una referencia cruzada entre los papeles (Hirsch, 2008).

Esto requerirá algunas mejoras metodológicas, ya no todas las secciones de un documento son igualmente relevantes y dado que dicha información debe ser extraída de las figuras y tablas, los métodos actuales no están diseñados para manejar el proceso de esta forma. Sin embargo, es la restricción del acceso al texto completo de documentos y de información de las citas, más que la tecnología, la que constituye actualmente la mayor limitación, a pesar de algunas iniciativas de fomento de abrir el acceso, tales como PubMed Central y HighWire Press (Jensen *et al.*, 2006).

La realización de minería de datos en el mundo real implica que los datos que se analizan a menudo no coinciden con las características y capacidades de los métodos para hacer minería de datos. Desde los primeros días de minería de datos, nos hemos enfrentado a una continua batalla para conquistar los conjuntos de datos de tamaño mucho más grande del que los algoritmos pueden manejar. No importa qué tan eficientes sean nuestros algoritmos, siempre habrá conjuntos de datos que estarán más allá de las capacidades. Es raro el caso en que las personas que desarrollan las herramientas de minería de textos,

sean también la generadora de los datos, lo que ocasiona que los datos no sean analizados en las formas que necesitan nuestro método de minería de datos establecido. Además, los datos son a menudo de múltiples modalidades, requieren capacidades muy avanzadas para integrar los datos de formas muy diferentes, ya que a menudo no provienen de una fuente única y centralizada (Hirsh, 2008).

En el dominio de casi todos los ámbitos en los que la minería de datos se lleva a cabo, a menudo hay restricciones para el uso de los datos que incluyen restricciones de acceso, límites temporales en el uso de los datos (por ejemplo, tener acceso a un conjunto de datos únicamente por un tiempo determinado), restricciones legales sobre el uso de determinados datos (por ejemplo, información personal o de registros médicos). (Ananiadou *et al.*, 2006) Estas restricciones pueden variar a través de los datos, dependiendo del tipo de la fuente (como las diferentes restricciones legales en los diferentes países) y mantener la información en los datos de procedencia (en situaciones en que los derechos de autor o patentes pueden ser pertinentes).

La distribución de los datos nos muestra la posibilidad de sesgo de selectividad cuando los datos que utilizamos son generados por otros, dando lugar a información que puede, involuntariamente, distorsionar (aparentemente) los resultados de la minería. En algunos casos, cuando el minero de datos no es el generador de datos, los datos pueden ser manipulados por una parte debidamente motivada. Por ejemplo, sí los resultados de la minería de datos pueden tener un impacto financiero (Chen *et al.*, 2009).

La minería de datos no se produce de forma aislada. Los resultados de la minería de datos, invariablemente, conducen a centrarse en diferentes formas de minería de datos lo cual puede tener un impacto en la identificación de nuevos problemas y orientaciones para el futuro. (Bundschuh *et al.*, 2008). La cantidad de datos de investigación minera se centra en la delimitación de indicadores tales como la precisión del clasificador, que no siempre coincide con los objetivos de la particular minería de datos. Un ejemplo de variedad de este es un caso donde hay una necesidad de interpretabilidad de los resultados de la minería de datos. Nos enfrentamos a muchos retos en el avance de nuestra capacidad para llevar a cabo la extracción e interpretación de datos de manera adecuada (Hirsh, 2008).

En los últimos años, las plataformas de computación en el que llevamos a cabo la extracción de datos han empezado a cambiar dramáticamente. El advenimiento de las arquitecturas multinúcleo plantea la pregunta cual es la mejor forma de aplicar los algoritmos en la próxima generación de computadoras. Quizás aún más importante, los datos suelen ser de magnitud tal que se desplazan a la informática de una forma que ya no es creíble, y ahora debemos avanzar de computación a los datos. Estamos comenzando a ver el desarrollo de datos a gran escala de las cadenas de computación intensiva por las principales

compañías de Internet, y arquitecturas que pueden cambiar la naturaleza de la forma en que la minería de datos se llevará a cabo (Weeber, Kors, y Mons, 2005).

Una cuestión importante que plantea el desarrollo de los recursos informáticos adaptados a datos masivos, es si hay valor intencionalmente en el desarrollo de algoritmos sencillos, a través de la utilización de datos de recursos de computación intensiva, que permitan explotar más datos de lo que sería el caso, en la esperanza de que pueda producir mejores resultados de lo que se produce con menos datos, incluso en la presencia de la mayor sofisticación algorítmica. Algunas áreas de la minería de datos dependen en gran medida en los conjuntos de datos de referencia, que nos permiten comparar los resultados entre los métodos de la competencia. Sin embargo, los puntos de referencia son un medio para un fin y no el fin en sí mismo (Zhang *et al.*, 2009).

La ciencia se basa en la reproducibilidad, tanto para verificar los resultados de los demás y para construir fuera de ellas. Lamentablemente, a menudo no se ven resultados documentados con el rigor que se encuentran en otras ciencias no experimentales. Más fundamentalmente, aún cuando un investigador tiene acceso a los recursos idénticos, incluyendo tanto los datos, así como plataformas informáticas y de software, a menudo es difícil de replicar los resultados de forma idéntica en la ausencia de detalles acerca de la limpieza de datos, las selecciones de parámetros de algoritmo, y similares. Como comunidad académica, tenemos que ser capaces de documentar los resultados experimentales con el suficiente detalle para permitir la reproducibilidad (Aerts *et al.*, 2008).

Un practicante de la minería de datos a menudo no es un experto en el dominio al que se aplica la minería de datos. La minería de datos es, pues, normalmente una empresa interdisciplinaria, donde los expertos en minería de datos deben ser alfabetizados sobre las necesidades especiales de los propietarios de los datos, y viceversa. Más en general, dada la frecuencia de minería de datos requiere la investigación interdisciplinaria y el desarrollo, ¿cómo podemos hacer esto más fácil? (Hirsh, 2008).

APENDICE 4: GLOSARIO

Español	Inglés	Definición	Fuente
Actualizar	Update	1. Hacer actual algo, darle actualidad. 2. Poner al día datos, normas, precios, rentas, salarios, etc.	(R.A.E. 2001)
Add-ons	Add-ons	Extensión o tema que realza y personaliza las aplicaciones básicas del explorador Firefox de Mozilla.	Alierta, 2008
Agregador	Feed	Programa que permite recoger y republicar en una misma página web, los contenidos de una o más fuentes RSS (actualizaciones de páginas web y blogs), así como la página web resultante.	Wikipedia, 2009
AJAX	AJAX	Se destaca por "Asynchronous JavaScript and XML", a un grupo de entre las técnicas de desarrollo web relacionadas para crear aplicaciones web interactivas. Una primaria característica es la mayor capacidad de respuesta y la interactividad de las páginas web mediante el intercambio de pequeñas cantidades de datos con el servidor "detrás de las escenas" para que una página web no deba ser recargada del todo mientras se navega en ella, para ello requiere obtener los datos necesarios del servidor. Con ello se pretende aumentar la interactividad, la velocidad, y funcionalidad en el uso de un sitio web. Un ejemplo de una aplicación AJAX es Google Maps.	(Cheung et al., 2008)
Alerta	Alert	Recibir un mensaje por correo electrónico con información sobre algún tema.	R.A.E. 2001
Algoritmo	Algorithm	Grupo o conjunto de instrucciones. Reglas abstractas para mejorar los resultados prácticos de un proceso. Por ejemplo, para observar el comportamiento histórico de los mercados financieros, los investigadores y programadores encuentran patrones y los formalizan como reglas. Esos algoritmos luego pueden ser usados para predecir condiciones económicas futuras. El Page Rank es el algoritmo patentado por Google para realizar una búsqueda más eficiente en la Web.	(PNBM., 2002)
Almacenar	Store	1. Poner o guardar en un almacén. 2. Reunir o guardar muchas cosas. 3. Inform. Registrar información en la memoria de un ordenador.	R.A.E. 2001
APA	American Psychological Association	Es la Asociación Estadounidense de Psicología. Tiene la vocación de representar a los psicólogos de todo el mundo. El alcance internacional de la organización de la publicación de sus normas de estilo ha dado pie a que estas sirvan de referencia en el ámbito de la salud (psicología, medicina) y en general todas las ciencias sociales.	Wikipedia, 2009
API	API	Interfaz de Programación de Aplicaciones. Representa una interfaz de comunicación entre componentes software.	Wikipedia, 2009
Aplicación	Application	Bajo esta denominación poder llamar a todo programa o conjunto de programas que nos proporciona una solución completa o parcial en algún campo concreto. Aplicación no es sinónimo de programa, toda aplicación es un programa pero no todo programa es una aplicación. Por ejemplo, un programa de desfragmentación de disco no se dice que sea una aplicación sino se dice que es una utilidad.	PNBM, 2002
Aplicaciones web híbridas	Mashup	Neologismo que combina las palabras en inglés: mix y match. Es un punto de conexión entre aplicaciones web diferentes que permite obtener lo mejor de cada una. Híbrido de recursos creados para ofrecer servicios de valor añadido al usuario final.	(Cobo y Pardo, 2007)
App	App	Una aplicación de software, tales como un navegador web o un procesador de texto. Las killer apps son las aplicaciones que logran un gran éxito de implementación en el mercado y se imponen, en algunos casos modificando los paradigmas de un negocio, como Amazon, Skype, eBay, etc.	Cobo y Pardo, 2007
Applet	Applet	Programa de utilidad. En el entorno de Windows, dícese de la aplicación que se ejecuta desde el panel de control.	Wikipedia, 2009
Araña	Spider	Es un programa que inspecciona las páginas del World Wide Web de forma metódica y automatizada.	Wikipedia, 2009
Arquitectura grid		Disciplinas que surgen del conjunto de metodologías y herramientas orientadas a estructurar, clasificar, buscar, manejar, organizar, navegar, etiquetar, recuperar, construir, capturar, orientar, conectar y ayudar en cuestiones relacionadas con el uso de la información, en este caso en	Cobo y Pardo, 2007

		entornos visuales.	
Avatar	Avatar	Una representación digital de un participante en un medio ambiente en línea como Second Life.	Cobo y Pardo, 2007
Base de datos	Databas es	Sistema informático de registros guardados en tablas con un orden establecido, con el propósito de guardar, ordenar, mantener, procesar, recuperar y generar información. Son herramientas electrónicas que permiten guardar, ordenar, procesar y presentar los datos con las siguientes ventajas 1)facilitan acumular mucha información en poco espacio, 2)sistematizan los datos de acuerdo con las necesidades del proyecto, 3)proporcionan el acceso a la información, 4)realizan búsquedas a partir de diferentes criterios, 5)procesan datos de forma cuantitativa y cualitativa, 6)interrelacionan los resultados utilizando distintas variables, 7)actualizan la información fácil y rápidamente, 8)son compatibles entre sí, 9)efectúan diversos cálculos por medio de consultas "queries"), 10)se extienden por módulos y 11)se pueden diseñar, almacenar, manejar y analizar en una computadora personal (PC).	Date, 1993 PNBM, 2002
Base de datos bibliográfica	Bibliogr aphic databas e	Conjunto de registros con referencias bibliográficas, almacenadas, estructuradas e interrelacionadas para su recuperación mediante un sistema informático.	Wikipedia, 2009
Bibliometría	Bibliome trics	Estudio cuantitativo y estadístico de la producción de libros y documentos impresos. Estudio de un conjunto de textos (corpus) por medio de métodos estadísticos a fin de determinar el avance histórico de ciertos campos, materias, tipos de autoría, modo de publicación, utilización, etc.	Escarpit, 1977. ALA, 1990
Biblioteca	Library	Colección de material de información organizada para que pueda acceder a ella un grupo de usuarios. Una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico).	R.A.E 2001
Bioinformática	Bioinfor matics	La bioinformática es la aplicación de tecnología de computadores a la gestión y análisis de datos biológicos. Los términos bioinformática, biología computacional y en ocasiones, biocomputación, utilizados en muchas situaciones como sinónimos, hacen referencia a campos de estudios interdisciplinarios muy vinculados, que requieren el uso o el desarrollo de diferentes técnicas que incluyen informática, matemática aplicada, estadística, ciencias de la computación, inteligencia artificial, química y bioquímica, para solucionar problemas, analizar datos, o simular sistemas o mecanismos, todos ellos de índole biológica, y usualmente (pero no de forma exclusiva) en el nivel molecular. Los principales esfuerzos de investigación en estos campos incluyen el alineamiento de secuencias, la predicción de genes, montaje del genoma, alineamiento estructural de proteínas, predicción de estructura de proteínas, predicción de la expresión génica, interacciones proteína-proteína, y modelado de la evolución.	(Wikipedia, 2009)
Blog	Blog	(Contracción del termino weblog) Es un tipo de sitio web, que generalmente es mantenido por un individuo con entradas regulares de comentario, descripciones de eventos u otro material como gráficos o video. Comúnmente, las entradas se muestran en orden cronológico inverso. "Blog" puede utilizarse también como un verbo, lo que significa mantener o añadir contenido a un blog. Muchos blogs proporcionan comentarios o noticias sobre un tema concreto, otros funcionan como diarios en línea. Un blog típico combina texto, imágenes y enlaces a otros blogs, páginas Web y otros medios de comunicación relacionados con su tema. La capacidad de los lectores de dejar comentarios en un formato interactivo es una parte importante de muchos blogs. La mayoría de blogs son principalmente textuales, aunque algunos se centran en arte (artlog), fotografías (fotoblog), dibujos (sketchblog), videos (vlog), música (MP3 blog), audio (podcasts), forman parte de una red más amplia de medios de comunicación social.	Alierta, 2008
blogger	blogger	En ingles, autor de un weblog.	Wikipedia, 2009
Blogger	Blogger	Con mayúscula, designa un popular sistema de edición de weblogs	Wikipedia,

		propiedad de Google.	2009
Blook	e-Book	Inspirado en los blogs, se trata de un libro sin papel o tinta, publicado en línea y leído en pantalla.	Cobo y Pardo, 2007
Bookmarks	Bookmarks	Herramienta de algunas aplicaciones que almacenan direcciones de páginas Web que el usuario encontró útiles y a las que se quiere acceder fácilmente. Conocidos también como marcadores.	Alierta, 2008
Buscador o motores de búsqueda	Search engines	Servicio que permite a los usuarios realizar búsquedas en segundos en sus catálogos que contienen millones de registros con el texto de un gran número de páginas Web, las cuales fueron previamente compiladas por máquinas o robots que mantienen actualizada la información constantemente.	Alierta, 2008
Buscar	Search	Hacer algo para hallar a alguien o algo. Hacer lo necesario para conseguir algo.	R.A.E 2001
Búsqueda bibliográfica	Bibliographic Search	Procedimiento para identificar una obra, pieza o documento mediante la información bibliográfica (referencial) de la misma, dentro de un sistema de información (manual o electrónico), tras un examen sistemático del mismo.	ALA, 1990.
Catálogo	Catalog	Lista de todos los documentos conservados en una UI (Unidad de Información) y presentados en un orden específico: por autores, títulos, lugares, editoriales, etc. Instrumento de referencia en el que, con la finalidad de informar sobre una materia u objeto, se describe en unidades documentales relacionadas por su autor en razón de una afinidad temática, cronológica, paleográfica, formal u otro criterio subjetivo, establecido de antemano.	Conde, 1995.
Chat	Chat	Aplicación que permite la comunicación, fundamentalmente escrita, en tiempo real entre dos o más usuarios vía Internet.	Alierta, 2008
Chicago/Turabian	Chicago/Turabian	www.ChicagoManualOfStyle.org. Esta universidad, junto con Kate L. Turabian, ha compilado normas de estilo en el campo del periodismo, la historia y las humanidades.	Wikipedia, 2009
Ciberinfraestructura/Infraestructura informática	Cyberinfrastructure/e-Infrastructure	Son los sistemas computacionales, datos, recursos de información, redes, sensores digitales, instrumentos, organizaciones virtuales y observatorios, en conjunto con una serie interoperable de servicios de software y herramientas. Esta tecnología se complementa por los equipos interdisciplinarios de profesionales que son responsables de su desarrollo, divulgación y su uso en propuestas transformadoras para el descubrimiento científico y la enseñanza.	(NSF, 2007)
Cibermetría/Webometría	Cybermetrics/Webometrics	El estudio de los aspectos cuantitativos de la construcción y el uso de recursos de información, estructuras y tecnologías en la Web sobre la base de indicadores bibliométricos y enfoques informétricos". El término webometría fue acuñado por Almind y Ingwersen (1997). La más común de los motores de búsqueda utilizados en webometrics son Google, Yahoo y Live. Webometrics se ha utilizado para configurar rankings mundiales, como el ranking mundial de universidades y el ranking mundial de los hospitales.	Wikipedia, 2009
Clasificar	Classify	Ordenar o disponer por clases. Una clasificación es un proceso de reconocimiento de clases en el contenido temático de un documento, de acuerdo con un esquema o tabla de clasificación; un vocabulario controlado precoordinado, cuyas clases forman un esquema que ha ordenado jerárquicamente con una notación que traduce ese orden y con un índice alfabético que remite a la anotación.	R.A.E 2001. PGI, 1981.
Cloud Computing	Cloud Computing	El crecimiento de las tecnologías que poco a poco están llevando a las aplicaciones a ejecutarse directamente desde el navegador, sin necesidad de ser instaladas en la PC, obliga a englobar esto bajo un término común, más allá del simple "Web 2.0". Es así como surgió el término "Cloud Computing" (algo así como "Computación Nube") para englobar a todas las tecnologías, incluida la Web 2.0, que de alguna manera permitan esto. Consiste en un enfoque transformador de la computación que involucra muchos aspectos, entre los que se incluyen, algoritmos a gran escala que se ejecutan en diversos conjuntos de datos (estructurados, semi-estructurados y no estructurados), almacenados en grandes equipos con enormes cantidades de datos, gran cantidad de utilidades basadas en la rápida provisión de recursos informáticos personalizados, y la web ubicua	Revista Dr. Max, Número 81, Año 5. The University of Maryland Cloud Computing Center

		con aplicaciones accesibles desde cualquier lugar. Sin embargo, es mucho más que lo que la tecnología promete: transformar radicalmente nuestra manera de interactuar con la información.	
Colaboratorios		Fusión de colaboración y laboratorio, esta palabra ha sido acuñada para definir la combinación de tecnología, instrumentos e infraestructura que permite a los científicos trabajar con instalaciones remotas y con otros colegas como si estuvieran situados en el mismo lugar y con una comunicación de interfase eficaz. Constituye un punto de encuentro abierto a académicos, investigadores, estudiantes y público en general interesado en la conformación de espacios de aprendizajes en red, flexibles y participativos.	Glasner, 1996. Cobo y Pardo, 2007
Colección documental		Conjunto de documentos reunidos bajo una denominación común según criterios objetivos (un tema determinado, el criterio de un coleccionista, etc.) pero no conserva una estructura orgánica ni responde al principio de procedencia. Conjunto de documentos reunidos de forma ficticia por diversos motivos (conservación, interés comercial, etc.)	Conde, 1995.
Compartir	Share	Participar en algo.	R.A.E 2001
Complemento	Plug-in	Es una aplicación que se relaciona con otra, para aportarle una función nueva y generalmente muy específica. Esta aplicación adicional es ejecutada por la aplicación principal e interactúan por medio de la API. Es un modo de expandir programas de forma modular, de manera que se puedan añadir sin afectar a las ya existentes ni complicar el desarrollo del programa principal.	Wikipedia, 2009
Copyleft	Copyleft	Subvirtiendo las leyes de Copyright, una licencia de Copyleft asegura la gratuidad y el uso compartido de la propiedad intelectual en perpetuidad.	Cobo y Pardo, 2007
Correo electrónico	Electronic mail o e-mail	Servicio de mensajería basado en Internet, mediante el cual un usuario (ordenador) puede intercambiar mensajes con otros usuarios (ordenadores), a través de la Red. Los mensajes son fundamentalmente de texto, pero pueden adjuntar archivos de datos, imágenes, video o música. El correo electrónico es uno de los servicios más populares de Internet.	Alierta, 2008
Creative Commons	Creative Commons	Es una organización no gubernamental sin fines de lucro, fundada por Lawrence Lessig (profesor de la Universidad de Stanford especialista en ciberderecho); que desarrolla planes para ayudar a reducir las barreras legales de la creatividad, por medio de una nueva legislación y nuevas tecnologías. Creative Commons es también el nombre dado a las licencias desarrolladas por esta organización. "Reconocimiento-NoComercial-Sin Obra Derivada", permitiéndose su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de las obras y no realice ninguna modificación de ellas.	http://creativecommons.org/
Descripción bibliográfica	Bibliographic description	Técnica documental para la representación de un documento que supone una operación y un producto, como operación se llama también catalogación y consiste en la extracción de los datos relevantes, para expresarlos y registrarlos de acuerdo a estrictas normas internacionales; como producto se llama también referencia bibliográfica, formada por un conjunto convencional de datos obtenidos del examen físico del soporte de información.	Guinchat, 1992.
Descriptor	Descriptor	Término o etiqueta de un concepto, clase, etc., incluido en un tesoro (vocabulario controlado) el cual debe estar definido exactamente con una nota de alcance. Esta es una diferencia con las listas de encabezamiento de materias. Puede ser una palabra o un término compuesto. También se llama término de indización o término preferente, para diferenciarlo de los términos no preferentes, que son los sinónimos de aquel y que no se utilizan para la indización. Aunque en ocasiones se utiliza incorrectamente palabra clave en el mismo sentido que descriptor, aquella es una palabra o expresión del lenguaje natural usada para propósitos de recuperación y no forma parte de un vocabulario controlado. Existen descriptores, según Gil Urdiciain (2001), que por su carga informativa, son primarios, secundarios e infra conceptos; por su cobertura o contenido, onomásticos geográficos, de materias y cronológicos; por composición simples o compuestos.	PGI, 1981. Escarpit, 1977.
Directorio Web	Web Director	Tipo de sitio Web que contiene un directorio organizado de enlaces a otros sitios web, con una estructura de categorías y subcategorías.	WebMedia Brand,

	y	Habitualmente, los directorios web permiten a los creadores de sitios web que informen de su sitio para que sea incluido, y después los editores autorizados revisan esas solicitudes antes de incluir sus enlaces para comprobar que se adecuan a los requisitos de aceptación determinados por el directorio web. Los directorios web regionales integran en un mismo sitio a comercios o participantes de determinado sector, creando de esta manera una comunidad cerrada que facilita la navegación, localización y mercadeo. Estos directorios promueven el crecimiento económico del sector al que están enfocados puesto que ponen al alcance del usuario la posibilidad de describir proveedores que desconocía que existieran y con eso poder resolver una necesidad de compra.	2009.
Dispositivos móviles	Mobile devices	Dispositivos tecnológicos pequeños e inalámbricos orientados a la comunicación, producción de contenidos multimediales, integración tecnológica, entretenimiento, gestión de la información, consumo de los medios y fortalecimiento de las redes sociales.	Cobo y Pardo, 2007
e-ciencia	e-science	Es el proceso de investigación realizado en el espacio virtual, este proceso tiene las siguientes características: Colaboración internacional entre los investigadores (Colaboratorios). La interconexión de computadoras, la aplicación de la arquitectura Grid y el uso de reservorios de datos. La posibilidad de visualizar de los datos. Desarrollo de herramientas y procedimientos basados en Internet. Construcción de estructuras de organización virtual en donde se lleva a cabo la investigación. Distribución y publicación electrónica de los resultados.	NSF, 2007
Editar	Edit	Publicar por medio de la imprenta o por otros procedimientos una obra, periódico, folleto, mapa, etc. Pagar y administrar una publicación. Adaptar un texto a las normas de estilo de una publicación. Organizar las grabaciones originales para la emisión de un programa de radio o televisión. Inform. Abrir un documento con la posibilidad de modificarlo mediante el programa informático adecuado.	R.A.E 2001
Editor	Publisher	Persona u organización que se ocupa de las actividades empresariales relativas a la publicación de un libro o revista (por influencia del inglés, editor se usa también en español para referirse al director de una publicación, al redactor o al corrector de estilo).	Day, 1996.
Enlace de Hipertexto	Hipertext link, hyperlink	Dícese del enlace entre dos documentos de texto o de una marca de texto a una posición denotada.	PNBM, 2002
Etiqueta	Tag	Caracteres de identificación añadidos a un conjunto de datos para describir y contextualizar una información. Permiten a un usuario o colectivo ordenar, clasificar y compartir un determinado contenido a través de una o más palabras claves. Son etiquetas pegadas por los usuarios a fragmentos de información virtual como marcadores (Bookmarks) de páginas Web, fotos o artículos de periódicos. Algunos ejemplos de aplicaciones o servicios de Internet que utilizan esta idea es el de los portales Flickr para la gestión de imágenes o del.icio.us para la gestión de marcadores.	Alierta, 2008
Etiquetar	Tagging	Clasificar personas o cosas con criterios poco flexibles o simplistas, muchas veces arbitrariamente.	R.A.E 2001
Factor de impacto		Coeficiente obtenido en una base de datos para juzgar la calidad de las revistas científicas. Una publicación con un factor de impacto alto (el número promedio de citas por artículo publicado, según frecuencias en el Science Citation Index) es más leída que otra cuyo factor de impacto es menor. Por extensión, el FI también se usa para ponderar la difusión de los artículos (frecuencia de citas) de un investigador y su desempeño.	Day, 1996.
Folksonomías	Folksonomy	También conocidas como "etiquetas sociales". Corresponden a sistemas de clasificación grupal, taxonomía social u organización de la información de manera colectiva, basada en la colaboración de las personas que cooperan a través de ordenar contenidos mediante etiquetas. Las categorías usadas no obedecen a una lógica jerárquica sino a las decisiones de etiquetado de los usuarios.	Specia y Mota, 2007
Foro de discusión	Chat	Describe la comunicación en línea llevada a cabo por los usuarios en tiempo real. Las personas escriben los mensajes en sus teclados y éstos aparecen en las pantallas de todos los participantes. Se dan entre dos o	Alierta, 2008

		más personas (foros o grupos de discusión).	
Fuentes de Información Primaria		Son las que contienen información original, de primera mano, que no ha recibido ningún tipo de tratamiento, Dentro de las mismas existen dos tipos: -Editadas. Aquellas que aparecen en los circuitos convencionales de publicación y que por tanto están sometidas a controles legales y bibliográficos que estipula la ley, con la consecuencia que su existencia es perfectamente verificable. Entre estas están los libros, las revistas, los periódicos, los discos, las películas, etc. -Inéditas. Pertenecen al terreno de la literatura gris: tesis doctorales, actas de congresos, informes científico-técnicos. Debido a su circulación restringida, su grado de visibilidad es mínimo y sus posibilidades de control bibliográfico y conocimiento público mucho menor que en el caso anterior.	(López Yepes, 2004)
Fuentes de Información Secundaria		Se trata de aquellas fuentes resultantes del tratamiento documental de las fuentes de información primaria. Fruto del análisis, el resumen, la indización o cualquier otro tipo de articulación subsidiaria de la información original. Su finalidad es facilitar la mediación entre información y usuarios, filtrando o tamizando el contingente de informaciones ofertadas a través de los más diversos canales de comunicación. Entre éstas podemos considerar los repertorios bibliográficos, las bases de datos, los resúmenes "abstracts", los catálogos, etc.	(López Yepes, 2004)
Fuentes de Información Terciaria		Una primera aceptación permitiría asimilarlas a fuentes secundarias una vez que han sido analizadas y tratadas. Sirva como ejemplo una bibliografía de bibliografías. Pero también se puede atribuir esta calificación a aquellos productos documentales cuya finalidad es la consolidación de la información, utilizando un término acuñado por el Programa General de Información de la UNESCO. El concepto de consolidación de la información se atribuye a aquellos productos que analizan críticamente el conjunto de unidades documentales propias de una disciplina extrayendo lo más significativo de cada una de ellas, en cuanto a innovación y progreso conceptual. Un ejemplo de este tipo de fuentes son las revisiones y los estados del arte sobre algún tema.	(López Yepes, 2004)
Gadget / Widget	Gadget / Widget	Un gadget o widget de la web es una pequeña aplicación que se puede colocar en una página web, blog o un perfil social. Un gadget puede ser considerado como un primitivo widget. Es un dispositivo que tiene un propósito y una función específica, tal como indicar número de visitantes, información específica del usuario, funciones extras, aplicaciones y juegos.	Alierta, 2008
Herramienta	Tool	Conjunto de utilidades que acompañan a un programa y que sirven para aumentar su capacidad. Un ejemplo de herramienta puede ser la revisión ortográfica en un procesador de texto, sin ser necesaria para el funcionamiento del procesador, le aumenta sus prestaciones.	PNBM, 2002
Hipertexto/ Liga/Vínculo/ Hipervínculo	Hipertexto/ Link	Texto que contiene elementos a partir de los cuales se puede acceder a otra información. Sistema de presentación de la información en el cual el texto, las imágenes, los sonidos y las acciones están enlazados mediante una red compleja y no secuencial de asociaciones que posibilitan al usuario a examinar los distintos temas que se están tratando, con independencia del orden de presentación de los mismos. El término hipertexto lo creo Ted Nelson, en 1965, con el objeto de hacer una descripción de los documentos que se presentan en un ordenador expresando la estructura no lineal de las ideas.	Wikipedia, 2009
HTML	Hyper Text Markup Language	El HTML, acrónimo inglés de lenguaje de marcación de hipertexto, es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas Web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Explorer, Mozilla, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.	Wikipedia, 2009
Indización	Indexing	Asignación de etiquetas (signos o términos) a los documentos, de acuerdo con su tema, concepto, clase, etc. Asignación de un término de entrada para localizar un documento por autor o por título (indicación de autor o de título) o por materia (indicación temática). Este concepto es utilizado por LISA (Library and Information Science Abstracts) en su afán de unificar la terminología bibliotecológica, documentaria y de las ciencias de la información.	Hassan, 2006 R.A.E 2001

Infoestructura		Conjunto de dispositivos y disposiciones (técnico-legales) que aseguran la actividad comunicacional y documentaria de una organización o entidad social de cualquier tamaño.	Dei, 2002
Información bibliográfica	Bibliographic Info	Datos sobre las características formales de documentos, sus temas centrales (materias) y objetivos, que sirven para la identificación y localización de dichos documentos.	FID, 1989.
Infoware	Infoware	Software más datos.	WebMedia Brands, 2009
Internet	Internet	La Internet comenzó siendo una red informática y tenía como misión la interconexión de computadoras entre varias universidades y laboratorios de investigación de los Estados Unidos. Es la red masiva de redes, una infraestructura que conecta millones de computadoras a nivel mundial, formando una trama en la cual, cualquier computadora puede comunicarse con otra sin importar su cercanía geográfica. Constituye una red digital de conmutación de paquetes, basada en los protocolos TCP/IP. Interconecta entre si redes de menor tamaño (de ahí su nombre), permitiendo la transmisión de datos entre cualquier par de computadoras conectadas a estas redes subsidiarias.	PNBM, 2002. Alierta, 2008.
ISBN	International Standard Book Number	Numero Internacional Normalizado de Libros. Numero de días cifras, con un dígito de control y precedido por un prefijo alfabético. El ISBN identifica una edición de una obra publicada por un editor concreto y es único para esa edición. Lo asigna la agencia nacional del ISBN y se basa en la norma ISO 2108-1978 (E) Documentation-International Standard Book Numbering (ISBN). Código internacional, único para una edición determinada, identifica una edición de una obra publicada para un editor específico.	Dei, 2002
ISSN	International Standard Serial Number	Numero Internacional Normalizadora de Publicaciones Seriadas. Numero de ocho cifras con un dígito de control y precedido por un prefijo alfabético. El ISSN junto con el titulo clave identifica de forma univoca un titulo determinado de una publicación seriada (véase Manual ISDS, I). Se asigna por el Sistema Internacional de Datos sobre Publicaciones Seriadas (ISDS) y se basa en la norma ISO 3297-1986. Código Internacional para la identificación de una publicación en serie (sea periódica o no, impresa o electrónica).	Dei, 2002
Jerarquizar		Organizar por rangos o con gradación personas o cosas.	R.A.E 2001
Lista de correo	Mailing list	Conjunto de personas adscritas a un grupo de discusión que reciben todo el correo que es enviado a dicho foro de discusión. Estos grupos, generalmente, estas especializados en temas concretos y suelen poseer un moderador.	PNBM, 2002.
Lista de discusión	Mailing list	Un uso especial del correo electrónico que permite la distribución masiva de información entre múltiples usuarios de Internet de forma simultánea.	Wikipedia, 2009
Literatura Gris		Se conoce con este nombre a un conjunto documental compuesto por materiales que no se transmiten por los circuitos convencionales de comunicación y de la edición. Son documentos de circulación restringida cuya escasa visibilidad o su opacidad, a la que se refiere su denominación, dificultan considerablemente su control bibliográfico y su disponibilidad. Dentro del elenco de documentos que forman parte de la literatura gris hemos de considerar: a) Los informes científicos – técnicos b) Las actas de congresos c) Las pre-publicaciones d) Las tesis doctorales Los sistemas de control e identificación de cada uno de estos tipos documentales son distintos y su grado de opacidad o de vinculación al colectivo de los materiales “grises”, diferente. De cualquier modo comparten la dificultad objetiva de su conocimiento fuera de sus circuitos de transferencia, hasta el punto de que muchos de estos documentos pasan desapercibidos. A pesar de ellos constituyen documentos de importancia capital desde el punto de vista de la investigación científica-técnica por suministrar información primaria, original y, en muchas ocasiones como ocurre en las tesis doctorales, no reproducida a través de ningún otro canal. Uno de los principales proyectos para paliar las	(López Yepes, 2004)

		deficiencias comunicativas que representa la literatura gris es el auspiciado por la Comunidad Europea y que tiene por nombre SIGLE (System for Information on Grey Literature). Con esta iniciativa se pretende agrupar los esfuerzos de los distintos países comunitarios favoreciendo al puesto en común y el conocimiento de la literatura gris producida en los mismos. Los resultados son hasta el momento desiguales debido al diferente nivel de implicación de los organismos documentales empleado en esta labor que, por el momento, es voluntaria y desinteresada.	
Living Document	Living Document	No es aquel que se reescribe continuamente como en el enfoque de las wikis, sino uno que actúa como nodo de interconexión entre otros documentos y bases de datos, mediante el uso de etiquetado colaborativo y ontologías.	Wikipedia, 2009
Mashup	Mashup	Este concepto integra las ideas en inglés mix (combinar) y match (hacer coincidir). Es un punto de conexión entre aplicaciones web diferentes que permiten obtener lo mejor de cada una. Consiste en una aplicación web que combina datos y/o funciones de varias fuentes.	(Cheung et al., 2008)
Mensajería instantánea	Instant messenger	Conjunto de programas que utilizan el protocolo TCP-IP que sirven para enviar y recibir mensajes instantáneos con otros usuarios conectados a Internet u otras redes, además con ellas es posible saber cuando están disponibles para hablar. Los más utilizados son ICQ, Yahoo! Messenger, Windows Live Messenger, AIM (AOL Instant Messenger) y Google Talk.	Alierta, 2008
Meta-análisis	Meta-analysis	Técnica cuantitativa que usa mediciones específicas para indicar la fuerza (tendencias) de relaciones variables en los estudios incluidos en el análisis. La técnica enfatiza los resultados entre múltiples estudios en oposición a los resultados obtenidos de una sola investigación. Se pueden hacer debido a que existen grandes colecciones de datos de registros bibliográficos (repositorios o bases de datos). Se han reconocido tres tipos: Análisis bibliométricos (Bibliometría), Análisis de redes y Descubrimiento basado en literatura (Minería de textos, minería de datos).	Glass, 1982
Metadatos		El término metadatos no tiene una definición única. Según la definición más difundida metadatos son datos sobre datos. Debido a que muchas veces no se tiene en cuenta la diferencia entre datos e informaciones, hay muchas declaraciones como: información sobre datos, datos sobre informaciones e informaciones sobre informaciones. Otra clase de definiciones trata de precisar el término como descripciones estructuradas y opcionales que están disponibles de forma única para ayudar a localizar objetos o datos estructurados y codificados que describen características de instancias, conteniendo informaciones para ayudar a identificar, descubrir, valorar y administrar las instancias descritas. Esta clase de definiciones hace mayor hincapié en los metadatos en relación con la recuperación de información, y surgió de la crítica de que las declaraciones mas simples son tan difusas y generales que dificultan la tarea de acordarse de estándares, pero estas definiciones no son muy comunes. Los metadatos pueden describir colecciones de objetos y también los procesos en los que están involucrados, describiendo cada uno de los eventos, sus componentes y cada una de las restricciones que se les aplican. Los metadatos definen las relaciones entre los objetos.	Senso y De La Rosa, 2003
Metabuscad or/ Buscador de buscadores/ Buscador múltiple/ Multimotor/ Megabuscad or	Search engine	Sitios web especializados en consultar varios buscadores al mismo tiempo y presentar la información proporcionada de forma entendible y ordenada que permiten interrogar varias bases de datos simultáneamente desde una única interfaz. No poseen bases de datos propias, envían su búsqueda a varios motores, de modo que los resultados obtenidos dependen de lo que sean capaces de devolver estos, si están accesibles en el momento de la búsqueda. Por lo general, son difíciles de utilizar para búsquedas precisas, porque tienen un menor control sobre la búsqueda, y se atienen a las restricciones e interfaces diferentes en cada motor. Entre los más comunes están Copérnico, Dogpile, Ixquick, Mamma, Metacrawler.	Wikipedia, 2009
MicroBloggin g	MicroBl ogging	Este concepto, relacionado con el del blog, consiste en una aplicación Web que permite insertar mensajes reducidos, a modo de posts de un blog, con una longitud máxima de 140 caracteres y con una elevada frecuencia de actualización. Twitter y Jaiku son ejemplos de servicios de microblogging.	Wikipedia, 2009
Minería de	Text	La minería de textos se enfoca en el descubrimiento de patrones	Montes y

textos	mining	interesantes y nuevos conocimientos en un conjunto de textos, es decir, su objetivo es descubrir cosas tales como tendencias, desviaciones y asociaciones entre la gran cantidad de información textual. El tema de la minería de textos es de importancia para publicadores que tengan grandes bancos de data que requieren indexación. Esto es el caso en particular para disciplinas científicas en las que hay una gran cantidad de información muy específica en texto escrito.	Gómez, 2001
MLA	Modern Language Association	Esta asociación estadounidense es una entidad muy importante de indexación bibliográfica (sobre todo en lengua inglesa). Ha publicado diferentes libros que tratan sobre las normas de estilo en bibliografías. Se utiliza mucho en literatura, artes y humanidades.	Wikipedia, 2009
Mobile devices	Mobile devices	Teléfonos mas plataformas para el entretenimiento, la gestión de información, el consumo de los media, la producción de contenidos multimediales y el fortalecimiento de las redes sociales.	Wikipedia, 2009
Nanomedios		Herramientas tecnológicas que permiten crear un medio personal o colectivo de comunicación a través de la publicación de textos, videos o audio. Los blogs en todas sus expresiones son ejemplos paradigmáticos de nanomedios.	Cobo y Pardo, 2007
Navegador	Browser	Aplicación software utilizada para localizar y mostrar páginas web. Los dos más conocidos son Microsoft Internet Explorer y Netscape Navigator. Ambos son navegadores gráficos, lo cual quiere decir que pueden mostrar gráficos y texto. La mayoría de navegadores actuales pueden presentar información multimedia, incluyendo sonido y video.	Alierta, 2008
Ontología	Ontolog y	Sistema de términos que sirve para describir y representar un área de conocimiento y que expresa las relaciones entre ellos por medio de un lenguaje formal que puede ser entendido por un ordenador. Está basada en la lógica de primer orden desarrollada para codificar adecuadamente un sistema de términos utilizados de forma que se exprese adecuadamente la relación entre los términos para construir sistemas conceptuales, utilizar una terminología común y vocabularios estructurados, en los que se explicitan todas las relaciones entre los términos que se utilizan y otras restricciones de significado que las máquinas puedan entender y que sean especificados con la suficiente precisión como para permitir diferenciar términos y referenciarlos de forma compartida y consensuada. Su propósito es la formulación exhaustiva y rigurosa de esquema conceptual determinado dentro de uno o varios dominios específicos que tratan de soportar de una manera no ambigua y consistente el conocimiento y su intercambio de un modo que permita la integración del mismo, mediante la unión de etiquetas conceptuales a sus interpretaciones correspondientes	Pedraza, Codina y Rovira, 2007
Open Access	Open Access	Se refiere al acceso libre y sin restricción a material educativo y académico vía internet. Este material es gratuito para que los usuarios puedan usar la información.	http://www.eprints.org/openaccess/
Open Source (Código abierto)	Open Source	Es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. Cuando los programadores (en Internet) pueden leer, modificar y redistribuir el código fuente de un programa, este evoluciona, se desarrolla y mejora. Los usuarios lo adaptan a sus necesidades, corrigen sus errores a una velocidad impresionante, mayor a la aplicada en el desarrollo de software convencional o cerrado, dando como resultado la producción de un mejor software.	Wikipedia, 2009
OWL	Ontolog y Web Language	Es un mecanismo para desarrollar temas o vocabularios específicos en los que asociar esos recursos. Lo que hace OWL es proporcionar un lenguaje para definir ontologías estructuradas que pueden ser utilizadas a través de diferentes sistemas. Las ontologías, que se encargan de definir los términos utilizados para describir y representar un área de conocimiento, son utilizadas por los usuarios, las bases de datos y las aplicaciones que necesitan compartir información específica, es decir, en un campo determinado como puede ser el de las finanzas, medicina, deporte, etc. Las ontologías incluyen definiciones de conceptos básicos en un campo determinado y la relación entre ellos. Tiene básicamente el mismo propósito que RDF, pero con una sintaxis más rica y más vocabulario. OWL	(Berners-Lee, 2009)

		es el acrónimo del inglés Ontology Web Language, un lenguaje de marcado para publicar y compartir datos usando ontologías en la WWW. OWL tiene como objetivo facilitar un modelo de marcado construido sobre RDF y codificado en XML.	
Page Rank	Page Rank	Marca registrada y patentada por Google que ampara una familia de algoritmos utilizados para asignar de forma numérica la relevancia de los documentos o páginas Web indexados por un motor de búsqueda, con el fin de realizar una búsqueda más eficiente en la Web.	Alierta, 2008
Página Web	Web Page	Documento situado en una red informática, al que se accede mediante enlaces de hipertexto. Constituyen archivos codificados en lenguaje HTML que emulan una "pagina" e integran un sitio Web, la pagina inicial o principal de cada sitio se llama "home-page" (pagina-índice).	Dei, 2002
Palabra clave		Palabra significativa seleccionada de un documento para ser usada como termino de recuperación. Véase "descriptor".	PGI, 1981.
PDF	Portable Document Format	Formato de documento portátil, es un formato de almacenamiento de documentos, desarrollado por la empresa Adobe Systems. Este formato es de tipo compuesto (imagen vectorial, mapa de bits y texto).	PNBM, 2002.
Podcast:	Podcast :	Tipo de archivo de audio y video distribuido a través de Internet (sitio web, blog, wiki, etc.). Una vez capturado puede reproducirse en una computadora u otro tipo de dispositivo multimedia.	Alierta, 2008
Portal/ Sitio web	Website	Conjunto de páginas web que comparten un mismo tema e intención y que generalmente se encuentra en un sólo servidor. Punto de la red con una dirección única y que ofrece al usuario de forma ordenada e integrada, acceso a gran variedad de recursos y de servicios, entre los que suelen encontrarse buscadores, foros, compra electrónica, etc.	Alierta, 2002
Portales especializados		Los portales especializados ofrecen recursos en la red sobre temas específicos. Alrededor de ellos se forman comunidades virtuales de intercambio de información. El concepto de portal de Internet básicamente define a un punto de entrada común a una colección de recursos electrónicos integrados, donde se ofrecen una serie de servicios complementarios, tales como búsqueda interna, personalización, herramientas de comunicación, servicios de información u otros específicos asociados al tipo de portal: general, temáticos ya sea públicos o privados.	Wikipedia, 2009
Publicación preliminar	Preprints	Copia de una comunicación editada antes de la publicación definitiva del conjunto correspondiente y distribuida en tirada limitada.	Guinchat, 1992
RDF	Resource Description Framework	Lenguaje de la Web Semántica que proporciona información descriptiva simple sobre los recursos que se encuentran en la Web y que se utiliza, por ejemplo, en catálogos de libros, directorios, colecciones personales de música, fotos, eventos, etc. El origen de RDF se debe a Ramanathan V. Guha cuando trabajaba en Apple Computer en su forma inicial conocida como MCF, más tarde continuada durante su etapa en Netscape Communications Corporation. Este modelo se basa en la idea de convertir las declaraciones de los recursos en expresiones con la forma sujeto-predicado-objeto (conocidas en términos RDF como tripletes). El sujeto es el recurso, es decir aquello que se está describiendo. El predicado es la propiedad o relación que se desea establecer acerca del recurso. Por último, el objeto es el valor de la propiedad o el otro recurso con el que se establece la relación. La combinación de RDF con otras herramientas como RDF Schema y OWL permite añadir significado a las páginas.	(Berners-Lee, 2009)
RDF Schema	RDF Schema	Vocabulario para describir las propiedades y las clases de los recursos RDF, con una semántica para establecer jerarquías de generalización entre dichas propiedades y clases (ontologías). RDFS o RDF Schema o Esquema RDF es una extensión semántica de RDF. Un lenguaje de ontologías que proporciona los elementos básicos para la descripción de vocabularios. La primera versión fue publicada en abril de 1998 por la W3C, la versión actual de la recomendación fue publicada en febrero de 2004 también por la W3C. Un archivo RDFS es un archivo RDF, es decir, se trata de un archivo con la misma sintaxis y la misma estructura que la que se usa en RDF. La sintaxis está basada en XML. Es extensible, cada desarrollador puede extender el esquema RDF de manera independiente.	(Berners-Lee, 2009)
Recuperación	Informat	Métodos, técnicas y procedimientos que permiten la búsqueda y el acceso	Dei, 2002

n de la Información	ion Retrieval	a la información almacenada en estructuras voluminosas o complejas, con múltiples criterios de búsqueda y puntos de acceso (bases y bancos de datos)	
Recurso 1		En el entorno de los ordenadores diseñados por Apple, dícese de la estructura que contiene datos o códigos de programación. También se les conoce con el nombre de subrutinas. Cada uno de los recursos puede ser programado y mantenido por separado. Dícese del dispositivo electrónico, objeto gráfico o memoria que puede ser utilizado por una aplicación o un programa.	PNBM, 2002.
Redes sociales	Social Networking:	Describe todas aquellas herramientas diseñadas para la creación de espacios que promuevan o faciliten la conformación de comunidades e instancias de intercambio social. Software libre: Programa informático que surge gracias a la colaboración de diversas personas y que permite a los usuarios copiar, modificar o distribuir su contenido sin tener que pagar permisos de propiedad intelectual, bajo ciertas normas de colaboración y uso.	Cobo y Pardo, 2007
Registro Bibliográfico		También llamado asiento o ficha bibliográfica: (1) Conjunto de campos de datos lógicamente relacionados por un atributo o identificador referidos a una misma entidad o concepto (registro lógico en Informática); (2) localización de un medio de almacenamiento que puede contener uno o más registros lógicos (registro físico); (3) unidad de carga informativa de un soporte, con todos los datos primarios o elementales de un documento; (4) unidad compositiva indivisible que permite la identificación de un mensaje (Dei 2002); (5) colección de cadenas de caracteres específicamente definidos, que incluye el rótulo del registro, el directorio, y los datos bibliográficos que describen uno o más artículos bibliográficos tratados como una entidad. Un registro bibliográfico puede contener uno o más segmentos dentro de un registro.	CCF, 1990.
Sindicación	Real Simply Syndication, RSS	Es una familia de formatos de fuentes web codificados en XML. Se utiliza para suministrar a suscriptores de información actualizada. Frecuentemente el formato permite distribuir contenido sin necesidad de un navegador, utilizando un software diseñado para leer estos contenidos RSS (Agregador). A pesar de eso, es posible utilizar el mismo navegador para ver los contenidos RSS. Las últimas versiones de los principales navegadores permiten leer los RSS sin necesidad de software adicional. RSS es parte de la familia de los formatos XML desarrollado específicamente para todo tipo de sitios que se actualizan con frecuencia y por medio del cual se puede compartir la información y usarla en otros sitios Web o programas. A esto se le conoce como redifusión Web o sindicación Web (una traducción incorrecta, pero de uso muy común)	Wikipedia, 2009
Sistema de gestión de contenidos en línea	Content Management System	Permite modificar la información rápidamente desde cualquier computadora conectada a Internet, simplificando las tareas de creación, distribución, presentación y mantenimiento de contenidos en la red.	Cobo y Pardo, 2007
Sistema DOI	Digital Object Identifier	Sistema de identificación para la propiedad intelectual de documentos digitales desarrollado por la Fundación internacional DOI. Estos documentos necesitan una forma única de identificación ya que son muy cambiantes, la posesión de la información cambia al igual que su localización, sin embargo el registro DOI no cambia. El nombre DOI tiene dos partes: El identificador, compuesto por el prefijo, que es asignado a quien publica (editorial) por la agencia de registro (un registrado puede tener varios prefijos); y un sufijo separado por un guión, que es establecido por el que publica, quien además decide el grado de "especificidad", por ejemplo, un libro puede tener un DOI, y cada uno de sus capítulos otro. El directorio, se indica antes del prefijo, y se separa por un punto, sirve para resolver y localizar la información, ya sea devolver la página en donde se encuentra dicho documento, o la que diga cómo se puede obtener (todos comienzan con 10). Estos nombres se desarrollaron para proveer una identificación persistente, procesabilidad de redes (resuelve a una o más páginas en donde puede localizarse el objeto), interoperabilidad semántica (provee metadatos para	www.doi.org

		permitir la comunicación sin ambigüedad desde cualquier lugar, en cualquier momento de la cadena de distribución). Se caracterizan por no basarse en ninguno de los atributos cambiantes del objeto, ser opaco (de preferencia un número), es único y tiene características como ser copiable.	
Sistemas de votación	Rankings	Clasificación. En el entorno de Internet, se dice del orden de presentación de los resultados de una búsqueda con un programa WAIS (White Área Información Server). Este orden se establece según el grado de probabilidad de mayor a menor. En 2006 se pusieron de moda las páginas que agregan noticias de periódicos y blogs ordenadas por votación de los usuarios. Esta tendencia empezó con Digg en Estados Unidos.	PNBM, 2002
Sitios web	Website	Conjunto de páginas Web que comparten un mismo tema e intención y que generalmente se encuentra en un solo servidor. Colección de páginas web a las que se accede a través de una dirección URL única.	Dei, 2002
Smart mobs	Smart mobs	Un masivo grupo de personas, conectado a través de mobile devices, capaz de promover acciones colectivas sin una organización centralizada. Término creado por el periodista e investigador Howard Rheingold, es utilizado para designar movilizaciones políticas espontáneas. Permite modificar la información rápidamente desde cualquier computadora conectada a Internet, simplificando las tareas de creación, distribución, presentación y mantenimiento de contenidos en la red.	Cobo y Pardo, 2007
Sociedad de la Información		Estado de desarrollo social caracterizado por la capacidad de sus miembros (ciudadanos, empresas y Administración Pública) para obtener y compartir cualquier información instantáneamente, desde cualquier lugar y en la forma que se prefiera.	Alierta, 2008
Software libre		Programa informático que surge gracias a la colaboración de diversas personas y que permite a los usuarios copiar, modificar o distribuir su contenido sin tener que pagar permisos de propiedad intelectual, bajo ciertas normas de colaboración y uso.	Cobo y Pardo, 2007
SPARQL	SPARQL	Es un lenguaje de consulta sobre RDF, que permite hacer búsquedas sobre los recursos de la Web Semántica utilizando distintas fuentes de datos. SPARQL es un acrónimo recursivo del inglés SPARQL Protocol and RDF Query Language. Se trata de una recomendación para crear un lenguaje de consulta dentro de la Web semántica que, aunque en 2005 está en proceso de estandarización por el DAWG del W3C, está ya implementada en muchos lenguajes y bases de datos. El 15 de enero de 2008 el W3C publicó como recomendación la especificación de SPARQL. El lenguaje de recuperación SPARQL para RDF ha sido diseñado para que las instrucciones cumplan con los requisitos definidos por el RDF Data Access Working Group en RDF Data Access Use Cases and Requirements [UCNR].	(Berners-Lee, 2009)
Splogs	Splogs	Blogs falsos que en realidad son aplicaciones de spam, creadas en forma automatizada para obtener rédito de los servicios de Google Ads y con otros fines lucrativos. En su lógica de ascender en las posiciones en los motores de búsqueda y captar más clicks, los splogs tienen una política de enlaces a otros splogs.	Cobo y Pardo, 2007
Tesouro		Vocabulario controlado y dinámico de términos genérica y sistemáticamente relacionados que cubren un área específica del conocimiento. Lenguaje documental compuesto de una lista normalizada y estructurada de términos, con relaciones semánticas entre ellos y que cubre uno o más campos específicos del conocimiento. Representa de forma unívoca el contenido de los documentos y de las consultas, dentro de un sistema documental determinado. Procede del vocablo latino thesaurus y se ha venido utilizando durante siglos con el significado de “tesoro de palabras”. El uso moderno del término se debe a Peter Mark Roget, quien en 1852 publicó el Thesaurus of English Words and Phrases, pero el primero en aplicar el concepto “tesouro” a la indización y la recuperación fue Hans Peter Juhn, a principio de los años cincuenta. El primer tesouro empleado para el control del vocabulario fue el Thesaurus for Engineering Information Center, desarrollado por la organización Du Pont en 1959. El vocabulario del tesouro está formado por descriptores o términos preferentes, son lo que debe utilizarse en la indización y la	Dei, 2002

		recuperación y los no descriptores o términos no preferentes, y remiten a los primeros. Los descriptores y no descriptores suelen diferenciarse tipográficamente. Las relaciones semánticas son de tres tipos: a) Relación de equivalencia, entre sinónimos y cuasinónimos no descriptores y el descriptor correspondiente. El envío del no preferente al descriptor se indica con la expresión “use” y para el envío inverso se utiliza la abreviatura UP (usado por). Por ejemplo: PÁJAROS AVES UP AVESUSE PÁJAROS b) Relación jerárquica, entre términos genéricos y específicos. El envío del término específico al genérico se indica con la abreviatura TG (Término Genérico) y la relación inversa con TE (Término Específico). Por ejemplo: AVESRAPACES TE RAPACESTG AVES c) Relación asociativa, entre términos que no mantienen una relación de equivalencia ni jerárquica, que pertenecen a dos jerarquías diferentes pero tienen una proximidad semántica. Para el envío de uno a otro se utiliza la abreviatura TR (Término relacionado). Por ejemplo: AVESORNITOLOGÍA TR ORNITOLOGÍATR AVES Algunos descriptores o términos preferentes van seguidos de una nota de aplicación, que precisa su utilización o significado en el tesoro y se indica con la abreviatura NA. Por ejemplo: TRANSPORTE INTERIOR NA: Transportes cuyo punto de salida y destino están dentro del mismo país. Los términos que componen el tesoro y sus relaciones se pueden representar de forma alfabética, sistemática o gráfica. En todos los casos pueden contener también un índice permutado general de los términos u otros tipos de índices auxiliares.	
URL	Uniform Resource Locator	Dirección de una página web. Dirección global de documentos y de otros recursos en la World Wide Web. La primera parte de la dirección indica el protocolo a usar, y la segunda parte especifica la dirección IP o el nombre de dominio donde el recurso está localizado.	PNBM., 2002
VoIP	VoIP (voice over IP):	Sistema de comunicación de voz e imagen de gran calidad vía el protocolo de Internet. Se realiza desde la computadora (Skype es el servicio VoIP más popular, aunque existen muchos otros) y puede ser gratuito o costar muchísimo menos que el servicio de telefonía fija tradicional.	Cobo y Pardo, 2007
WAIS		Nombre que recibe el sistema de cliente servidor para búsquedas en base a datos con acceso a más de cuatrocientas fuentes diferentes. Este sistema utiliza el estándar de búsqueda Z39.50. La búsqueda se realiza mediante lenguaje natural y las coincidencias son clasificadas de acuerdo con la retroalimentación relativa. Este sistema ignora las buzz words, es decir, las palabras extremadamente comunes que se encuentran en las bases de datos y los documentos. WAIS fue desarrollado por Thinking Machines Corp, Apple Computer y Dow Jones.	Wikipedia, 2009
Web 1.0	Web 1.0	Herramienta básica para ingresar a la información electrónica a través de vínculos entre las paginas (hiperligas). Constituyo el primer desarrollo de este formato que permitió acceso a una gran cantidad de datos, los más comunes eran: directorios, sitios Web personales y la Enciclopedia Británica en línea. Su modelo se limito a un espacio de publicación de contenidos corporativos y de servicios, sin participación abierta ni gratuidad en contenidos o servicios de alta relevancia. Las comunidades se formaban fundamentalmente a partir de la oferta de servicios, prescindiendo de espacios para que los miembros publicaran contenidos, es decir los usuarios fueron relevantes en tanto eran consumidores.	Cobo y Pardo, 2007
Web 2.0	Web 2.0	Termino acuñado para referirse a la segunda generación de Web basada en comunidades de usuarios y una gama especial de servicios, como redes sociales, blogs o wikis. Se puede definir como la transición que se ha dado de aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones que funcionan a través de la Web enfocadas al usuario final. El término Web 2.0 nació a mediados de 2004 y creció hasta ser portada de los principales semanarios mundiales	Alierta, 2008

		en las navidades de 2006. Este fenómeno tecno-social se popularizó a partir de sus aplicaciones más representativas, Wikipedia, YouTube, Flickr, WordPress, Blogger, MySpace, Facebook, OhMyNews, y de la sobreoferta de cientos de herramientas intentando captar usuarios/generadores de contenidos. Según O'Reilly, principal promotor de la noción de Web 2.0, los principios constitutivos de ésta son siete: la World Wide Web como plataforma de trabajo, el fortalecimiento de la inteligencia colectiva, la gestión de las bases de datos como competencia básica, el fin del ciclo de las actualizaciones de versiones del software, los modelos de programación ligera junto a la búsqueda de la simplicidad, el software no limitado a un solo dispositivo y las experiencias enriquecedoras de los usuarios. En esta nueva Web la red digital deja de ser una simple vidriera de contenidos multimedia para convertirse en una plataforma abierta, construida sobre una arquitectura basada en la participación de los usuarios. Alrededor del concepto Web 2.0 giran una serie de términos-satélite que retroalimentan su evolución. Software social, arquitectura de la participación, contenidos generados por el usuario, rich Internet applications, etiquetas, sindicación de contenidos y redes sociales, son sólo algunos en la larga lista de conceptos que enriquecen este fenómeno.	
Weblogs	Weblogs	También conocido como blog o bitácora (listado de sucesos), sitios Web periódicamente actualizados que recopilan cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores donde el más reciente aparece primero, con un uso o temática en particular, escritos con un estilo personal e informal, siempre conservando el autor la libertad de dejar publicado lo que crea prudente.	Alierta, 2008
Web semántica (Web 3.0)	Semantic Web	La Web semántica (del inglés semantic web) es la "Web de los datos", se basa en la idea de añadir a los documentos de la World Wide Web metadatos semánticos y ontológicos que describen el contenido, el significado y la relación de los datos, los cuales se deben proporcionar de manera formal, para que así sea posible evaluarlos automáticamente por los ordenadores, para permitir la interoperabilidad entre los sistemas informáticos usando "agentes inteligentes" (programas que buscan información sin operadores humanos. Por lo tanto, la Web Semántica es extendida, dotada de mayor significado, pues permite encontrar respuestas a preguntas específicas de forma rápida y sencilla gracias a una información mejor definida en forma global y eficiente, ya que son manejados como datos y no como documentos aislados. Permite obtener soluciones a problemas habituales en la búsqueda de información gracias a la utilización de una infraestructura común para compartir, procesar y transferir información de forma sencilla.	(W3C, 2009a) (W3C, 2009b).
Website (Sitio web)	Website	Colección de páginas Web a las que se accede a través de una dirección URL única.	Wikipedia, 2009
Webtop	Webtop	Opuesto a desktop, apropiado para explicar el fenómeno comercial de que las herramientas y sus contenidos existen en la Web y no en la propia computadora del usuario.	PNBM., 2002
Widget	Widget	Es una pequeña aplicación o programa, usualmente presentado en archivos o ficheros pequeños que son ejecutados por un motor de widgets o widgets engine. Entre sus objetivos están los de dar fácil acceso a funciones frecuentemente usadas y proveer de información visual.	Alierta, 2008
Wiki	Wiki	Una wiki es una página o colección de páginas web diseñadas para permitir a cualquiera el acceso y contribuir o modificar su contenido, utilizando un lenguaje sencillo. Las Wikis se usan con frecuencia para crear sitios Web de colaboración. Uno de los mejores ejemplos es la enciclopedia Wikipedia. Las Wikis se utilizan en negocios para proveer intranet y sistemas de manejo de conocimiento. Ward Cunningham, el desarrollador del primer software Wiki, WikiwikiWeb, originalmente lo describió como "La más sencilla base de datos en línea que posiblemente funcionaría." Es un término tomado de la lengua hawaiana que significa "rápido".	Alierta, 2008
WWW	World Wide Web	Literalmente Malla que cubre el mundo. La Red o Web como la conocemos ahora nació en 1989, fue diseñada por el informático inglés Timothy Berners-Lee para el Consejo Europeo de Investigación Nuclear. Se refiere a una forma de acceder a la información que viaja a través de Internet, se	PNBM, 2002. Cebrián Herreros,

		basa en un modelo de información compartida por el uso del protocolo HTTP (Hipertexto Transfer Protocol), para acceder a los documentos electrónicos llamados paginas Web que están ligadas unas a otras a través de hiperligas (hyperlinks), se utilizan los programas llamados exploradores o navegadores como Internet Explorer (Microsoft, 2009), Firefox (Mozilla, 2009), Chrome (Google, 2009) o Safari (Apple, 2009), la información puede ser de cualquier formato (texto, grafico, audio, imagen fija o en movimiento). La Web es solo una de las formas de distribuir información a través de Internet, ha sufrido grandes modificaciones estructurales, tecnológicas, filosóficas y sociales desde que fue creada, con base en estas transformaciones se ha clasificado su evolución en tres etapas denominadas Web 1.0, 2.0 y 3.0.	2008. Alierta, 2008
XML	Extensible Markup Language	Lenguaje de marcado de propósito general. Aporta la sintaxis de los documentos estructurados, a la que habrá que añadir restricciones semánticas propias de las distintas aplicaciones. Por sus siglas en inglés de Extensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos. XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Algunos de estos lenguajes que usan XML para su definición son XHTML, SVG, MathML. La tecnología XML busca dar solución al problema de expresar información estructurada de la manera más abstracta y reutilizable posible. Que la información sea estructurada quiere decir que se compone de partes bien definidas, y que esas partes se componen a su vez de otras partes.	(Berners-Lee, 2009)
XML Schema	XML Schema	Lenguaje para definir la estructura de los documentos XML. Un esquema es un conjunto de reglas que un documento XML debe cumplir para poder ser considerado válido de acuerdo con ese esquema. XML Schema es un lenguaje de esquema utilizado para describir la estructura y las restricciones de los contenidos de los documentos XML de una forma muy precisa, más allá de las normas sintácticas impuestas por el propio lenguaje XML. Se consigue así una percepción del tipo de documento con un nivel alto de abstracción. Fue desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) y alcanzó el nivel de recomendación en mayo de 2001.	(Berners-Lee, 2009)

REFERENCIAS

- Aerts, S., Haeussler, M., Vooren, S. v., Griffith, O., Hulpiau, P., Jones, S., et al. (2008). Text-mining assisted regulatory annotation. *Genome Biology*, 9(2). doi: 10.1186/gb-2008-9-2-r31.
- Alexopoulou, D., Andreopoulos, B., Dietze, H., Doms, A., Gandon, F., Hakenberg, J., et al. (2009). Biomedical word sense disambiguation with ontologies and metadata: automation meets accuracy. *BMC bioinformatics*, 10. doi: 10.1186/1471-2105-10-28.
- Altman, R., Bergman, C., Blake, J., Blaschke, C., Cohen, A., Gannon, F., et al. (2008). Text mining for biology - the way forward: opinions from leading scientists. *Genome Biology*, 9(Suppl 2). doi: 10.1186/gb-2008-9-s2-s7.
- Ananiadou, S., Kell, D. B., & Tsujii, J. I. (2006). Text mining and its potential applications in systems biology. *Trends Biotechnol.* doi: 10.1016/j.tibtech.2006.10.002.
- André, F. (2005). *Libre accès aux savoirs*. (Perspectives). Paris: Futuribles. Retrieved from <http://www.futuribles.com>.
- Antezana, E., Kuiper, M., & Mironov, V. (2009). Biological knowledge management: the emerging role of the Semantic Web technologies. *Brief Bioinform*, 10(4), 392-407. doi: 10.1093/bib/bbp024.
- Ashburner, M., Ball, C. A., Blake, J. A., Botstein, D., Butler, H., Cherry, J. M., et al. (2000). Gene Ontology: tool for the unification of biology. *Nature Genetics*, 25(1), 25-29. Nature Publishing Group. doi: 10.1038/75556.
- Atkins Chair, D. E., Droegemeier, K. K., Feldman, S. I., Garcia-Molina, H., Klein, M. L., Messerschmitt, D. G., et al. (2003). Revolutionizing Science and Engineering Throug Cyberinfrastructure. (N. S. Cyberinfrastructure). National Science Foundation Blue-Ribbon Advisory Panel on Cyberinfrastructure.
- Bakkalbasi, N., Bauer, K., Glover, J., & Wang, L. (2006). Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science. *Biomedical Digital Libraries*, 3. doi: 10.1186/1742-5581-3-7.
- Bansard, J., Rebholz-Schuhmann, D., Cameron, G., Clark, D., van Mulligen, E., Beltrame, E., et al. (2007). Medical informatics and bioinformatics: a bibliometric study. *IEEE transactions on information technology in biomedicine : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 11(3), 237-243.
- Barbera, R., Donvito, G., Falzone, A., La Rocca, G., Milanesi, L., Maggi, G. P., et al. (2009). The GENIUS Grid Portal and robot certificates: a new tool for e-Science. *BMC bioinformatics*, 10 Suppl 6. doi: 10.1186/1471-2105-10-S6-S21.

- Berners-Lee, T. (2009). W3C. *World Wide Web Consortium (W3C)*. Retrieved from <http://www.w3.org/>.
- Buetow, K. H. (2005). Cyberinfrastructure: Empowering a "Third Way" in Biomedical Research. *Science*, 308(5723), 821-824. doi: 10.1126/science.1112120.
- Bundschuh, M., Dejori, M., Stetter, M., Tresp, V., & Kriegel, H. P. (2008). Extraction of semantic biomedical relations from text using conditional random fields. *BMC Bioinformatics*, 9(1). doi: 10.1186/1471-2105-9-207.
- Cheung, K., Yip, K., Townsend, J., & Scotch, M. (2008). HCLS 2.0/3.0: Health care and life sciences data mashup using Web 2.0/3.0. *Journal of Biomedical Informatics*, 41(5), 694-705. doi: 10.1016/j.jbi.2008.04.001.
- Cannata, N., Schroder, M., Marangoni, R., & Romano, P. (2008). A Semantic Web for bioinformatics: goals, tools, systems, applications. *BMC Bioinformatics*, 9 (Suppl 4). doi: 10.1186/1471-2105-9-S4-S1.
- Chaussabel, D. (2004). Biomedical literature mining: challenges and solutions in the 'omics' era. *Am J Pharmacogenomics*, 4(6), 383-393.
- Chen, H., Ding, L., Wu, Z., Yu, T., Dhanapalan, L., Chen, J. Y., et al. (2009). Semantic web for integrated network analysis in biomedicine. *Brief Bioinform*, 10(2), 177-192. doi: 10.1093/bib/bbp002.
- Cobo, R. C., & Pardo, K. H. (2007). *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. (U. D. Grup De Recerca D'Interaccions Digitals).
- Cordón-García, J., Martín-Rodero, H., & Alonso-Arévalo, J. (2009). Gestores de referencias de última generación: análisis comparativo de RefWorks, EndNote Web y Zotero. *El Profesional de la Información*, 18(4), 445-454. doi: 10.3145/epi.2009.jul.14.
- Das, S., Girard, L., Green, T., Weitzman, L., Lewis-Bowen, A., Clark, T., et al. (2009). Building biomedical web communities using a semantically aware content management system. *Brief Bioinform*, 10(2), 129-138. doi: 10.1093/bib/bbn052.
- Date, C. J., (1993). *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Wilmington, Delaware, Addison-Wesley Iberoamericana.
- Deus, H. F., Stanislaus, R., Veiga, D. F., Behrens, C., Wistuba, I. I., Minna, J. D., et al. (2008). A Semantic Web Management Model for Integrative Biomedical Informatics. *PLoS ONE*, 3(8). Public Library of Science. doi: 10.1371/journal.pone.0002946.
- Dietze, H., & Schroeder, M. (2009). GoWeb: a semantic search engine for the life science web. *BMC bioinformatics*, 10 Suppl 1(Suppl 10). doi: 10.1186/1471-2105-10-S10-S7.
- Doms, A., & Schroeder, M. (2005). GoPubMed: exploring PubMed with the Gene Ontology. *Nucl. Acids Res.*, 33(suppl_2), W783-786. doi: 10.1093/nar/gki470.

- Douglas, S. M., Montelione, G. T., & Gerstein, M. (2005). PubNet: a flexible system for visualizing literature derived networks. *Genome biology*, 6(9), R80. doi: 10.1186/gb-2005-6-9-r80.
- Eaton, A. D. (2006). HubMed: a web-based biomedical literature search interface. *Nucl. Acids Res.*, 34(suppl_2), W745-747. doi: 10.1093/nar/gkl037.
- Errami, M., Sun, Z., Long, T. C., George, A. C., & Garner, H. R. (2009). Deja vu: a database of highly similar citations in the scientific literature. *Nucleic acids research*, 37(Database issue). doi: 10.1093/nar/gkn546.
- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, 22(2), 338-342. doi: 10.1096/fj.07-9492LSF.
- Figuroa-Hernández, J. L., Lorenzana, M., Lares-Assef, I., & Moncada-Hernández, S. G. (2003). Fuentes de Información III: Búsquedas Bibliográficas Especializadas. In F. D. Departamento De Farmacología, *Programa de estudios teórico-práctico de Farmacología*.
- Fox, G., & Pierce¹, M. (2004). Grids Challenged by a Web 2.0 and Multicore Sandwich. *Community Grids Laboratory*.
- García-Marco, F. (2007). Ontologías y organización del conocimiento: retos y oportunidades para el profesional de la información. *El Profesional de la Informacion*, 16(6), 541-550. doi: 10.3145/epi.2007.nov.01.
- Giglia, E. (2009). Medline/PubMed revisited: new, semantic tools to explore the biomedical literature. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 45(2), 293-297.
- Glass, G. V. (1982). Meta-analysis: An approach to the synthesis of research results. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(2), 93-112. doi: 10.1002/tea.3660190202.
- Gold, A. (2007). Cyberinfrastructure, Data, and Libraries, Part 1. *Genome Research*, 13(9).
- Gonzales, C., & Sobrido, M. (2006). Buscar en Medline con Pubmed: guía de uso en español. *Biblioteca del Complejo Hospitalario Juan Canalejo*.
- Granovetter, Mark. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology* 78: 1360-1380.
- Hall, W., De Roure, D., & Shadbolt, N. (2009). The evolution of the Web and implications for eResearch. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 367(1890), 991-1001. doi: 10.1098/rsta.2008.0252.
- Hearst, M. a., Divoli, A., Guturu, H., Ksikes, A., Nakov, P., Wooldridge, M. a., et al. (2007). BioText Search Engine: beyond abstract search. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 23(16), 2196-7. doi: 10.1093/bioinformatics/btm301.

- Herrera, F., Herrera-Viedma, E., Alonso, S., & Cabrerizo, F. (2009). Agregación de índices bibliométricos para evaluar la producción científica de los investigadores. *El Profesional de la Información*, 18(5), 559-562. doi: 10.3145/epi.2009.sep.11.
- Hey, T., & Trefethen, A. E. (2005). Cyberinfrastructure for e-Science. *Science*, 308(5723), 817-821. doi: 10.1126/science.1110410.
- Hirsh, H. (2008). Data Mining Research: Current Status and Future Opportunities. *Statistical Analysis and Data Mining*, 1(2), 104-107. doi: 10.1002/sam.10003.
- Hokamp, K., & Wolfe, K. H. (2004). PubCrawler: keeping up comfortably with PubMed and GenBank. *Nucleic acids research*, 32(Web Server issue). doi: 10.1093/nar/gkh453.
- Hull, D., Pettifer, S. R., & Kell, D. B. (2008). Defrosting the digital library: bibliographic tools for the next generation web. *PLoS computational biology*, 4(10). Public Library of Science. doi: 10.1371/journal.pcbi.1000204.
- Hunter, L., & Cohen, B. B. (2006). Biomedical language processing: what's beyond PubMed? *Molecular cell*, 21(5), 589-594. doi: 10.1016/j.molcel.2006.02.012.
- Jensen, L. J., Saric, J., & Bork, P. (2006). Literature mining for the biologist: from information retrieval to biological discovery. *Nature Reviews Genetics*, 7(2), 119-129. Nature Publishing Group. doi: 10.1038/nrg1768.
- Konagaya, A. (2006). Trends in life science grid: from computing grid to knowledge grid. *BMC Bioinformatics*, 7(Suppl 5). doi: 10.1186/1471-2105-7-S5-S10.
- Labarga, A. (2009). Comunicación y uso de la literatura científica en biomedicina. In *II Seminario EC3 sobre evaluación y comunicación de la ciencia*. Retrieved from <http://ec3.ugr.es/seminario2009/>.
- Lemley, T., & Burnham, J. F. (2009). Web 2.0 tools in medical and nursing school curricula. *Journal of the Medical Library Association : JMLA*, 97(1), 50-52. doi: 10.3163/1536-5050.97.1.010.
- López Yepes, J. (2004). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación*. Madrid: Síntesis.
- MKM, E. (2008). Bioinformática y análisis de la literatura biomédica. *Biotech Magazine*. Retrieved from <http://www.mkm-pi.com>.
- Macías, L. (2009). Ciberinfraestructura para el uso de Literatura Especializada en Biología. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Matthiessen, M. W. (2003). BioWareDB: the biomedical software and database search engine. *Bioinformatics*, 19(17), 2319-2320. doi: 10.1093/bioinformatics/btg306.
- Michán, L. (2009). Programa de Estudios de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica. *Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM*. México: Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

- Michán, L. (2009). Recursos didácticos para el manejo electrónico de literatura en biología. *Proyecto PAPIME: PE201509*.
- Minol, K., Spelsberg, G., Schulte, E., & Morris, N. (2007). Portals, blogs and co.: the role of the Internet as a medium of science communication. *Biotechnology journal*, 2(9), 1129-40. doi: 10.1002/biot.200700163.
- Morales, E. (2004). La sociedad de la información y la acción del multiculturalismo. *Bibliotecas* 32, no. 1, 12-29.
- Mozilla, E. (2009). Navegador web Firefox Características: Más rápido, más seguro y personalizable. Retrieved from <http://www.mozilla-europe.org/es/firefox/features/>.
- Mukherjea, S. (2005). Information retrieval and knowledge discovery utilising a biomedical Semantic Web. *Brief Bioinform*, 6(3), 252-262. doi: 10.1093/bib/6.3.252.
- NSF. (2005). Long-Lived Digital Data Collections: Enabling Research and Education in the 21st Century. (N. S. Foundation). National Science Foundation.
- NSF. (2007). *Cyberinfrastructure vision for 21st century discovery*. (V. N. Arlington). National Science Foundation.
- National Institute of Health. (2009). PubMed Home. *U.S. National Lybrary of Medicine*. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>.
- O'Reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. *Social Science Research Network Working Paper Series*. SSRN. Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=1008839>.
- Oliver, D., Bhalotia, G., Schwartz, A., Altman, R., & Hearst, M. (2004). Tools for loading MEDLINE into a local relational database. *BMC Bioinformatics*, 5(1). doi: 10.1186/1471-2105-5-146.
- Ospina, E. G., Herault, L. R., & Cardona, A. F. (2005). Uso de bases de datos bibliográficas por investigadores biomédicos latinoamericanos hispanoparlantes: estudio transversal. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 17(4), 230-236. doi: 10.1590/S1020-49892005000400003.
- Otero, P., Pedernera, F., Montenegro, S., Borbolla, D., Garcia Marti, S., Luna, D., et al. (2004). Evolution of medical informatics in bibliographic databases. *Studies in health technology and informatics*, 107(Pt 1), 301-5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15360823>.
- PNBM. (2002). *Diccionario de Informática*. (E. P. Madrid).
- Pedraza-Jiménez, R., Codina, L., & Rovira, C. (2007). Web semántica y ontologías en el procesamiento de la información documental. *El Profesional de la Informacion*, 16(6), 569-578. doi: 10.3145/epi.2007.nov.04.

- Perianes-Rodríguez, A., Olmeda-Gómez, C., & de Moya-Anegón, F. (2008). Introducción al análisis de redes. *El Profesional de la Información*, 17(6), 664-669. doi: 10.3145/epi.2008.nov.10.
- Pierce, M. E., Fox, G. C., Choi, J. Y., Guo, Z., Gao, X., Ma, Y., et al. (2009). Using Web 2.0 for scientific applications and scientific communities. *Concurr. Comput. : Pract. Exper.*, 21(5), 583-603. John Wiley and Sons Ltd. doi: 10.1002/cpe.v21:5.
- Pierce, M. E., Fox, G., Yuan, H., & Deng, Y. (2001). Cyberinfrastructure and Web 2.0. *Computer*, 1-18.
- Pirkola, A. (2009). The effectiveness of Web search engines to index new sites from different countries. *Information Research*, 14(2), paper 396. <http://informationr.net/ir/14-2/paper396.html>
- Pustejovsky, J., Castaño, J., Zhang, J., Kotecki, M., & Cochran, B. (2002). Robust relational parsing over biomedical literature: extracting inhibit relations. *Pac Symp Biocomput*, 362-373.
- R.A.E. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. (E. E. Madrid). Real Academia Española de la Lengua.
- Rambo, N. (2009). E-science and biomedical libraries. *Journal of the Medical Library Association : JMLA*, 97(3), 159-161. doi: 10.3163/1536-5050.97.3.001.
- Rodríguez, R. C. (1985). La enseñanza de laboratorio en las escuelas de medicina. Hacia una orientación formativa. *Rev Fac Med UNAM*, 28, 192-197.
- Roos, M., Marshall, M. S., Gibson, A., Schuemie, M., Meij, E., Katrenko, S., et al. (2009). Structuring and extracting knowledge for the support of hypothesis generation in molecular biology. *BMC Bioinformatics*, 10(Suppl 10). doi: 10.1186/1471-2105-10-S10-S9.
- Rosenthal, R., & DiMatteo, M. R. (2001). META-ANALYSIS: Recent Developments in Quantitative Methods for Literature Reviews. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 59-82. doi: 10.1146/annurev.psych.52.1.59.
- Ruch, P. (2006). Automatic assignment of biomedical categories: toward a generic approach. *Bioinformatics*, 22(6), 658-664. Oxford University Press. doi: 10.1093/bioinformatics/bti783.
- Russell, J. M. (2001). Scientific communication at the beginning of the 21st century. *International Social Science Journal*, 168, 271-282. Retrieved from <http://www.oei.es/salactsi/rusell.pdf>.
- Rzhetsky, A., Seringhaus, M., & Gerstein, M. (2008). Seeking a new biology through text mining. *Cell*, 134(1), 9-13. doi: 10.1016/j.cell.2008.06.029.
- Sagotsky, J. A., Zhang, L., Wang, Z., Martin, S., & Deisboeck, T. S. (2008). Life Sciences and the web: a new era for collaboration. *Mol Syst Biol*, 4. EMBO and Nature Publishing Group. doi: 10.1038/msb.2008.39.
- Sánchez-Martín, F. M., Millán Rodríguez, F., & Villavicencio Mavrich, H. (2009). [The Open Access Initiative (OAI) in the scientific literature]. *Actas urológicas españolas*, 33(7), 732-740.

- Schleyer, T., Spallek, H., Butler, B., Subramanian, S., Weiss, D., Poythress, M., et al. (2008). Facebook for scientists: requirements and services for optimizing how scientific collaborations are established. *Journal of medical Internet research*, 10(3). doi: 10.2196/jmir.1047.
- Schuemie, M., Weeber, M., Schijvenaars, B., van Mulligen, E., van der Eijk, C., Jelier, R., et al. (2004). Distribution of information in biomedical abstracts and full-text publications. *Bioinformatics*, 20(16), 2597-2604. doi: 10.1093/bioinformatics/bth291.
- Shultz, M. (2007). Comparing test searches in PubMed and Google Scholar. *Journal of the Medical Library Association : JMLA*, 95(4), 442-445. doi: 10.3163/1536-5050.95.4.442.
- Spasic, I., Ananiadou, S., McNaught, J., & Kumar, A. (2005). Text mining and ontologies in biomedicine: Making sense of raw text. *Brief Bioinform*, 6(3), 239-251. doi: 10.1093/bib/6.3.239.
- States, D. J., Ade, A. S., Wright, Z. C., Bookvich, A. V., & Athey, B. D. (2009). MiSearch adaptive PubMed search tool. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 25(7), 974-976. doi: 10.1093/bioinformatics/btn033.
- Stein, L. D. (2008). Towards a cyberinfrastructure for the biological sciences: progress, visions and challenges. *Nat Rev Genet*, 9(9), 678-688. Nature Publishing Group. doi: 10.1038/nrg2414.
- Tanaka, L., Herskovic, J., Iyengar, M., & Bernstam, E. (2009). Sequential result refinement for searching the biomedical literature. *Journal of biomedical informatics*, 42(4), 678-684. doi: 10.1016/j.jbi.2009.02.009.
- Torres-Salinas, D., & Delgado-López-Cózar, E. (2009). Estrategia para mejorar la difusión de los resultados de investigación con la Web 2.0. *El Profesional de la Informacion*, 18(5), 534-539. doi: 10.3145/epi.2009.sep.07.
- Torres-Salinas, D., Ruiz-Pérez, R., & Delgado-López-Cózar, E. (2009). Google Scholar como herramienta para la evaluación científica. *El Profesional de la Informacion*, 18(5), 501-510. doi: 10.3145/epi.2009.sep.03.
- Torvik, V. I., & Smalheiser, N. R. (2007). A quantitative model for linking two disparate sets of articles in MEDLINE. *Bioinformatics*, 23(13), 1658-1665. doi: 10.1093/bioinformatics/btm161.
- Trieschnigg, D., Pezik, P., Lee, V., de Jong, F., Kraaij, W., Rebholz-Schuhmann, D., et al. (2009). MeSH Up: effective MeSH text classification for improved document retrieval. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 25(11), 1412-1418. doi: 10.1093/bioinformatics/btp249.
- Truong, T. N., Nayak, M., Huynh, H. H., Cook, T., Mahajan, P., Tran, L. T., et al. (2006). Computational Science and Engineering Online (CSE-Online): A Cyber-Infrastructure for Scientific Computing. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 46(3), 971-984. doi: 10.1021/ci0503917.

- Tsai, R. T., Dai, H., Lai, P., & Huang, C. (2009). PubMed-EX: a web browser extension to enhance PubMed search with text mining features. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 25(22), 3031-2. doi: 10.1093/bioinformatics/btp475.
- Valtierra, R. E. (2009). Bases de datos bibliográficas especializadas en Biología. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Vanhecke, T., Barnes, M., Zimmerman, J., & Shoichet, S. (2007). PubMed vs. HighWire Press: A head-to-head comparison of two medical literature search engines. *Computers in Biology and Medicine*, 37(9), 1252-1258. doi: 10.1016/j.combiomed.2006.11.012.
- Weeber, M., Kors, J. A., & Mons, B. (2005). Online tools to support literature-based discovery in the life sciences. *Brief Bioinform*, 6(3), 277-286. doi: 10.1093/bib/6.3.277.
- Wheeler, D. L., Barrett, T., Benson, D. a., Bryant, S. H., Canese, K., Chetvernin, V., et al. (2008). Database resources of the National Center for Biotechnology Information. *Nucleic acids research*, 36(Database issue), D13-21. doi: 10.1093/nar/gkm1000.
- Wikipedia. (2009). Wikipedia, La Enciclopedia Libre. *Creative Commons*. Retrieved from http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Creative_Commons&oldid=6065513.
- Wren, J. D. (2008). URL decay in MEDLINE - a 4-year follow-up study. *Bioinformatics*. doi: 10.1093/bioinformatics/btn127.
- Xia, J., Wright, J., & Adams, C. E. (2008). Five large Chinese biomedical bibliographic databases: accessibility and coverage. *Health information and libraries journal*, 25(1), 55-61. Blackwell Publishing. doi: 10.1111/j.1471-1842.2007.00734.x.
- Yamamoto, Y., & Takagi, T. (2007). OReFiL: an online resource finder for life sciences. *BMC bioinformatics*, 8. doi: 10.1186/1471-2105-8-287.
- Yang, C. C. (2009). Search Engines Information Retrieval in Practice. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 9999(9999). doi: 10.1002/asi.21194.
- Zhang, L., Berleant, D., Ding, J., Cao, T., & Wurtele, E. S. (2009). PathBinder - text empirics and automatic extraction of biomolecular interactions. *BMC Bioinformatics*, 10(Suppl 11). doi: 10.1186/1471-2105-10-S11-S18.