

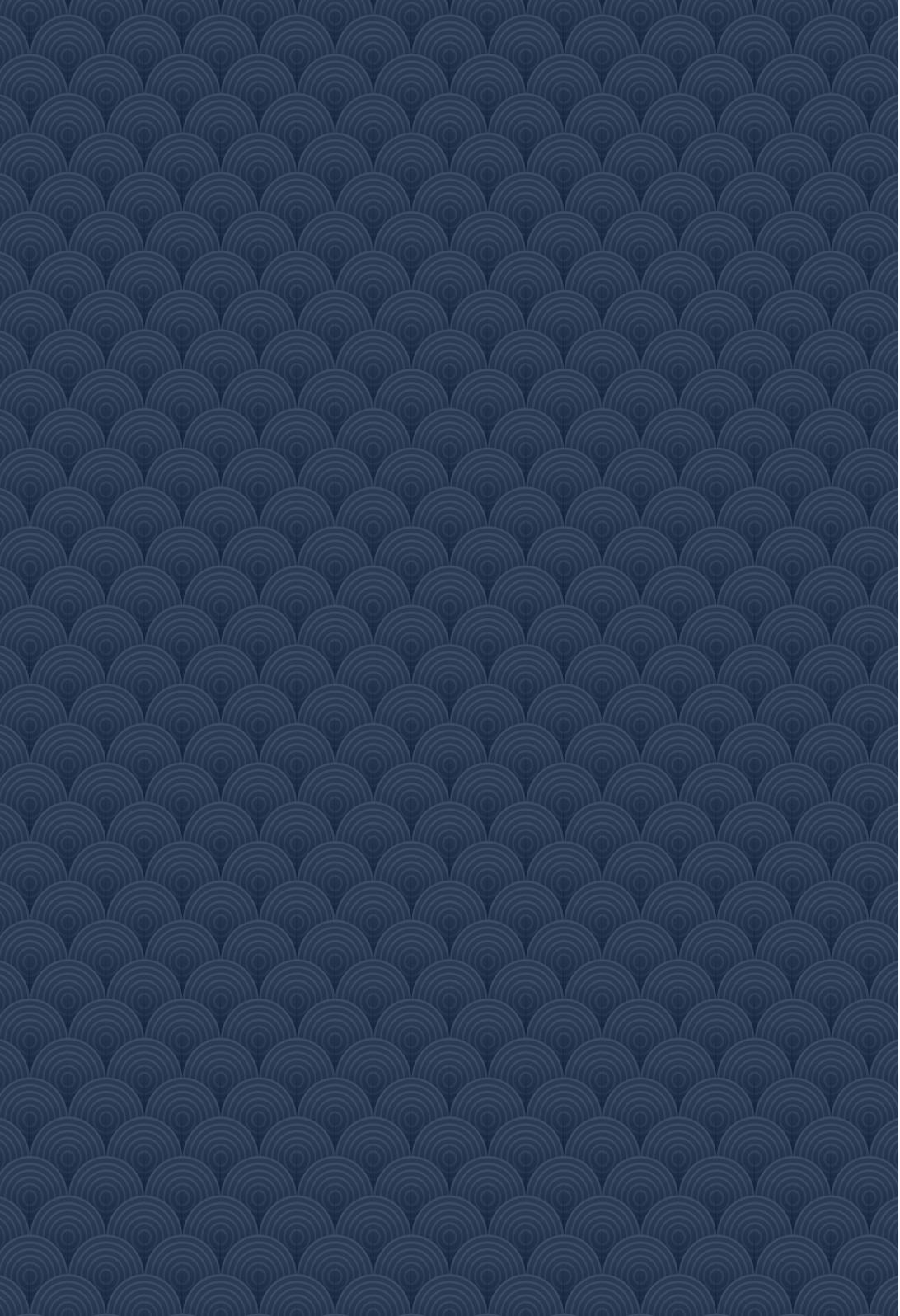


Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

# Introducción a la búsqueda de información científica y académica

## Programa de Alfabetización Informacional (ALFIN)





**Introducción a la búsqueda de  
información científica y académica**  
**Programa de Alfabetización Informacional (ALFIN)**



# **Introducción a la búsqueda de información científica y académica**

## **Programa de Alfabetización Informacional (ALFIN)**



Mirolava Leiva Valdés  
Mónica María Echeverri Sánchez  
Reis Ríos



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

---

Institución Universitaria ITM

*Introducción a la búsqueda de información científica y académica. Programa de Alfabetización Informacional (ALFIN)* / Institución Universitaria ITM, 2023.

55p. -- (Línea profesoral)

Incluye referencias bibliográficas

1. Acceso a la información - Colombia.
2. Competencia informacional.
3. Alfabetización informacional - Estudio y enseñanza.
4. Bibliotecas universitarias. I. Institución Universitaria ITM. II. Tít. III. Serie

Catalogación en la publicación - Biblioteca ITM

---

Primera edición: mayo de 2023

DOI: <https://doi.org/10.22430/reporte.5957>

© Institución Universitaria ITM

Miroslava Leiva Valdés

Mónica María Echeverri Sánchez

Reis Ríos

Hecho en Medellín, Colombia

#### **EDICIÓN**

Calle 73 76<sup>a</sup>-354

Teléfono: (574) 604 440 5100

Ext. 5197-5382

[catalogo.itm.edu.co](http://catalogo.itm.edu.co)

[fondoeditorial@itm.edu.co](mailto:fondoeditorial@itm.edu.co)

Instituto Tecnológico Metropolitano

Medellín, Colombia

#### **COMITÉ EDITORIAL**

Jorge Iván Brand Ortiz, Ph. D.

Gloria Mercedes Díaz Cabrera, Ph. D.

Juliana Cardona Quirós, Esp.

Jorge Iván Ríos Rivera, Ms.

Sebastián Vásquez Moreno, Esp.

#### **EQUIPO EDITORIAL**

Juliana Cardona Quiros

#### **Directora editorial**

Sebastián Vásquez Moreno

#### **Profesional universitario FEITM**

María Catalina Ocampo Ocampo

#### **Editora de mesa**

Martha Cecilia Caballero Jerez

#### **Corrección de textos**

Mauricio Raigosa Álvarez

Marcela Londoño Agudelo

#### **Diseño y diagramación**

El contenido de esta obra se puede acceder manera libre y universal, sin costo alguno para el lector, a través de [catalogoitm.edu.co](http://catalogoitm.edu.co)

La versión integral del contenido se ha depositado en un formato electrónico apropiado en al menos un repositorio de acceso abierto reconocido internacionalmente y comprometido con el acceso abierto.

Las ideas y opiniones de este libro son responsabilidad exclusiva de los autores, quienes son igualmente responsables de las citaciones, referencias y de la originalidad de su obra. En consecuencia, el ITM no responderá ante terceros por el contenido técnico o ideológico del texto, ni asume responsabilidad alguna por las infracciones a las normas de propiedad intelectual.

Esta obra podrá reproducirse, distribuirse y comunicarse públicamente sin autorización de la editorial, siempre que se citen la fuente y el autor.

Institución Universitaria ITM (2023). *Introducción a la búsqueda de información científica y académica. Programa de Alfabetización Informacional (ALFIN)*. Editorial ITM.

*“ITM, desde el conocimiento por el conocimiento”*

*Alejandro Villa Gómez*



# Contenido

<b>Introducción</b>	13
<b>1. Generalidades de la estrategia de búsqueda</b>	15
1.1. Definición de estrategia de búsqueda	16
<b>2. Proceso de la estrategia de búsqueda</b>	19
2.1. Planeación	19
2.2. Delimitar el tema o pregunta de consulta o investigación	20
2.3. Palabras clave, sinonimia y términos relacionados	23
2.4. Operadores booleanos (AND, OR, NOT)	25
2.5. Operadores de truncamiento	27
2.6. Ecuación de búsqueda	28
2.7. Ejemplo de diseño de ecuación de búsqueda	29
<b>3. Ejecución</b>	33
3.1. Fuentes de información	33
3.2. Bases de datos bibliográficas o científicas	35
3.3. Metabuscadores especializados	38
<b>4. Evaluación</b>	40
4.1. Criterios de evaluación	40
4.2. Algunas métricas para la evaluación de la información científica	42
<b>5. Registro de la información bibliográfica</b>	45
5.1. Ficha bibliográfica	47
5.2. Gestores de referencias bibliográficas	48
<b>Referencias</b>	51

# Lista de recursos gráficos

## Tablas

<b>Tabla 1.</b> Ejemplo de delimitación	21
<b>Tabla 2.</b> Operadores de truncamiento	27
<b>Tabla 3.</b> Criterios para evaluar la información	40
<b>Tabla 4.</b> Herramientas para el registro de la información bibliográfica	45

## Figuras

<b>Figura 1.</b> Delimitación de la necesidad de información	22
<b>Figura 2.</b> Operador booleano AND	25
<b>Figura 3.</b> Operador booleano OR	26
<b>Figura 4.</b> Operador booleano NOT	27
<b>Figura 5.</b> Ejemplo de documento recuperado en la base de datos Scopus	31
<b>Figura 6.</b> Tipos de fuentes de información	34
<b>Figura 7.</b> Elementos de una base de datos bibliográfica	36
<b>Figura 8.</b> Clasificación de las bases de datos	37

## Presentación

«ITM Académico» da vida a una serie de publicaciones derivadas de la reflexión, la experiencia y los aprendizajes institucionales con el ánimo de ofrecer material ágil en sus posibilidades de comprensión y de fácil acceso, relacionado con políticas, lineamientos y reflexiones inherentes al quehacer pedagógico y académico cotidiano.

Sus destinatarios: los docentes y el personal académico administrativo, además de todos aquellos actores comprometidos con la conquista de los propósitos inherentes a la formación integral de los estudiantes, encontrarán en estos recursos orientaciones altamente útiles, contextualizadas en los fundamentos y las estrategias para la acción del ITM, y en las realidades y tendencias de la educación superior en el país.

Deseamos que este compendio, abierto a la actualización permanente, se constituya en pretexto para la mirada —en clave misional institucional y pedagógica— a las disposiciones inherentes a los programas académicos y a las prácticas educativas y didácticas para, con ello, impulsar el pensamiento y la decisión argumentada y legítima que debe caracterizar el hacer en la formación y para ella, resignificar nuestras versiones de la docencia y así hacer cada vez mejor aquello que por vocación y por convicción nos convoca, y generar nuevos motivos para la pregunta, el diálogo, la innovación en pro de la transformación de los sujetos, sus realidades y sus contextos.

*Jorge Iván Ríos Rivera*  
**Vicerrector de docencia**



## Introducción

La búsqueda e identificación de información científica y académica son aspectos cruciales en cualquier proceso de investigación, ya sea académico, científico o profesional. En un mundo en el que la cantidad de información disponible es abrumadoramente creciente, es importante saber cómo encontrar y evaluar las fuentes adecuadas, pues es una habilidad indispensable para cualquier persona que quiera desarrollar un trabajo riguroso y bien fundamentado.

En este documento se describen algunas de las mejores prácticas y estrategias para llevar a cabo una búsqueda eficiente y efectiva, así como los principales recursos y herramientas bibliográficas disponibles en la actualidad. Sea usted un estudiante, docente, investigador o profesional en cualquier campo, esta obra proporciona la información básica para realizar rastreos documentales que sirvan como punto de partida para la elaboración de escritos, la fundamentación de una investigación o la toma de decisiones.

Con este objetivo, se describe el proceso de la estrategia de búsqueda organizado en cuatro grandes etapas: planeación, ejecución, evaluación y registro. También, se ofrecen algunas generalidades, consejos y ejemplos para ilustrar cada uno de los momentos. Este libro no busca ser una guía exhaustiva, sino introductoria y, por lo tanto, está dirigido a un público lego en procesos de recuperación documental.

Adicionalmente, se inscribe en una intención formativa y educativa. ALFIN, que es un programa del Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural - Editorial ITM del Instituto Tecnológico Metropolitano (Medellín, Colombia), ha centrado sus esfuerzos durante años en generar competencias informales que ayuden a la comunidad académica a buscar, organizar y usar éticamente la información científica. Este libro es una respuesta a ese propósito.



## 1.

### Generalidades de la estrategia de búsqueda

**E**n este apartado se define qué es una estrategia de búsqueda y los procesos que están involucrados, como su diseño, fundamentación y los pasos por seguir para lograr un hallazgo documental pertinente a las necesidades de información. Estas buscan ser subsanadas, pues consisten en una falta de información sobre un asunto o tema específico que impide la correcta integración de un hombre en la sociedad y la realización de sus diferentes actividades.

Actualmente, la sociedad produce demasiada información y puede llegar a ser abrumadora e intimidante, debido a su naturaleza cambiante y exuberante. La falta de habilidades y de criterios para la búsqueda genera una sensación de agobio o la recuperación de información inadecuada para los diferentes contextos.

Si bien todas las personas realizan búsquedas de información, principalmente en la web, suelen perder mucho tiempo en esto, ya que es un tipo de búsqueda intuitiva y simple cuyos resultados no siempre son los esperados. Para poder sobrellevar el exceso de información es necesario desarrollar habilidades y conocimientos para la búsqueda efectiva, sobre todo por medio del diseño y planeación de la estrategia que contempla no solo la elaboración de la ecuación de búsqueda, sino su evaluación y selección.

Para empezar, es necesario hacer un acto consciente y reflexivo sobre lo que requiere, el para qué y el dónde ubicarlo. Algunos de los motivos de las personas para usar información son:

- Comunicarse de manera efectiva.
- Mejorar la capacidad de tomar decisiones.
- Solucionar dudas, inquietudes y eventos.
- Dar cumplimiento a las labores escolares o académicas.

- Establecer y conservar relaciones interpersonales.
- Obtener una buena fundamentación teórica para dar opiniones. Estar informado de lo que acontece en el mundo tanto en el ámbito local como en el global.
- Ahondar de manera teórica sobre alguna temática de interés personal o profesional.
- Estar actualizado sobre las áreas de estudio o de trabajo.

En definitiva, las personas son seres psicosociales que tienden a conectarse con los contextos local, regional y global. Por tal motivo, se debe estar informado para tomar decisiones acertadas, de acuerdo con las circunstancias que se presentan. Sin embargo, no siempre se dimensiona el impacto que la información tiene en uno mismo y en el entorno (Hernández García, 2013).

### **1.1. Definición de estrategia de búsqueda**

La estrategia de búsqueda se basa en la habilidad de dotarse de información de manera planificada y sistemática para el logro de un objetivo determinado; es decir, precede a la acción o ejecución para hacer algo de manera acertada (Real Academia Española, 2022).

Por lo tanto, es un plan o modelo que surge de la necesidad de obtener información específica. Además, ayuda a seleccionar entre varias opciones y guía un conjunto de decisiones y acciones para recuperar información relevante y descartar la que no lo es. Después de la ejecución, se evalúa su eficacia y se puede modificar para mejorar la búsqueda. En resumen, la estrategia es la preparación para lograr una búsqueda exitosa de información.

A partir de esta observación, se puede afirmar que la adopción de un modelo va más allá del uso del sentido común e implica una búsqueda sistemática. De este modo, se toma un método reproducible y explícito, pero simultáneamente riguroso. También, trae consigo las siguientes ventajas:

### Generalidades de la estrategia de búsqueda

- La persona que realiza la búsqueda por primera vez puede repetirla en el futuro para estar actualizada sobre los avances relacionados con el tema.
- Garantiza que únicamente se obtenga la información necesaria para su posterior revisión.
- Cualquier individuo interesado puede reproducir la búsqueda y acceder a la misma información obtenida (Hernández García, 2013).



## 2.

### Proceso de la estrategia de búsqueda

#### 2.1. Planeación

El primer paso del proceso es fundamental, ya que la mayor parte del trabajo de la investigación documental depende de él. Para realizar la planeación es necesario contar con un tema bien delimitado que oriente la búsqueda, conocer las diversas fuentes de información disponibles (para seleccionar las más apropiadas), familiarizarse con las herramientas y mecanismos disponibles en la web, y construir ecuaciones de búsqueda efectivas. Este proceso puede variar dependiendo del contexto y de los recursos disponibles. A continuación, se presenta una metodología general que puede ayudar a estructurar el proceso:

- *Identificar la necesidad de información:* es lo primero que se debe hacer. ¿Cuál es la pregunta o problema que se quiere resolver? y ¿qué información se requiere para eso?
- *Definir los objetivos de la búsqueda:* una vez identificada la necesidad de información, es primordial establecer los objetivos específicos de la búsqueda. ¿Qué se espera encontrar con la búsqueda?
- *Determinar las fuentes de información:* se deben identificar las que pueden ser relevantes para la búsqueda. Ya sean físicas o digitales, son un recurso que proporciona datos sobre un tema o asunto específico. Estos pueden ser libros, anuarios, artículos de revistas, congresos, periódicos, artículos de investigación, documentos gubernamentales, sitios web, bases de datos, entrevistas, encuestas, informes, fotografías, videos y pódcast, entre otros. Las fuentes de información son esenciales para el aprendizaje, la investigación y la toma de decisiones; pueden ser primarias, secundarias o terciarias. Es de suma importancia revisar su confiabilidad, precisión y autoridad para garantizar la veracidad y calidad de la información obtenida (Instituto Nacional de Formación Docente, s. f.). Por esto, a la hora de determinarlas, se debe considerar cuáles bases de datos, bibliotecas, sitios web o expertos podrían proporcionar información útil.

- *Estructurar la ecuación de búsqueda:* con las fuentes de información identificadas, se diseña una estrategia de búsqueda. Esto implica establecer las palabras clave y los operadores booleanos que se utilizarán para buscar la información en cada una de las fuentes. También, es crucial definir los límites de la búsqueda, como el rango de fechas, el idioma y el tipo de documentos.
- *Realizar la búsqueda:* cuando se logra estructurar una ecuación de búsqueda preliminar, se procede con la búsqueda. Es importante registrar los resultados obtenidos para evaluar su relevancia y utilidad.
- *Evaluar los resultados:* una vez obtenidos los resultados de búsqueda, se evalúan su relevancia y utilidad para los objetivos definidos en la investigación y consulta. Es posible que sea necesario ajustar la estrategia de búsqueda y repetir el proceso varias veces para obtener los resultados deseados.
- *Organizar y sintetizar la información:* cuando se haya seleccionado la información más relevante, se requiere organizarla de manera clara y concisa para poder utilizarla de forma efectiva en la toma de decisiones o en la construcción de otros textos.

En resumen, el proceso de planificación implica identificar la necesidad de información, definir los objetivos de la búsqueda, determinar las fuentes, diseñar la estrategia de búsqueda, realizar la búsqueda, evaluar los resultados y organizar y sintetizar la información relevante (Cabanillas García et al., 2020; Hernández García, 2013; Hernández Serrano, 2009).

## 2.2. Delimitar el tema o pregunta de consulta o investigación

Una búsqueda que no tenga bien claro y definido lo que se desea consultar tiene como resultado información imprecisa y poco pertinente. En este sentido, el paso más importante del proceso de búsqueda y recuperación de información es definir el alcance, es decir, los límites del tema de investigación.

La delimitación permitirá seleccionar las fuentes de información más pertinentes en relación con la necesidad específica que se tiene. Para

hacer más fácil esta fase, se recomienda revisar atentamente la figura 1, que comprende algunas de las preguntas para la delimitación del objeto de estudio. No obstante, no todas deben responderse, sino solo aquellas que se consideren necesarias. (Véase la Figura 1).

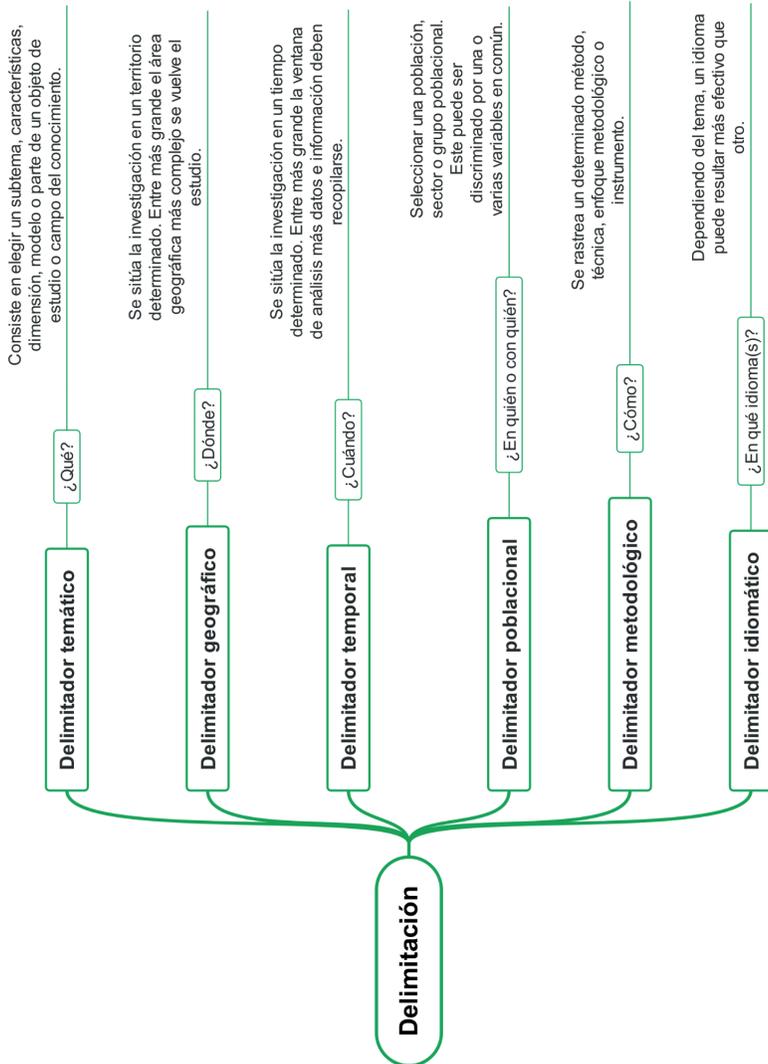
Para ilustrar cómo funcionan los distintos delimitados se analizará un ejemplo. Cuando la investigación o consulta es de elección libre, los estudiantes tienden a elegir temas demasiado amplios, sin considerar los recursos de tiempo e información que serán necesarios para cubrir todas las aristas. Si bien puede partirse de un interés personal, el tema debe ser delimitado para que los documentos sean más exactos y el investigador o escritor no se vea enfrentado a una tarea casi imposible. En este caso, si alguien está interesado en escribir un ensayo sobre la violencia podría utilizar los delimitadores de la siguiente forma (véase la tabla 1):

**Tabla 1.** *Ejemplo de delimitación*

Tema:		Violencia
Delimitador	Pregunta	Delimitación
Temático	¿Qué tipo de violencia?	Familiar
Geográfico	¿Violencia familiar de qué territorio?	Colombia
Temporal	¿En qué ventana temporal se desea trabajar la violencia familiar?	En la década de los 80
Poblacional	¿Violencia familiar ejercida sobre quién?	Sobre mujeres
Metodológico	¿Con qué técnica se pretende dar cuenta de la violencia familiar?	Noticias publicadas en periódicos
Idiomático	¿Qué idioma resultaría más efectivo?	Español
Tema delimitado	Análisis de las noticias publicadas en prensa sobre violencia familiar en mujeres en la década de los 80 en Colombia.	

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 1.** *Delimitación de la necesidad de información*



**Fuente:** elaboración propia.

### 2.3. Palabras clave, sinonimia y términos relacionados

Una vez delimitado el tema de la investigación, se define cuáles son las palabras clave, así como los términos relacionados para recuperar de forma más eficaz la información que se está buscando.

Las *palabras clave* son términos relevantes que describen o indican la temática del contenido que se desea recuperar y ayudan en los procesos de búsqueda e indexación de la información. Inicialmente, son escritas en un lenguaje coloquial (natural), pero luego deberán ser validadas en lenguajes controlados. Por ejemplo, se desea hacer una consulta sobre “La didáctica de las matemáticas en la educación secundaria en Medellín”, ¿cuáles serían las palabras clave para hacer la búsqueda?

Palabras clave seleccionadas
Matemáticas
Didáctica
Educación secundaria
Medellín

Cabe mencionar que pueden estar compuestas por más de una palabra, como en el caso de “educación secundaria” y este tipo de conceptos no deben separarse en dos palabras distintas, pues el documento perdería relación temática.

Asimismo, los *términos relacionados* son expresiones o palabras que poseen una conexión de carácter semántico. Estos pueden ser sinónimos, antónimos, hiperónimos, hipónimos, homónimos, homófonos, homógrafos, palabras simples, palabras compuestas, derivadas y cognados, entre otras. Suele resultar bastante útil hallar la red semántica de una palabra, debido a que no todos los documentos emplean los mismos términos y, en consecuencia, tener presentes todas las variantes incrementará el espectro de los resultados.

Sin embargo, el lenguaje natural puede generar ruido en la búsqueda de información. Por esta razón, se recomienda traducir las palabras clave a un lenguaje más científico y especializado, por medio de herra-

mientas de lenguaje controlado como los tesauros, las listas de encabezamiento de materias, los índices, los diccionarios técnicos y especializados, entre otros.

Los tesauros constituyen un vocabulario controlado que permite visualizar las relaciones jerárquicas entre los términos de una o varias áreas del conocimiento. De esta manera, muestra los términos generales, específicos, relacionados y sinónimos. Un ejemplo es el **Tesoro de la Unesco (s.f.)**, que “es una lista controlada y estructurada de términos para el análisis temático y la búsqueda de documentos y publicaciones en los campos de educación, cultura, ciencias naturales, ciencias sociales y humanas, comunicación e información” (párr. 1).

Otro es el **Tesoro Mesh**, desarrollado por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. “Este es un vocabulario controlado y organizado jerárquicamente. Se utiliza para indexar, catalogar y buscar información biomédica y relacionada con la salud” (párr. 1).

En las áreas de las ingenierías se utiliza el **Tesoro de la IEEE**, que “es un vocabulario controlado de unos 11 500 términos técnicos, descriptivos y científicos de ingeniería, así como términos específicos de la sociedad IEEE” (p. 2).

Dentro de cualquier tesoro, los términos y conceptos son llamados descriptores. La diferencia con las palabras clave es que estos son términos científicos que fueron revisados y aceptados como unívocos para representar una parte de la realidad. En varias ocasiones, la palabra clave y el descriptor coinciden, pero en otras pueden ser muy diferentes; por ejemplo, una palabra clave puede ser “dolor de cabeza”, pero su término científico es “cefalea”.

Por todo lo anterior, es fundamental tener expresada la necesidad de información en un enunciado (tesis, hipótesis, problema o pregunta), ya que, con base en este, se elige cuáles son aquellas palabras imprescindibles en el tema de investigación y cuáles otras poseen un contenido impreciso, vago o que representen aspectos secundarios y poco importantes, por ejemplo, los artículos, los conectores y las preposiciones.

En las bases de datos bibliográficas, los descriptores se usan por su alto grado de especialización de contenido. En este sentido, si el usuario

desea recuperar documentos pertinentes, sorteando el exceso de información que pueda resultar superflua, redundante e irrelevante, deberá utilizar en su ecuación de búsqueda los descriptores.

## 2.4. Operadores booleanos (AND, OR, NOT)

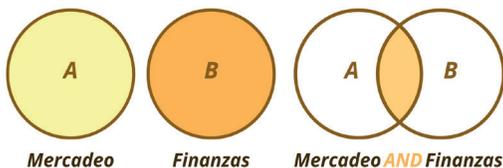
Los operadores booleanos, denominados también operadores lógicos, deben su nombre al matemático inglés George Boole (1815-1864). Consisten en un modelo clásico de recuperación de la información basado en la teoría de conjuntos y son utilizados para acotar las búsquedas en bases de datos bibliográficas, buscadores y metabuscadores de la web. Los operadores booleanos más utilizados son:

- **AND (Y):** busca documentos que contienen todos los términos conectados con este operador y pueden aparecer en cualquier lugar del texto o en los campos especificados en la búsqueda (título, autor, palabra clave, etc.). Además, pueden ser términos relacionados semánticamente o no, por ejemplo:

**Mercadeo AND Finanzas**

Si A representa el conjunto de los documentos que contienen el término “mercadeo” y B el de “finanzas”, el resultado de la búsqueda serán todos aquellos documentos que contienen ambos términos (véase la figura 2).

**Figura 2.** Operador booleano AND



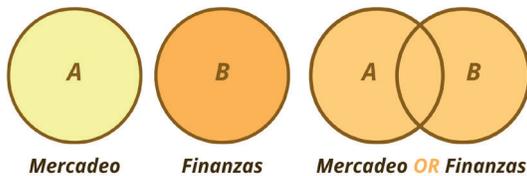
**Fuente:** elaboración propia.

- **OR (O):** busca documentos que contienen uno o ambos de los términos conectados con este operador y pueden aparecer en cualquier lugar del texto o en los campos especificados en la búsqueda (título, autor, palabra clave, etc.). Este operador puede utilizarse con términos que tienen la misma carga semántica (sinónimos), siglas, abreviaturas y alternativas (para estudios comparativos). Cuando se utiliza con otros operadores, que es lo más usual, los términos relacionados con OR deberán ir encerrados entre paréntesis, por ejemplo:

**Mercadeo OR Marketing**

Si A representa el conjunto de los documentos que contienen el término “mercadeo” y B el de “marketing”, el resultado de la búsqueda serán todos aquellos documentos que contienen uno o ambos términos (véase la figura 3).

**Figura 3.** Operador booleano OR



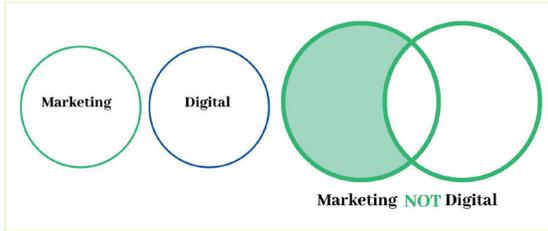
**Fuente:** elaboración propia.

- **NOT (NO):** este operador excluye un término específico del término principal de la búsqueda principal. La sintaxis del operador se forma colocando primero el término principal, seguido del operador NOT y finalizando con el término que se quiere excluir, por ejemplo:

**Marketing NOT Digital**

Si A representa el conjunto de los documentos que contienen el término “marketing” y B los que contienen el término “digital”, el resultado de la búsqueda serán todos aquellos documentos que contienen el primero, pero no el segundo, es decir, el término “digital” no va a aparecer en los resultados de la búsqueda (véase la figura 4).

**Figura 4.** Operador booleano NOT



Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Operadores de truncamiento

Son otro tipo de operadores que consisten en caracteres que amplían y simplifican la búsqueda (véase la tabla 2).

**Tabla 2.** Operadores de truncamiento

Operadores	Ejemplo
Las comillas (“”) permiten buscar una frase exacta.  También, se utiliza para conectar conceptos de más de una palabra.	“El amor en los tiempos del cólera”  “Marketing digital”  “Economía azul”  “Inteligencia artificial”
El asterisco (*) al final o al principio del término localiza todas las palabras que contengan la misma cadena de letras como raíz.	Journal*  Recupera todos los documentos:  <i>Journal, journals</i>  <i>Journalism, journalist, journalists</i>

*Continúa*

Operadores	Ejemplo
El símbolo \$ permite sustituir cualquier carácter. No se puede utilizar al inicio de una palabra.	<p>Sulf\$to</p> <p>Recupera todos los documentos:</p> <p>Sulfato, sulfito</p>

**Fuente:** elaboración propia.

## 2.6. Ecuación de búsqueda

La combinación de varios descriptores, junto con los operadores, conforman la ecuación de búsqueda. Esta es una manera ordenada de plantearle a la base de datos la necesidad de información para que así recupere los documentos realmente pertinentes. Aunque con el uso de Google la práctica más común es plantear preguntas para la recuperación de información, en las bases de datos esta estrategia no resulta eficaz. Por ejemplo, se escribe en el buscador: “¿Cómo se realiza una tesis?”

Por el contrario, las bases de datos tienen su propio lenguaje de interrogación para la solicitud de información, a las que se conoce como *ecuaciones de búsqueda*. La ecuación se constituye de descriptores, operadores booleanos (AND, OR, NOT) y de truncamiento.

Pueden existir dentro de una investigación una o varias ecuaciones, pero deben ser probadas con búsquedas preliminares para afinarlas aún más. Si usando una ecuación, la información resultante es demasiada, quizás el tema no está lo suficientemente delimitado y, en sentido contrario, si no aparece ningún resultado, posiblemente la ecuación está demasiado específica o presenta algún error en su construcción o sintaxis. En ambos casos se deberá replantear y pensar en otras estrategias (utilizar otros descriptores, cambiar el idioma, emplear otra fuente de información, etc.) para recuperar efectivamente la información.

El diseño de la ecuación también puede elaborarse utilizando la matriz de búsqueda creada por la editorial Elsevier (s.f.). Esta matriz, por medio de Excel, ofrece una versión preliminar de la ecuación mediante las palabras clave que el usuario ingresa.

*Algunos consejos*

- Describir en un enunciado lo que se quiere buscar. Esto permite identificar cuáles serán las palabras clave.
- Eliminar palabras de contenido vago o impreciso, o que resulten poco relevantes o demasiado generales.
- Buscar términos alternativos, como los sinónimos, acrónimos u otros términos relacionados de contenido más amplio o específico, por medio de tesauros, diccionarios especializados, encabezamientos de materias, índices, etc.
- Escribir en la ecuación de búsqueda los términos sinónimos o variantes, siempre juntos.
- Traducir las palabras clave a otros idiomas, especialmente al inglés, debido a que arroja documentos más actualizados y con mayor impacto.

## 2.7. Ejemplo de diseño de ecuación de búsqueda

Con base en todo lo anterior, se describe a continuación un caso de solicitud de búsqueda documental, muy parecido a los que suelen realizarse en contextos universitarios, para aplicar todos los elementos que conforman la ecuación de búsqueda.

El docente ha solicitado como trabajo final presentar un artículo de revisión sobre las últimas técnicas y tecnologías de reconocimiento facial, con el fin de mejorar la seguridad de la ciudadanía.

Lo primero es identificar cuáles son las palabras clave, los sinónimos y términos relacionados que se van a utilizar para la búsqueda y luego traducirlas al inglés.

Palabras clave	Keywords
<i>Reconocimiento facial</i>	<i>Facial recognition</i>
<i>Biometría</i>	<i>Biometric</i>
<i>Técnicas</i>	<i>Techniques</i>
<i>Métodos</i>	<i>Methods</i>
<i>Seguridad ciudadana</i>	<i>Security</i>

Una vez identificadas las palabras clave en español e inglés, se construye la ecuación de búsqueda preliminar utilizando los operadores booleanos y los de truncamiento.

*La ecuación de búsqueda en español es:*

“reconocimiento facial” OR biometría) AND (técnicas OR métodos)  
AND seguridad AND ciudad

*La ecuación de búsqueda en inglés es:*

“facial recognition” OR biometric) AND (techniques OR methods)  
AND security AND city

Los resultados que se obtienen al aplicar esta ecuación de búsqueda en inglés contienen:

1. El término “facial recognition”, el término “biometric” o ambos.
2. El término “techniques”, el término “methods” o ambos.
3. Los términos “security” y “city”.

Realizando, entonces, la búsqueda en la base de datos Scopus, se recuperaron 76 documentos relacionados. A continuación, la figura 5 muestra uno de los documentos seleccionados por su pertinencia temática.

Figura 5. Ejemplo de documento recuperado en la base de datos Scopus




Article

## Biometric Authentication-Based Intrusion Detection Using Artificial Intelligence Internet of Things in Smart City

C. Annadurai <sup>1</sup>, I. Nelson <sup>1</sup>, K. Nirmala Devi <sup>2</sup>, R. Manikandan <sup>3</sup>, N. Z. Jhanjhi <sup>4,\*</sup>, Mehedi Masud <sup>5</sup> and Abdullah Sheikh <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department of ECE, Sri Sivasubramaniya Nadar College of Engineering, Chennai 603110, Tamilnadu, India  
<sup>2</sup> Department of CSE, Kongu Engineering College, Erode 638060, Tamilnadu, India  
<sup>3</sup> School of Computing, SASTRA Deemed University, Thanjavur 613401, Tamilnadu, India  
<sup>4</sup> School of Computer Science, SCS, Taylor's University, Subang Jaya 47500, Selangor, Malaysia  
<sup>5</sup> Department of Computer Science, College of Computer and Information Technology, Taif University, Taif 26571, Saudi Arabia

\* Correspondence: noorzaman.jhanjhi@taylors.edu.my

**Abstract:** Nowadays, there is a growing demand for information security and security rules all across the world. Intrusion detection (ID) is a critical technique for detecting dangers in a network during data transmission. Artificial Intelligence (AI) methods support the Internet of Things (IoT) and smart cities by creating gadgets replicating intelligent behavior and enabling decision making with little or no human intervention. This research proposes novel techniques for secure data transmission and detecting an intruder in a biometric authentication system by feature extraction with classification. Here, an intruder is detected by collecting the biometric database of the smart building based on the IoT. These biometric data are processed for noise removal, smoothening, and normalization. The processed data features are extracted using the kernel-based principal component analysis (KPCA). Then, the processed features are classified using the convolutional VGG-16 Net architecture. The entire network is secured using a deterministic trust transfer protocol (DTTP). The suggested techniques performance was calculated utilizing several measures, such as the accuracy, F-score, precision, recall, and RMSE. The simulation results revealed that the proposed method provides better intrusion detection outcomes.

**Keywords:** intrusion detection; artificial intelligence; IoT; biometric authentication; feature extraction; classification

 **check for updates**

**Citation:** Annadurai, C.; Nelson, I.; Devi, K.N.; Manikandan, R.; Jhanjhi, N.Z.; Masud, M.; Sheikh, A. Biometric Authentication-Based Intrusion Detection Using Artificial Intelligence Internet of Things in Smart City. *Energies* **2022**, *15*, 7480. <https://doi.org/10.3390/en15197430>

**Fuente:** Annadurai et al. (2022). Los recuadros verdes resaltan las palabras clave que se utilizaron para la ecuación de búsqueda.



## 3.

### Ejecución

Una vez delimitado el tema y concebida la ecuación de búsqueda, se procede a probarla en diferentes fuentes de información, con el fin de recuperar la bibliografía necesaria para la realización de las diferentes actividades académicas o de investigación.

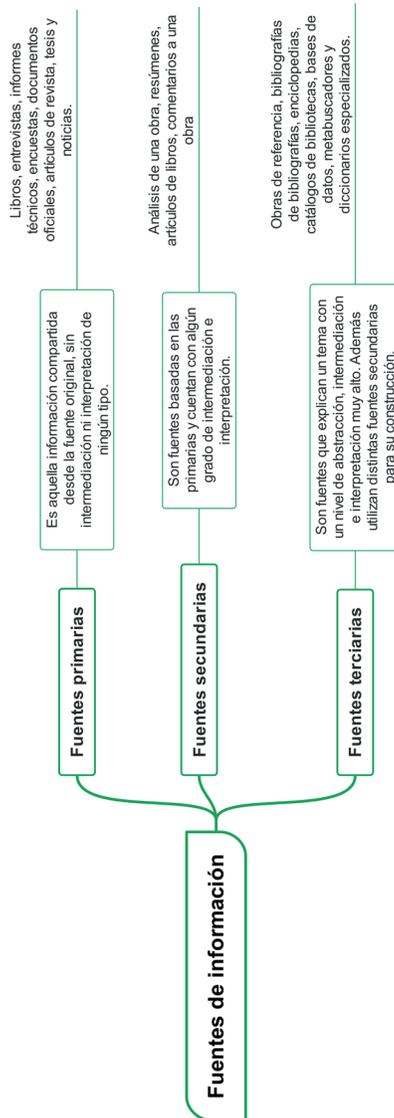
#### 3.1. Fuentes de información

Si bien existen diferentes fuentes de información que se pueden emplear para dar respuesta a una necesidad determinada, es importante partir de la naturaleza de la información que se requiere. En este sentido, las fuentes de información se pueden clasificar en primarias, secundarias o terciarias, dependiendo de su nivel de intermediación. Aunque hay otros modos de agrupar las fuentes, esta taxonomía resulta bastante útil al momento de comprender los resultados arrojados por los motores de búsqueda y, de esta manera, evaluar su pertinencia en relación con la necesidad que originó el proceso de consulta.

En la figura 6 se describen las características de cada una de estas divisiones y algunos ejemplos de lo que cabría esperar como resultados en las distintas fuentes de información científicas y académicas (véase Figura 6).

De acuerdo con la figura 6, las fuentes secundarias son un derivado de una original; por lo tanto, los resúmenes que se pueden hallar dentro de las bases de datos bibliográficas, y cuya función es describir el contenido de los artículos de investigación, entrarían dentro de esta categoría. De este modo, si bien no se está teniendo acceso a las fuentes primarias u originales, estas otras fuentes ayudan a tomar decisiones sobre la pertinencia de incluir o no un documento dentro de las referencias de una investigación o, en algunos casos, proporcionan un detallado análisis o comentario sobre una obra particular que puede servir para mejorar la comprensión del objeto de estudio.

**Figura 6.** *Tipos de fuentes de información*



**Fuente:** elaboración propia a partir de Fontanills (2017), López (2020), UNC College of Arts & Sciences (2012) y Pérez (2016).

Sin embargo, no hay un acuerdo documental en la diferenciación entre fuentes secundarias y terciarias, sino que depende del tipo de teoría que se tome como base. Por esta razón, dejando de lado las diferentes discusiones que se han originado desde la historiografía, se propone en este libro una distinción un poco más sencilla y práctica: las secundarias solo se refieren a una obra en concreto, mientras que las terciarias recogen diferentes fuentes secundarias para elaborar un compendio y presentarlo de forma ordenada valiéndose de una publicación o utilizando motores de búsqueda.

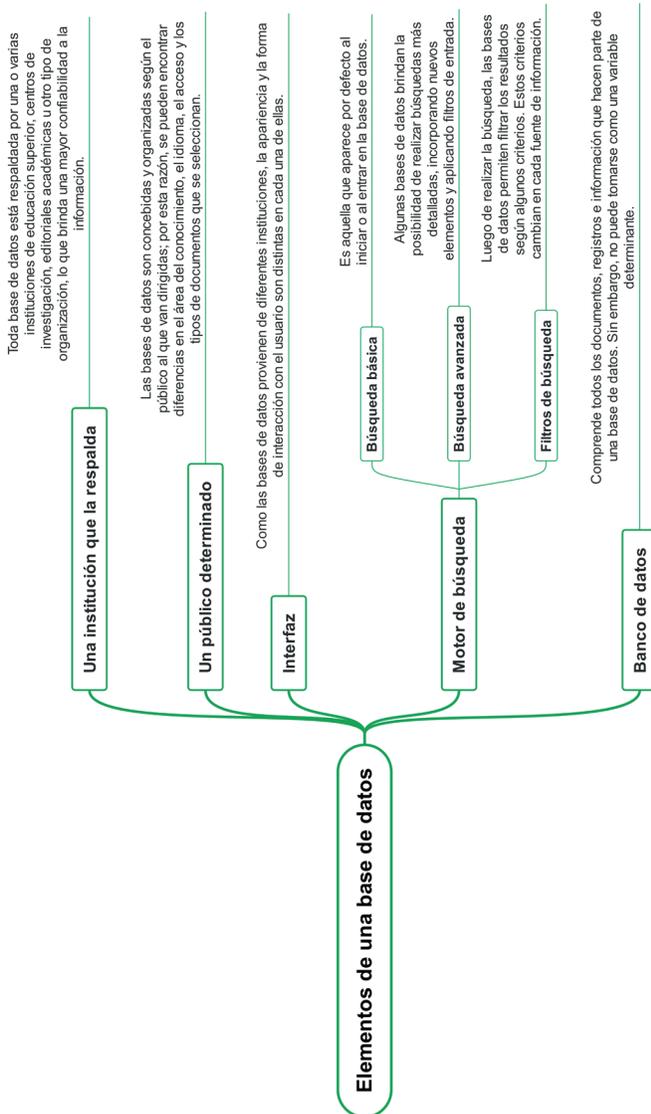
### **3.2. Bases de datos bibliográficas o científicas**

Pese a que existen demasiadas fuentes de información que podrían resultar útiles para un proceso de investigación o de consulta bibliográfica, las que más destacan por sus características y beneficios son las bases de datos bibliográficas o científicas. Estas son un conjunto de datos, aunque algunas también incluyen otro tipo de formatos, que han sido organizados, seleccionados y curados para ser ofrecidos a un público en específico y para una o varias áreas del conocimiento (Hurd, 2019).

Son herramientas imprescindibles para la investigación, pues facilitan el acceso a la literatura publicada sobre un objeto de estudio en particular y a fuentes primarias (cuando las bases de datos son de texto completo), secundarias (metadatos, especialmente el resumen) y terciarias (Kumar, 2019). Adicionalmente, como los contenidos son seleccionados, las bases de datos garantizan de cierta forma la confiabilidad de la información que en ellas se alojan, pues se aseguran de que sus registros hayan sido verificados por medio de alguno de los mecanismos científicos (revisión por pares). Además, cuando las bases de datos son de pago o por suscripción, en ocasiones permiten a sus usuarios la lectura de documentos cuya fecha de publicación está programada para los próximos años.

Las bases de datos poseen cinco elementos comunes, independientemente de su origen, idioma, acceso o naturaleza. Estos elementos se detallan en la figura 7.

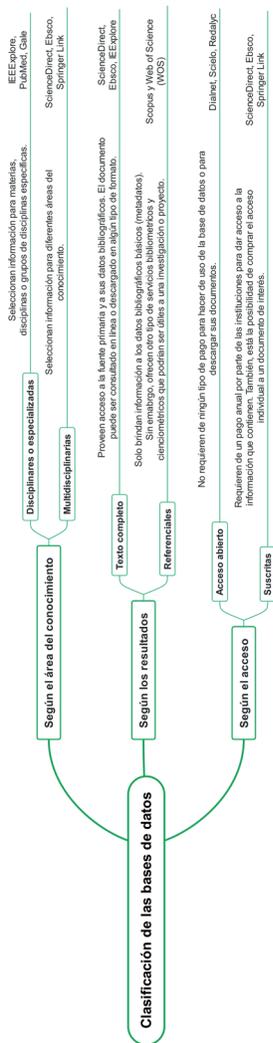
**Figura 7. Elementos de una base de datos bibliográfica**



**Fuente:** elaboración propia.

Estas bases de datos se clasifican de diferentes maneras, de acuerdo con su área del conocimiento, resultados y acceso (véase la figura 8).

**Figura 8.** Clasificación de las bases de datos



**Fuente:** elaboración propia.

Las bases de datos de pago se renuevan cada año, no se enumeran en este libro debido a que pueden cambiar de un período a otro y están sujetas a la disponibilidad de recursos, de negociación y de evaluación. Las características de estas bases cambian con el tiempo, ya que amplían constantemente sus colecciones y servicios. Las universidades suelen disponer de bases de datos en sus portales con acceso libre para sus estudiantes.

### 3.3. Metabuscadores especializados

Los metabuscadores especializados son herramientas útiles para encontrar información en línea, ya que combinan los resultados de varias búsquedas en diferentes motores y bases de datos. De este modo, permiten al usuario buscar en múltiples fuentes simultáneamente y de forma integrada, lo que ahorra tiempo y aumenta la probabilidad de encontrar lo que se necesita.

Existen varios metabuscadores disponibles en línea, cada uno con sus características y ventajas. Sin embargo, el más famoso es Google Scholar, que tiene como objetivo “clasificar los documentos de la misma manera que lo hacen los investigadores, sopesando el texto completo de cada documento, dónde se publicó, quién lo escribió, así como con qué frecuencia y qué tan recientemente se ha citado en otra literatura académica” (Google, s.f., párr. 2). Pese a que existen más, este es el mejor posicionado y hay que tener en cuenta que cada metabuscador ofrece opciones de búsqueda distintas.

No obstante, también tienen algunas limitaciones; por ejemplo, a menudo no proporcionan la misma profundidad de búsqueda que las bases de datos bibliográficas ni todos los documentos han sido revisados por expertos antes de su publicación. No incluyen resultados que solo aparecen en las bases de datos por suscripción. Por todas estas razones deben usarse en combinación con otras fuentes de información.



## 4.

### Evaluación

Determinar la calidad de la información puede ser complicado, ya que está estrechamente relacionada con las características del usuario, su nivel de conocimiento previo, su capacidad de comprensión y aprendizaje, sus actitudes o el contexto para el que se necesita la información. Por esta razón, es importante definir un conjunto de pautas que permitan valorar la documentación y elegir la que resulte más confiable y beneficiosa. Tanto para documentos impresos como electrónicos, el contenido y la autoría (que influye en la validez y fiabilidad del contenido) son los factores más críticos para considerar. Se debe analizar el tipo de fuente de información, origen, alcance temporal y geográfico, actualidad, originalidad, rigor, exhaustividad, objetividad, estructura, claridad, finalidad y audiencia (Universidad de Alicante, 2014).

#### 4.1. Criterios de evaluación

Después de aplicar la ecuación de búsqueda y obtener resultados es necesario evaluarlos tanto en *calidad* como en *exactitud*. Para distinguir los registros que tienen mayor pertinencia en el trabajo académico o de investigación se pueden tener en cuenta algunos de los criterios presentados en la tabla 3.

**Tabla 3.** *Criterios para evaluar la información*

Criterios	Consideraciones
<b>Autoridad</b>	¿Quién es el responsable de la información? Es fundamental tener en cuenta quién es el autor de la obra, su índice H, el conocimiento y experiencia que tiene el autor sobre el tema, si pertenece a un grupo de investigación, etc. En el caso de un autor corporativo se debe tener en cuenta la función que desempeña (misión).

*Continúa*

<p><b>Actualidad</b></p>	<p>Se debe revisar si los textos están vigentes en su contenido. Si bien en el ámbito científico la información envejece muy rápido, se pueden incluir fuentes clásicas o fundacionales, aunque hayan sido publicadas hace más de diez años.</p>
<p><b>Contenido</b></p>	<p>La información debe tener calidad y ser fiable, además de resultar útil, por lo que se verifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se muestra de forma clara, estructurada y coherente, con una buena distribución en los capítulos, resumen, introducción, metodología y conclusiones.</li> <li>• El nivel de profundidad con el que se cubren el tema, los aspectos tratados y su nivel de detalle. Así mismo, se intenta detectar omisiones importantes y la información novedosa que aporta.</li> <li>• Si contiene citas y referencias.</li> <li>• Si tiene una redacción correcta.</li> <li>• Si los elementos gráficos (tablas, figuras o mapas) y estadísticos complementan y clarifican el texto.</li> </ul>
<p><b>Fuente de información</b></p>	<p>El lugar donde está publicada la información también sirve de criterio para determinar su calidad. Si el documento es extraído de una base de datos, al pasar por un sistema de arbitraje, por pares académicos, la información contenida es más confiable. En cambio, la documentación localizada usando un metabuscador no especializado debe ser revisada detenidamente debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La libertad que tiene cualquier persona de publicar contenido sin tener en consideración su calidad y fiabilidad, así como el rigor científico de la información.</li> <li>• Que no existe un sistema de revisión y evaluación para los contenidos y sitios web donde se publica la información.</li> <li>• La ausencia de autoría en muchos casos.</li> </ul>

**Fuente:** elaboración propia a partir de la Universidad de Alicante (2014).

## 4.2. Algunas métricas para la evaluación de la información científica

Algunos criterios de validación para las fuentes de información provienen de acuerdos bibliométricos y cienciométricos que, de cierta manera, dan cuenta del grado de aceptación que tiene un texto en una determinada comunidad científica. Dos de las métricas que resulta relevante mencionar son el factor de impacto (FI) y el índice H.

En primer lugar, la calidad de las revistas científicas puede ser medida a partir del FI, que evalúa su importancia relativa dentro de un mismo campo científico en función del promedio de citas que reciben sus artículos publicados durante un período determinado. Este factor posibilita luego comparar revistas y evaluar su importancia (Universidad de Alicante, 2014).

El FI de una revista en un año se obtiene dividiendo el número total de citas de los artículos publicados en los dos años anteriores entre el total de artículos publicados en igual período. Por ejemplo, si en una revista X se publicaron  $A$  artículos en el período 2021-2022 y estos artículos han recibido  $B$  citas, el FI el 2023 es  $FI = \frac{B}{A}$ . Un FI alto indica que los artículos publicados en la revista no solo han sido muy consultados, sino que han sido utilizados en la generación de nuevo conocimiento.

Además, existen bases de datos que permiten visualizar el *ranking* de revistas ordenadas por su FI, como son el **Journal Citation Reports** (JCR, integrado en la plataforma Web of Science) o **Scimago Journal Rank** (de acuerdo con revistas de base de datos Scopus). Este último agrupa las revistas en cuartiles (Q1, Q2, Q3 y Q4) según su importancia dentro del total de revistas de un área del conocimiento. Si una revista se ubica en el primer cuartil (Q1), esta se encuentra dentro del 25 % de las revistas con mayor FI en su área.

En Colombia, las revistas científicas nacionales se clasifican por medio de Publindex, que es una herramienta diseñada por Colciencias para la evaluación y clasificación de estas publicaciones. Igualmente, las revistas se clasifican en cuatro categorías: A1, A2, B y C, siguiendo estándares internacionales como la clasificación por cuartiles. La clasificación de **Publindex** se hace a partir de convocatorias y sus resultados tienen una vigencia de dos años.

En segundo lugar, el índice H compara la productividad y el impacto de las publicaciones de diferentes investigadores. De este modo, valora la posición del investigador dentro de la comunidad científica de la que hace parte. Si un investigador tiene índice H igual a X, esto significa que X de sus publicaciones han sido citadas al menos X veces; por ejemplo, un índice H igual a 10 se traduce en que 10 publicaciones del investigador han sido citadas 10 o más veces en diferentes revistas científicas. Por lo tanto, aquellos que poseen un índice alto son los que tienen más influencia en el área de conocimiento y, en consecuencia, sus publicaciones suelen ser un punto de partida para nuevas investigaciones.



## 5.

### Registro de la información bibliográfica

Es un proceso en el que se capturan y almacenan, de forma organizada y sistemática, los distintos datos e información relevante de un texto, que pueden ser un folleto, un libro, un artículo científico, una conferencia o una tesis.

El objetivo es poseer un registro preciso y completo para su futura consulta y citación. Por lo general, el registro contiene los siguientes datos: título, autores, fecha de publicación, tipo de fuente, extensión, editorial, enlace y, dependiendo de su tipología documental, se agregarán más datos para su identificación y localización.

Por su utilidad, es una práctica común en la academia y la investigación porque permite citar y referenciar de una forma más ágil, garantizando no solo la reproducción de los resultados de una investigación, sino evitar que se incurra en el delito de plagio (Meneses Tello, 2007).

En este último paso existen varias herramientas que pueden ser utilizadas: los gestores de referencias bibliográficas, las plantillas de fichas bibliográficas, las tarjetas o notas de fichaje y las anotaciones en documentos electrónicos (véase la tabla 4). Es de suma importancia elegir la herramienta o el método que mejor se acomode a las necesidades y preferencias personales.

**Tabla 4.** *Herramientas para el registro de la información bibliográfica*

Herramientas	Descripción
<b>Gestores de referencias bibliográficas</b>	Son programas que permiten almacenar, organizar, etiquetar, gestionar y comentar referencias bibliográficas previamente seleccionadas por los académicos. Los más utilizados son: Mendeley, Zotero, Endnote y Refworks.

*Continúa*

Herramientas	Descripción
<b>Plantillas de fichas bibliográficas</b>	<p>Son plantillas o formularios en los que se pueden registrar, manualmente, los datos bibliográficos de una fuente de información por medio de un formato estructurado. Suelen incluir campos específicos como: autor, título, año de publicación, lugar de publicación, editorial, número de páginas, palabras clave y otros datos significativos y relevantes, dependiendo de la tipología documental. Además, estas fichas bibliográficas pueden ser creadas en <i>softwares</i> de procesamiento de texto (Microsoft Word, Open Office Writer, Pages de MacOS o Google Docs), hojas de cálculo (Microsoft Excel, Hojas de cálculo de Google o Calc de LibreOffice), herramientas de toma de notas digitales o de manera física.</p>
<b>Tarjetas o notas de fichaje</b>	<p>Este método tradicional consiste en registrar la información bibliográfica en tarjetas o notas individuales que luego se organizan en cajas o ficheros, según los distintos criterios del académico o investigador; por ejemplo, en ejes temáticos, alfabéticos, cronológicos u otros. Cada tarjeta o nota contiene la información bibliográfica de las fuentes, y se pueden incluir datos como el autor, el título, el año de publicación, el lugar de publicación, la editorial y notas adicionales. Este método resulta más útil para los investigadores que prefieren una aproximación más analógica y tangible.</p>
<b>Anotaciones en documentos electrónicos</b>	<p>Es posible registrar la información bibliográfica directamente en los documentos electrónicos por medio de notas, comentarios en los márgenes o áreas específicas del documento. También, se pueden utilizar funciones de marcado o resaltado de los <i>softwares</i> de lectura de PDF como Adobe Acrobat, Annotate, GoodNotes, Samsung Notes, PDF Annotator, Hypothesis, etc.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

## 5.1. Ficha bibliográfica

La ficha bibliográfica es una herramienta fundamental para la óptima gestión de la información que va a ser utilizada en cualquier tipo de trabajo académico y científico, ya que proporciona detalles clave de la fuente bibliográfica consultada. En este sentido, cada material bibliográfico consultado debe tener su respectiva ficha. El siguiente modelo de ficha fue una adaptación de múltiples formatos que hay en el ámbito académico.

Ficha bibliográfica y de lectura			
<b>Nombre:</b>	<i>Del autor de la ficha</i>	<b>Curso, materia o investigación:</b>	
Referencia bibliográfica			
Se agrega el modelo de la referencia, de acuerdo con las normas de citación que se vayan a utilizar en la redacción final: APA, IEEE, Vancouver, etc.			
<b>Tema:</b>	Temática del texto	<b>Propósito:</b>	Del autor del texto
Resumen			
Suele ser la parte más destacada, dado que el lector resume con sus propias palabras el contenido del texto consultado. Es importante identificar las ideas principales y complementarlas con las secundarias. El resumen no debe tener una extensión exagerada, pero sí necesita ser concreto y dejar muy en claro la intencionalidad del texto.			
Citas relevantes			
"Cita 1"			p. #
"Cita 2".			p. #
"Cita 3".			p. #

*Continúa*

Palabras clave / Vocabulario	
Palabra:	Definición:
Reflexión o análisis personal	
El autor agrega un comentario, análisis o apreciación personal sobre el texto.	

## 5.2. Gestores de referencias bibliográficas

Estas son herramientas valiosas para los investigadores, académicos y estudiantes porque ayudan a gestionar y organizar referencias bibliográficas de manera eficiente. Además, facilitan la escritura de diversos tipos de trabajos académicos, ya que permiten la inserción automática de citas y referencias en diferentes estilos. Los gestores más conocidos son: Mendeley, Zotero y Endnote (Alonso Arévalo et al., 2010; Mendeley, s.f.).

- **Zotero:** fue creado en 2006 por el Center for History and New Media de la Universidad George Mason. Es un gestor de referencias bibliográficas libre (gratuito y de código abierto) y compatible con varios sistemas operativos (Windows, Mac OS X y GNU/Linux) y navegadores de internet (Chrome, Safari, Firefox y Edge). La versión más reciente es Zotero 6 (Corporation for Digital Scholarship, s.f.).
- **Endnote:** fue creado en 1988 por Thomson Corporation. A partir del 2016, su desarrollo pasó a manos de Clarivate Analytics. Para su uso debe pagarse la suscripción a la base de datos Web of Science (Clarivate, s.f.).

- **Mendeley:** es un gestor de referencia bibliográfica gratuito, fundado en noviembre de 2007. La primera versión beta se publicó en agosto de 2008. En el 2013, fue adquirida por Elsevier. Mendeley proporciona una serie de herramientas y funciones útiles para el trabajo académico y científico, por ejemplo:
  - Facilita la colaboración con otros investigadores en línea.
  - Permite encontrar otra información relevante desde la plataforma de Mendeley.
  - Crea una base de datos propia donde se pueden almacenar los archivos PDF en la biblioteca y acceder a los documentos desde cualquier lugar en línea.
  - Genera referencias automáticamente y en diferentes estilos por medio del complemento Mendeley Cite para Microsoft Word.
  - Con la herramienta Mendeley Notebook se pueden crear anotaciones en los archivos PDF (Mendeley, s.f.).



## Referencias

- Alonso Arévalo, J., Cordón García, J. A. y Martín Rodero, H. (2010) La gestión de referencias en el desarrollo de servicios bibliotecarios. *Mi biblioteca: La revista del mundo bibliotecario*, 20, 78-87. <https://bit.ly/40gPF53>
- Annadurai, C., Nelson, I., Devi, K. N., Manikandan, R., Jhanjhi, N. Z., Masud, M., & Sheikh, A. (2022). Biometric authentication-based intrusion detection using artificial intelligence internet of things in smart city. *Energies*, 15(19). <https://doi.org/10.3390/en15197430>
- Cabanillas García, J. L., Lungo González, R., y Torres Carvalho, J. L. (2020). La búsqueda de información, la selección y creación de contenidos y la comunicación docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 241-267. <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24128>
- Clarivate. (s. f.). *EndNote: The best reference management tool*. Consultado el 7 de abril de 2023 en <https://endnote.com/>
- Corporation for Digital Scholarship. (s. f.). *Quick start guide Zotero Documentation*. Consultado el 31 de marzo de 2023 en <https://bit.ly/3mNSzAw>
- Elsevier. (s.f.). *Matriz-1*. Consultado el 12 de abril de 2023 en <https://bit.ly/3KH0UOk>
- Fontanills, D. (2017). Fuentes de Información Primarias. *Información y Tecnología*, 28(3), 17-24.
- Google. (s.f.). *About Google Scholar*. Consultado el 7 de abril de 2023 en <https://bit.ly/41j5zNF>
- Hernández García, I. L. (2013). *Curso-Taller estrategias de búsqueda de información: manual del instructor*. Universidad de Guadalajara. <https://bit.ly/3FTVb5Y>

- Hernández Serrano, M. J. (2009). *Estrategias de búsqueda de información para la generación de conocimiento en la red* [tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. <https://bit.ly/3ULjh9v>
- Hurd, J. M. (2019). The role of bibliographic databases in research. *Journal of the Medical Library Association*, 107(2), 168-171.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers [IEEE]. (2023). *2023 IEEE Thesaurus*. <http://www.niso.org/publications/z394->
- Instituto Nacional de Formación Docente. (s. f.). *Las fuentes de información*. Consultado el 16 de abril de 2023 en <https://bit.ly/43Iq5J1>
- Kumar, P. (2019). Importance of Bibliographic Databases in Research. *International Journal of Science and Research*, 8(8), 1121-1123
- López, A. (2020). Fuentes de Información Secundarias. *Revista de Investigación Académica*, 14(2), 25-32.
- Mendeley. (s. f.). *Your Mendeley Library*. Consultado el 9 de octubre de 2022 en <https://bit.ly/3KPqalt>
- Meneses Tello, F. (2007). Dimensiones cognitivas de la bibliografía. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 30(1), 107-134. <https://bit.ly/3LcwpRJ>
- National Library of Medicine [NLH]. (s. f.). *MeSH*. Consultado el 16 de abril de 2023 en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (s. f.). *Tesaurus de la UNESCO*. Consultado el 16 de abril de 2023 en <https://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>
- Pérez, M. (2016). Fuentes de Información Terciarias. *Revista de Biblioteconomía y Documentación*, 29(1), 114-121.
- Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española. Estrategia*. <https://dle.rae.es/estrategia>
- UNC College of Arts & Sciences. (2012). *Evidence*. The Writing Center. <https://unc.live/41gQ8Fz>
- Universidad de Alicante. (2014). *Cómo evaluar la información encontrada: material formativo*. <https://acortar.link/RMrF5l>

**Miroslava Leiva Valdés**

Bibliotecóloga. Magíster en Gestión de Información de la Universidad de la Habana, Cuba y de la Universidad de Murcia, España. Actualmente, líder del programa Alfabetización Informativa (ALFIN) del Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural del ITM.

*miroslavaleiva@itm.edu.co*

**Mónica María Echeverri Sánchez**

Bibliotecóloga egresada de la Escuela Interamericana de Bibliotecología de la Universidad de Antioquia. Actualmente es bibliotecóloga, adjunta al programa Alfabetización Informativa (ALFIN), del Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural del ITM.

*monicaecheverri@itm.edu.co*

**Reis Ríos**

Bibliotecólogo egresado de la Escuela Interamericana de Bibliotecología de la Universidad de Antioquia y estudiante de la Maestría en Lectura y Escritura de la Universidad EAFIT. Actualmente es bibliotecólogo adjunto al programa Alfabetización Informativa (ALFIN), del Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural del ITM.

*reisrios@itm.edu.co*



**Introducción a la búsqueda de información científica y académica**  
**Programa de Alfabetización Informativa (ALFIN)**

Este libro se terminó de imprimir en Medellín, en Ediciones Diario Actual, con tirada de 150 ejemplares, en 2023.  
Fuentes tipográficas: Garamont para texto corrido, en 11 puntos, para títulos en Garamont 14 puntos  
y subtítulos en Garamont 12 puntos. Se utilizó papel Ivory de 75 gramos y, en la cubierta  
papel Propalcote C1S de 150 gramos.

## Línea Profesional

«ITM Académico» da vida a una serie de publicaciones derivadas de la reflexión, la experiencia y los aprendizajes institucionales con el ánimo de ofrecer material ágil en sus posibilidades de comprensión y de fácil acceso, relacionado con políticas, lineamientos y reflexiones inherentes al quehacer pedagógico y académico cotidiano.

Sus destinatarios: los docentes y el personal académico administrativo, además de todos aquellos actores comprometidos con la conquista de los propósitos inherentes a la formación integral de los estudiantes, encontrarán en estos recursos orientaciones altamente útiles, contextualizadas en los fundamentos y las estrategias para la acción del ITM, y en las realidades y tendencias de la educación superior en el país.

Deseamos que este compendio, abierto a la actualización permanente, se constituya en pretexto para la mirada —en clave misional institucional y pedagógica— a las disposiciones inherentes a los programas académicos y a las prácticas educativas y didácticas para, con ello, impulsar el pensamiento y la decisión argumentada y legítima que debe caracterizar el hacer en la formación y para ella, resignificar nuestras versiones de la docencia y así hacer cada vez mejor aquello que por vocación y por convicción nos convoca, y generar nuevos motivos para la pregunta, el diálogo, la innovación en pro de la transformación de los sujetos, sus realidades y sus contextos.

*Jorge Iván Ríos Rivera*  
Vicerrector de docencia



Alcaldía de Medellín  
Distrito de  
Ciencia, Tecnología e Innovación