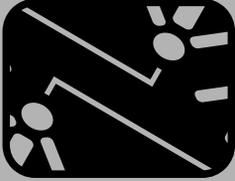


RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE WEB SEMÁNTICA

**AUTOR**

Sergio Castillo Castelblanco
Ph.D
Profesor de tiempo completo
Universidad Industrial de Santander
scastill@uis.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

Crisóstomo Barajas Ferreira
Ph.D
Profesor De Tiempo Completo
Universidad Industrial de Santander
cbarajas@uis.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

Oswaldo Cotes Solano
M.Sc
Profesional Egresado
Universidad Industrial de Santander
Maeinf9@uis.edu.co
COLOMBIA

Fecha de recepción : Julio 26 de 2007 Fecha de aceptación de artículo: Agosto 21 de 2007
Artículo Tipo 1

RESUMEN.

Este artículo describe un caso de estudio de la implementación de tecnologías de Web semántica para consignar y recuperar información en documentos estructurados. Así, se presenta Metadoc, una herramienta automática para la construcción de anotaciones y recuperación de información mediante las API de OWL, JENA.

PALABRAS CLAVE

Metadatos
Ontologías
Recuperación de información
Anotaciones semánticas
Web semántica, OWL, JENA.

ABSTRACT

This paper describes a study case of Semantic Web Technologies implementation to record and recover information in structured documents. It presents Metadoc, an automatic tool for annotation built and information recovery using OWL API and JENA API.

KEYWORDS

Metadata
Ontologies
Information retrieval
Semantic annotations
Semantic Web
OWL
JENA.

1. INTRODUCCIÓN

Toda organización conserva su memoria en los documentos producto de su diaria operación. Cada fuente escrita que se genera es fundamental en el proceso de toma de decisiones. Como consecuencia de

esta actividad, el área de la informática ha venido desarrollando muchas técnicas para la recuperación de la información contenida en los documentos.

El modo de operación de los sistemas de consulta y recuperación de información se basa en guardar los datos clave del documento, mientras el grueso del texto servirá para que los motores de búsqueda filtren el texto mediante comparación binaria de caracteres y operadores lógicos de concatenación. Esta característica ocasiona que la búsqueda de información que no es clave dentro del documento arroje demasiadas coincidencias y, con ello, que el usuario pierda tiempo.

Para garantizar que la información presente en un documento pueda ser buscada teniendo en cuenta el significado del texto que la compone, se propone convertir la información en conocimiento mediante estructuras formalizadas (las ontologías) que referencien los datos por metadatos, bajo un esquema común normalizado sobre algún dominio del conocimiento. Los metadatos no sólo especificarán el esquema de datos que debe aparecer en cada instancia, sino que también podrán contener información adicional sobre cómo hacer deducciones sobre ellos.

Este artículo describe la aplicación de las técnicas de Web semántica en la recuperación de información de documentos implementando ontologías como modelo de datos.

2. TECNOLOGÍAS DE WEB SEMÁNTICA

En el contexto de este artículo la Web semántica se define como la extensión de la actual Web cuyo objetivo es que no sólo los humanos, sino también las máquinas, tengan capacidad para “comprender” el contenido de los documentos. Para hacer esto posible se requieren mecanismos y tecnologías con las cuales se logre definir la semántica de los documentos, meta información que posteriormente podrá ser utilizada por agentes y buscadores inteligentes con el fin de ofrecer resultados precisos y contextualizados [1].

2.1. Ontologías

Una ontología es una especificación formal y explícita de una conceptualización compartida [2]. Puede verse como una descripción de datos común, por lo que los usuarios emplean una sintaxis semántica “universal” [3]. Las ontologías hacen posible una semántica para construir infraestructuras de metadatos, permitiendo no sólo el almacenamiento de la información, sino también su búsqueda y recuperación. Definen, además, los términos y las relaciones básicas para la comprensión de un área del conocimiento, así como las reglas para

poder combinar los términos para definir las extensiones de este tipo de vocabulario controlado. Las ontologías en un marco general permiten:

- Una reutilización del conocimiento al proporcionar una forma de representarlo y compartirlo utilizando un vocabulario común.
- Proporcionar un protocolo específico de comunicación.

2.2. RDF Resource Description Framework

RDF es una infraestructura desarrollada por el World Wide Web Consortium (W3C), que permite la representación de metadatos en Internet. Facilita, igualmente, la descripción de recursos en la Web por medio de un modelo de datos de grafos etiquetados y dirigidos cuyo orden no es relevante.

El objetivo general de RDF es definir un mecanismo para describir recursos; esta descripción debe ser neutral con respecto al dominio y adecuada para describir su información.

RDF utiliza los siguientes componentes para la creación de infraestructuras de descripción de recursos:

- Recursos. Todo lo descrito por expresiones RDF se denomina recursos. Los recursos se designan por URIs más identificadores de anclas opcionales. La extensibilidad de URIs permite la introducción de identificadores para cualquier entidad imaginable.
- Propiedades. Una propiedad es un aspecto específico, característica, relación o atributo utilizado para describir un recurso. Cada propiedad tiene un significado específico, define sus valores permitidos, los tipos de recursos que puede describir y sus relaciones con otras propiedades.
- Sentencia. Un recurso específico junto con una propiedad denominada, más el valor de dicha propiedad para ese recurso es una sentencia RDF [RDF statement]. Estas tres partes individuales de una sentencia se denominan, respectivamente: sujeto, predicado y objeto. El objeto de una sentencia (valor de la propiedad) puede ser otro recurso o bien un literal; es decir, un recurso (especificado por un URI) o una cadena simple de caracteres [4].

Considérese la siguiente frase, Secretaría General UIS es la creadora del recurso

<http://www.uis.edu.co/sec/docs/acu001.pdf>, la sintaxis RDF proporciona la descripción adecuada del recurso expuesto en la frase anterior (véase Figura 1).

Figura 1. Sintaxis RDF

```
<rdf:RDF>
  < r d f : D e s c r i p t i o n
  about="http://www.uis.edu.co/sec/docs/a
  cu001.pdf">
    <s:Creator>Secretaria General
  UIS</s:Creator>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

RDF usa grafos etiquetados (también denominados "diagramas de nodos y arcos"). En estos grafos los nodos (dibujados como óvalos) representan recursos y los arcos representan propiedades denominadas. Los nodos que representan cadenas de literales pueden dibujarse como rectángulos.

2.3. Resource Description Framework Schema RDF-S

El esquema de RDF denominado RDF-S, describe la implementación RDF para describir vocabularios. Además, la especificación define un vocabulario para este propósito y menciona otros vocabularios construidos inicialmente en RDF.

En el caso de RDF es fundamental utilizar palabras que transmitan un significado inequívoco con el fin de que las aplicaciones entiendan el enunciado y lograr así un procesamiento correcto. En RDF este significado se expresa mediante un esquema. Podemos pensar en un esquema como una especie de diccionario que define los términos que se utilizarán en una declaración o sentencia RDF para otorgarle significados específicos. Con RDF se pueden emplear una gran variedad de formas de esquema, incluyendo la definida en RDFSchema que posee unas características especiales para automatizar tareas utilizando RDF.

Para la declaración de clases y propiedades del dominio en estudio, los esquemas RDF se valen del siguiente vocabulario:

- `rdfs::Resource`. Todas las cosas que se describan por expresiones RDF se denominan recursos (resources), y se consideran como instancias (objetos específicos de la categoría) de la clase `rdfs:Resource`.
- `rdfs::Property`. Representa el subconjunto de recursos RDF que son propiedades; es decir, todos los elementos del conjunto presentados como propiedades.
- `rdfs::Class`. Corresponde al concepto genérico de un tipo (Type) o categoría (Category), semejante a la noción de "Clase" en los lenguajes de programación orientados a objetos, tales como

Java. Cuando un esquema define una nueva clase el recurso que ésta representa debe tener una propiedad `rdf:type` cuyo valor es el recurso `rdfs:Class`. Las clases RDF pueden definirse para representar cualquier cosa, como páginas Web, personas, tipos de documentos, bases de datos o conceptos abstractos [5].

2.4. Web Ontology Language OWL

Uno de los desarrollos más recientes del W3C (World Wide Web Consortium) es el OWL acrónimo de Web Ontology Language; OWL está basado en un modelo lógico diferente que permite definir de manera simple los conceptos complejos [6,7].

OWL está diseñado para el uso de aplicaciones que necesiten procesar e interpretar información. Garantiza alta interpretabilidad de contenidos por parte de las máquinas que soportan XML, RDF, RDF-S, lenguajes que aportan semántica al contenido de recursos Web.

Una ontología OWL se compone de:

- Individuos. Representan los objetos de nuestro dominio de interés.
- Propiedades. Son las relaciones que se dan entre los individuos.
- Clases. Grupos que contienen individuos; representan los conceptos de nuestro dominio.

3. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA METADOC

3.1. Construcción de la ontología

La construcción de una ontología para representar el conocimiento de los documentos permitió definir la naturaleza de los tipos escogidos. Esta naturaleza está representada por las clases, propiedades y atributos descritos en la ontología [8].

Se utilizó una ontología para:

- Representar una estructura común de información para los tipos de documentos escogidos.
- Representar el concepto de forma clara.
- Definir un esquema para la inserción de los metadatos.
- Formalizar una infraestructura de metadatos para compartir y reutilizar información.
- Favorecer la implementación de agentes documentales [9].

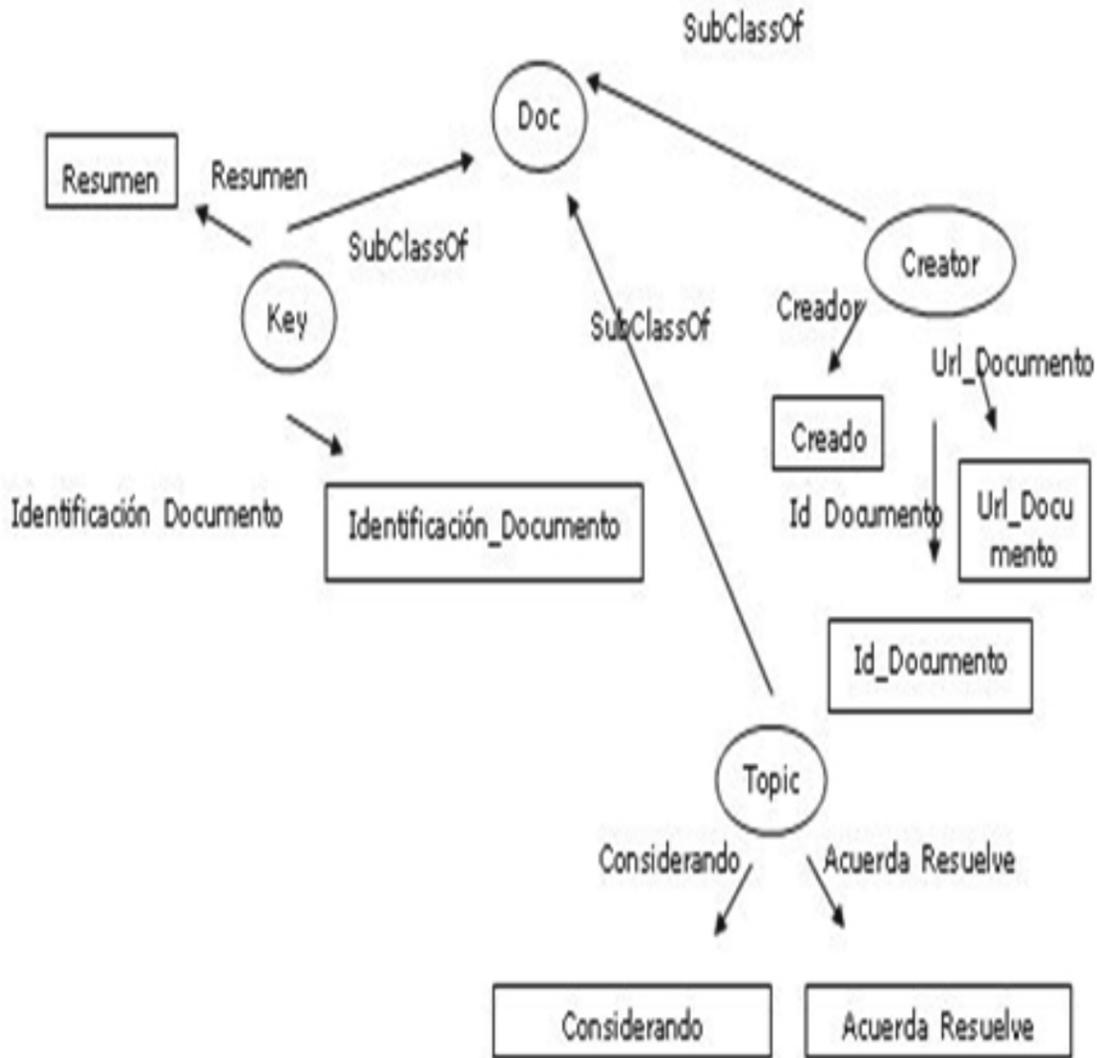
El lenguaje semántica Onto Web Language (OWL) provee a través de un nuevo modelo lógico donde se identifican clases, propiedades e individuos, una alta

interpretabilidad y abstracción de conocimientos en dominios documentales. Se representa la información interna de cada acuerdo o resolución, su identificación, creador, tópicos de contenido como las propiedades de las clases que componen el documento. La Figura 2 presenta el diseño de ontología para la herramienta de anotación.

3.2. Generación automática de anotaciones semánticas

Una anotación se puede considerar como una información sobre las entidades o conceptos de una ontología, que aparecen en un texto y su situación en el mismo [10]; cada una se guarda clasificada como objeto o propiedad correspondiente a un determinado concepto de una ontología [11].

Figura 2. Ontología de documentos estructurados



Las anotaciones son de tipo externo, es decir, no son hechas directamente sobre el recurso sino que son guardadas en un repositorio de datos RDF.

El proceso de anotación es automático debido a la estructuración del documento. El texto es simultáneamente guardado en la base de datos SQL SERVER 2000 y en el repositorio de datos RDF.

Figura 3. Acuerdo anotado por el prototipo Metadoc 1.0

-<Topic rdf:ID="VTopic">

<Considerandordf:datatype="http://www.w3.org/XML#string">a. Que mediante Acuerdo SI 2005 se aprobo el reglamento del profesor de Catedra de la Universidad Industrial de Santander b. No. 142 del 4 de octubre 4 de 2005 se desarrollo el articulo 54 del acuerdo Superior No. 004 de 2005 convocatoria del año 2005 para conformar la base de profesores de catedra elegibles, todavía exist requieren profesores de catedra para atender las asignaturas que se ofreceran durante el primer se según el regalamento del Profesor de Cátedra, articulo 18, en caso de no existir o haberse agotado datos para proveer docentes en determinadas asignaturas, la vicerrectoria academica podra realizar extraordinaria. E. que según el regalamento del profesor de catedra elegibles. **</Considerado>** **<Acuerda_Resuelve rdfs:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">** ARTICULO 1: Aprobar la de profesores de catedra elegibles y establecer el cronograma de actividades. Enero 25 Cierre de indocumentación hasta las 8:00 p.m. Enero 26 Cierre Verificación del cumplimiento de requisitos de participa Enero 26 Publicacion de la lista de los candidatos que reunen los requisitos de la convocatoria y pub Ordenada por el puntaje obtenido por la hoja de vida y conformacion de la base de profesores de cated Desempeño, a partir de las 3 p.m. **</Acuerda_Resuelve>**

Se utilizó la API OWL, una librería de Java de código abierto para los lenguajes semánticos, Web Ontology Language (OWL) y RDF-S, que provee de una interfaz de programación de alto nivel para acceder y manipular ontologías OWL.

Para desarrollar aplicaciones que incorporen semántica en la descripción de sus contenidos la API OWL considera las siguientes etapas en su diseño:

- Serialización. Produce una concreta sintaxis OWL para la representación interna de la estructura de datos.
- Modelado. Suministra una estructura de datos que puede ser codificada en documentos OWL. Esta representación debe estar en un nivel apropiado
- Verificación. Toma una concreta representación

en un documento OWL y verifica la estructura interna de los datos

- Manipulación. Accesa y modifica los datos del documento OWL [12]

La librería contiene muchos paquetes, cada uno de los cuales representa diferentes funcionalidades a través de sus métodos. En el caso de estudio analizado, se utilizó la clase "Model", que proporciona básicamente los métodos de acceso a los documentos OWL, en modo escritura o lectura. Se accede a la estructura interna de la ontología explorando sus clases, propiedades, instancias. Los métodos utilizados fueron:

- Construcción dinámica del modelo de anotaciones

createJenaOWLModel(). Crea un nuevo modelo ontológico OWL y permite exportarlo a lenguaje RDF/XML Abrev.

createOWLNamedClass(),createOWLNamedSubClass(). Crea una nueva clase o subclase.

createOWLDatatypeProperty(). Crea una nueva propiedad para la clase designada, especifica tipo de datos, cardinalidad y anotaciones extras a cada propiedad.

createOWLIndividual(). Crea una instancia de la clase y sus propiedades, permitiendo la inserción de los metadatos en la definición de cada uno de ellos.

3.3. Recuperación y búsqueda de metadatos

Cada documento anotado posee una réplica en el repositorio de datos RDF (ver Figura 3); este lenguaje provee primitivas para representar expresiones que en su estructura tienen tres elementos importantes: sujeto, predicado y objeto. Los metadatos de los documentos están representados en expresiones RDF, tal como sucederá con todas las propiedades concernientes al texto.

Para extraer los metadatos de la base de conocimiento se utilizó JENA, una opción que provee un conjunto de librerías, protocolos y herramientas que permiten manipular el modelo RDF de manera jerárquica, navegando desde la definición de las clases,

propiedades, instancias.

Para este caso en particular, las consultas al modelo de datos RDF/XML de cada documento se realizan por búsqueda de subcadenas en el texto de cada propiedad RDF/XML, lo cual exige extraer todo el contenido para realizar las operaciones.

Se utilizó JENA 2, infraestructura escrita en Java para construir aplicaciones de Web Semántica. Surte un ambiente de programación para RDF, RDF-S, y OWL [13].

JENA 2 es de código abierto, lo cual permite su uso en varios sistemas operativos.

- Exploración del modelo anotado

ModelFactory.createOntologyModel ("Ruta De Modelo De Datos"). Crea un modelo de datos a partir del repositorio RDF existente y lo almacena en la memoria temporal del servidor.

m.listClasses(). Extrae la lista de clases del modelo de datos.

c.listInstances(). Toma la lista de instancias del modelo de datos.

c.listDeclaredProperties(). A partir del valor de cada propiedad se realizan las comparaciones tipo like, búsqueda de subcadenas, búsquedas exactas, etc.

Figura 4. Interfaz de búsqueda semántica de documentos

La Figura 4 muestra la estructura de la interfaz de búsqueda semántica, mediante la cual se buscan los documentos teniendo en cuenta los conceptos de la ontología diseñada. Nótese la posibilidad de búsquedas por herencia usando el literal; por ejemplo: al buscar la cadena "becas", el sistema arroja además de las coincidencias en cada concepto, aquellas palabras que tienen un significado parecido al dado inicialmente.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se construyó una ontología de descripción de documentos y su representación en el lenguaje semántico RDF/XML como una alternativa para compartir y reutilizar el conocimiento de un dominio.

Asimismo, se investigó y se diseñó un prototipo funcional para la anotación automática, la búsqueda y la recuperación de documentos, para el cual se tomaron como caso de estudio los documentos estructurados (acuerdos y resoluciones) generados en la oficina de Secretaría General de la Universidad Industrial de Santander.

La aplicación de un modelo de datos basado en ontologías para la clasificación y recuperación de información de documentos estructurados permitió aclarar los conceptos sobre la capacidad y el futuro de las aplicaciones semánticas. Del mismo modo, otorga la oportunidad de acercarse a la comunidad universitaria al desarrollo de aplicaciones Web que enfoquen su contenido hacia el conocimiento y no hacia el diseño.

El análisis de los sistemas actuales de digitalización y búsqueda de documentos utilizados por la institución dejó ver que el aumento progresivo de los documentos dificulta su posterior recuperación.

Dar paso a sistemas que extraigan el conocimiento y aseguren el patrimonio documental, no solo de forma digital sino también de forma inteligente, facilita la búsqueda por parte del usuario.

5. REFERENCIAS

- [1] PEIS REDONDO Eduardo, ASAN MONTERO Yusef, HERRERA VIEDMA Enrique, HERRERA Juan Carlos. Ontologías, metadatos y agentes: recuperación "semántica" de la información. Ciudad: Editorial, 2003. Si es un artículo hay que referenciar el nombre de la revista en la que fue publicado y cambiarle la cursiva por comillas.
- [2] RUDI STUDER V., RICHARD BENJAMINS Dieter Fensel. Knowledge Engineering: Principles and Methods in Data and Knowledge Engineering. 25, pp. 161-197, 1998.

- [3] CASTILLO Sergio F., VELASCO Juan R. "Agentes móviles para la composición de servicios web". IV Jornadas de Ingeniería Telemática, 2003.
- [4] World Wide Web Consortium. Resource Description Framework (RDF). <http://www.w3.org/RDF/>
- [5] World Wide Web Consortium. Resource Description Framework Schema Specification 1.0 <http://www.w3.org/TR/2000/CR-rdf-schema-20000327/>
- [6] PATEL-SCHNEIDER P., HAYES P., and HORROCKS I. OWL Web Ontology Language (OWL) Abstract Syntax and Semantics. <http://www.w3.org/TR/owl-semantics/>, 2003.
- [7] SMITH M., WELTY C., and MCGUINNESS D. OWL Web Ontology Language Guide. <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>, 2003.
- [8] [Atanas,03] ATANAS K., et al. Semantic Annotation, Indexing, and Retrieval. Human Language Technologies Workshop at the 2nd International Semantic Web Conference (ISWC2003), 20 October 2003, Florida, USA. Disponible en: http://www.ontotext.com/publications/SemAIR_ISWC169.pdf (3/07/04)
- [9] ROJAS Dinos. Arquitectura de un sistema basado en agentes para la recuperación de metadatos RDF en base a una ontología de documentos. Tesis De Maestría. 2004.
- [10] BECHHOFFER S., HORROCKS I., GOBLE C., and STEVENS R. OilEd: a Reason-able Ontology Editor for the Semantic Web. In Proc. of KI2001, Joint German/Austrian.
- [11] STEINACKER, GHAVAM, STEINMETZ, Metadata Standards for Web-Based Resources. Ciudad, 2001
- [12] BECHHOFFER Sean, VOLZ Raphael, and LORD Phillip. Cooking the Semantic Web with the OWL API. Ciudad y año¿?
- [13] HEWLETT PACKARD. Jena Semantic Web Toolkit. <http://www.hpl.hp.com/semweb/jena.htm>.

GUÍA ABREVIADA PARA LOS AUTORES

Políticas Generales

- La calidad de los artículos postulantes para ser publicados en la revista Gerencia Tecnológica Informática deberá sustentarse en los siguientes parámetros de evaluación: Originalidad, Validez, Pertenencia, Trascendencia, Vigencia, Innovación y Cumplimiento del Formato, los cuales permitirán al comité editorial, decidir, la idoneidad del trabajo evaluado.
- Las obras se someterán a 2 evaluaciones formales, las cuales deberán proceder una de evaluadores o árbitros nacionales o internacionales y la otra del comité de redacción, se requerirá que las dos evaluaciones sean aprobadas por el comité editorial para autorizar la edición.
- El comité Editorial es el encargado de someter a revisión los artículos y recomendar los cambios que considere pertinentes o devolver aquellos que no reúnan las condiciones exigidas. En todos los casos se comunicarán a los autores los resultados del proceso de dictaminación con los argumentos que sustenten la decisión del comité editorial.
- Al recibir un artículo y someterlo al proceso de evaluación, no se asegura a los autores la publicación inmediata de dicho artículo.
- Se mantendrá el anonimato de los autores respecto de los árbitros y viceversa. Para esto, los artículos serán enviados a sus calificadores omitiendo los datos pertinentes al autor de la obra, sin embargo la lista de todos los árbitros se publicara en la revista, como miembros de un comité honorífico, sin anunciar el artículo calificado.
- Un arbitro podrá calificar 2 artículos de diferentes autores al tiempo, de igual forma un artículo podrá ser calificado por dos árbitros diferentes, ya sean internos, nacionales o internacionales.
- Los integrantes de los comités editoriales, redacción y comité de arbitraje, no deberán evaluar sus propios productos, en caso tal que actúen como autores dentro de la misma publicación.
- La dirección de la revista GTI no se responsabiliza por el contenido de los artículos, ni su publicación en otros medios.

Forma de Presentación de los Manuscritos.

- La presentación de cada publicación estará de acuerdo con el diseño básico de la línea editorial misma que deberá mantener, entre otros aspectos, la congruencia entre el contenido y el público al que va dirigida. Todos los documentos postulantes a ser publicados deberán tener las partes requeridas y cumplir con los apartados descritos a continuación:
 - De las partes del documento.

Los artículos deben seguir la siguiente estructura:

- Título
- Autor (es)
- Fecha de Recepción y Fecha de Aceptación del artículo
- Tipo de Artículo
- Resumen
- Palabras claves
- Abstract
- Keywords
- Introducción

- Contenido del documento
- Conclusiones
- Referencias

- De los requerimientos físicos del artículo.

A continuación se presentan apartados de cumplimiento general en el desarrollo del artículo, los cuales se suministran a los autores con motivos de dar cumplimiento al formato de entrega de los artículos, sin embargo algunos, son modificados en la implementación del diseño de la revista:

- El tamaño de la página será carta, con márgenes de 3 centímetros a cada lado.
- El documento se desarrollará en dos columnas de 7,3 cm cada una, con separación entre ellas de 1 centímetro. (ver Formato para la presentación de artículos .doc).
- El diseño de encabezado y pie de página se encontrará a un centímetro de la hoja.
- El contenido del documento, debe desarrollarse a espacio sencillo, dejando una línea cada vez que se desea iniciar un párrafo.
- El texto del contenido del artículo se formalizará con tipo de fuente Tahoma, tamaño 9.
- La numeración del documento se iniciará desde el primer título del contenido, es decir, Título, autor, Resumen, Palabras claves e Introducción, no son consideradas como Secciones numeradas del documento.
- Las tablas deberán llevar numeración continua, comenzando en Tabla 1. referenciándose posteriormente su título, en negrilla sostenida, ubicado este, en la parte superior del cuerpo de la tabla tabulado a la izquierda, en tipo de letra Tahoma, tamaño 9 y Mayúscula en la primera palabra del título de la tabla.
- Las tablas deben ser con tabuladores, no utilizar (Insertar Tabla), con fines de evitar problemas al diagramar.
- Las Figuras deberán llevar numeración continua, comenzando en Figura 1. referenciándose posteriormente su título, en negrilla sostenida, ubicado en la parte superior del cuerpo de la figura, tabulado a la izquierda, en tipo de letra Tahoma, tamaño 9 y Mayúscula en la primera palabra del nombre de la figura.
- Las figuras incluidas en el contenido del artículo deben ser originales, suficientemente claras, para facilitar la edición de la revista. Estas figuras, además de estar en el documento, deben ser enviadas en una carpeta aparte llamada "figuras" y cada archivo debe ir numerado según el orden de aparición en el documento. Esto para efectos de diagramación.
- Las tablas y figuras del documento, deberán ir referenciadas tanto como sea necesario en el cuerpo del artículo.
- Las columnas de la última página deben ser concluidas con un largo igual o simétrico.
- Las referencias ubicadas al final del documento, deberán ir enumeradas consecutivamente (Número entre corchetes [1], ordenadas alfabéticamente por el primer apellido del autor, y con el formato: Apellido del autor, con mayúscula inicial, Nombre de la publicación con mayúscula inicial, (Ciudad y año de publicación separados por coma (,), en paréntesis), y páginas referentes. Estas se encontrarán con fuente Tahoma, Tamaño 9.
- En cuanto a las abreviaturas y símbolos, deben utilizarse solo abreviaturas estándar, evitando utilizarse en el título y el resumen. El término completo representado por la abreviatura debe preceder dicha abreviatura, la primera vez que aparece en el cuerpo del texto, a menos que se trate de una unidad.
- Las viñetas usadas para señalización especial, será el punto, de fuente Symbol y tamaño 9.
- Los artículos deben contener el día de recepción del artículo y el día de aceptación por parte del comité editorial.
- Los artículos deben contener el tipo de clasificación de acuerdo a lo estipulado en COLCIENCIAS (Tipo 1, 2 o 3).
- En caso de que los artículos contengan formulas matemáticas, deben estar digitadas en fuente Tahoma 9, mediante un editor de ecuaciones, esto con fines de evitar problemas al diagramar.
- El diseño de la revista debe contener leyenda bibliográfica en cada uno de los artículos y en la portada de la revista.
- El artículo deberá tener un mínimo de 2 hojas y un máximo de 10 hojas de contenido, en el formato establecido por la revista.

• De las referencias bibliográficas.

Se recomienda a los autores tener 10 referencias como mínimo de bibliografía consultada, debido a que la política principal de la revista es investigación y de esta forma, se estaría promoviendo investigación en los autores de las publicaciones de la revista GTI. Para citar las referencias bibliográficas se deberá seguir la normatividad que dispone las políticas editoriales de la revista.

Para citar las referencias bibliográficas a continuación se dan algunos ejemplos pertinentes, que deberán seguir los autores para sus propias referencias:

*

Libros

Se debe seguir el siguiente orden: APELLIDO(S), nombres. Título del libro. Subtítulo (si lo hay). Edición (se omite la primera). Ciudad de publicación: Editorial, año. Número total de páginas.

o Ejemplos:

CASSANY, Daniel. Describir el escribir. Cómo se aprende a escribir. Barcelona: Paidós, 1989. 194 p.
BURGOS DE ORTIZ, Myriam y ORTIZ GONZÁLEZ, Luis Augusto. Investigaciones y trabajos de grado. Cali: N- textos, 2001. 158 p.

* **Artículos De Revistas**

Se debe seguir el siguiente orden: APELLIDO(S), nombre. Título del artículo En nombre de la revista, número, páginas, ciudad: editorial, año.

o Ejemplos:

BURGOS, Myriam. Reflexiones en torno al proceso de formación profesional. En Revista Gestión y Desarrollo No 7. Cali: Universidad de San Buenaventura, enero de 2001. pp. 26 - 35
ORTIZ GONZÁLEZ, Luis Augusto. La importancia de la introducción en los procesos de investigación. En Revista de Negocios No 5, p. 55-69. Cali: Universidad de San Buenaventura, 1996.

* **Artículos De Periódicos**

Se debe seguir el siguiente orden: APELLIDO(S), nombre del autor. Título del artículo. Preposición En nombre del periódico, ciudad (día, mes, año) número de la página, columna(s)

o Ejemplo

CARVAJAL CRESPO, Tobías. Los años que se fueron. En El Espectador, Bogotá (16, sep., 1985) p. 2C, c. 2 5

* **Capítulo De Un Libro De Obra Colectiva**

Se debe seguir el siguiente Orden: APELLIDO(S), nombre del autor del capítulo. Título del capítulo. Preposición En APELLIDO(S), nombre del autor del compilador. Título de la obra completa. Ciudad: editor, año de publicación. Páginas del capítulo.

o Ejemplo

ORTIZ GONZÁLEZ, Luis Augusto y otros. Escuela, conocimiento y lenguaje escrito. En JURADO VALENCIA, Fabio y BUSTAMANTE ZAMUDIO, Guillermo. Los procesos de la escritura. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 1996. p.11 22.

* **Tesis Y Otros Trabajos De Grado**

Se debe seguir el siguiente orden: APELLIDO(S), nombre del autor. Título: subtítulo (si lo tiene). Ciudad, año de presentación, paginación. Designación del trabajo de grado (título académico). Institución. Facultad. Departamento o Área.

o Ejemplo

PÉREZ CARMONA, Rafael. Diseño de redes hidráulica y desagües. Santafé de Bogotá, 1996, 160 p. Trabajo de grado (Ingeniero Civil). Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería Civil. Área de hidráulica.

* **Ponencias En Congresos**

Se debe seguir el siguiente orden: APELLIDO(S), nombre del autor. Título de la ponencia. Preposición En: congreso ó seminario. (Número de la conferencia: año de realización: ciudad donde se realiza). Título que generalmente se identifica con memorias o actas. Ciudad de publicación: Editor. Año de publicación de las memorias. Páginas.

o Ejemplos

CHARUM, Alfonso. La educación como una de las bases para la sociedad informatizada del año

- 200. En: CONGRESO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR. (6^a: 1987: Bogotá).

* **Tomado De Internet**

Se debe brindar toda la información que haga posible llegar fácilmente al documento referenciado en el texto escrito. A continuación se referencia los datos obligatorios que debe llevar las referencias bibliográficas. Responsabilidad del documento principal. Título. Tipo de medio electrónico. Edición. Lugar de publicación. Fecha de actualización/revisión. Fecha de la cita (opcional). Disponibilidad y acceso.

o Ejemplo

CARROLL, Lewis. Alice's Adventures in Wonderland (online). (Dortmund, Germany), nov. 1994 (cited 30 mar., 1995). [Http://www.germany.eu.net/books/carroll/alice_10.html](http://www.germany.eu.net/books/carroll/alice_10.html)SEC13

- De la redacción.

- Para lograr un buen estilo se recomienda respetar rigurosamente la sintaxis, la ortografía y las reglas gramaticales pertinentes. Se debe redactar en forma impersonal (la forma impersonal corresponde a la tercera persona del singular, por ejemplo: se hace, se define, se definió, se contrastó) (Véase las políticas de Redacción). El trabajo debe estar exento de errores dactilográficos, ortográficos, gramaticales y de redacción. Para resaltar, puede usarse letra cursiva o negrilla.

- De la Puntuación.

- Después de punto seguido se deja un espacio; y de punto aparte una interlínea.
- Los dos puntos se escriben inmediatamente después de la palabra, seguidos de un espacio y el texto comienza con minúsculas.