



Casa abierta al tiempo

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

---

## **Integración Semántica de Recursos en una Memoria Corporativa**

Idónea Comunicación de Resultados para obtener el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS  
(CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN)

por

Erik Alarcón Zamora

Asesores:

Dra. Reyna Carolina Medina Ramírez

Dr. Héctor Pérez Urbina

18 de septiembre de 2013



# Resumen

---

El área de Redes y Telecomunicaciones (RyT) del departamento de Ingeniería Eléctrica (IE) de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) tiene una amplia y rica variedad (heterogeneidad en formato, contenido y estructura) de recursos de información. Algunos ejemplos de estos recursos de información son: los profesores y alumnos del departamento IE, artículos científicos, notas de curso, bases de datos de los trabajadores del dpto. IE, libros, presentaciones, manuales, inventarios, especificaciones de circuitos eléctricos.

Cada recurso representa el conocimiento sobre investigaciones, colaboraciones, proyectos, cursos y temas de interés de los profesores y alumnos en el dominio RyT. Por ejemplo, los artículos científicos, presentaciones, notas de curso e inclusive el propio profesor autor de estos documentos y multimedia son fuentes de información. Todo el conocimiento de una organización representado a través de los recursos, se conoce como memoria corporativa [1].

Una adecuada gestión del conocimiento en una memoria corporativa (MC) se traduce en varias ventajas a nivel operacional, como: una organización bien informada y con mejores tomas de decisión, una herramienta de aprendizaje para las personas adscritas a la organización, una base de conocimiento persistente y accesible para estas personas, un instrumento para búsqueda, recuperación e intercambio de conocimiento entre personas, por mencionar algunas.

Para llevar a cabo esta gestión de los recursos en una MC, se necesitan dos operaciones: 1) la representación del conocimiento sobre los recursos y 2) la búsqueda sobre esta representación. En las tecnologías de la Información, hay varios enfoques tradicionales de representar/buscar el conocimiento de los recursos, como: motores de búsqueda sintácticos y bases de datos relacionales. Pero, el enfoque que nos llamó la atención, es el de las Tecnologías Semánticas.

Las Tecnologías Semánticas se basan en el uso de tecnologías, herramientas y estándares para: la representación de los recursos en un formato estándar, establecer un vocabulario conceptual, la explotación del conocimiento mediante reglas, la búsqueda y recuperación de la información a partir de la representación estándar, el uso de aplicaciones genéricas para la creación, manipulación y visualización de la información sobre los recursos, y para que los expertos en el dominio sean los encargados de suministrar y evaluar la información sobre los recursos.

En esta tesis de maestría, se propone una metodología para la representación, búsqueda, explotación e integración del conocimiento de los recursos de información en una memoria corporativa, mediante el uso de tecnologías semánticas. Esta metodología está guiada por

dos casos de uso base y la memoria corporativa es del área de RyT de la UAM.

- El primer caso de uso (Cartografía de competencias) consiste en la búsqueda de las personas (adscritas o relacionadas al depto. IE) a partir de sus características profesionales. En particular, se buscan a las personas por las competencias de profesionales, lingüísticas y sobre los temas que conocen de Redes y Telecomunicaciones. Por ejemplo, "todos los profesores de la UAM con conocimientos en radios cognitivos y que lean en inglés". Este primer caso también contempla la búsqueda de profesores que pueden impartir un curso, a partir de un conjunto de temas básicos que debe saber para dicho curso.
- El segundo caso de uso (Búsqueda de recursos digitales) consiste en la búsqueda de documentos y archivos multimedia, con base a uno o varios criterios de búsqueda (autor, título, año, temas de RyT, entre otros). Por ejemplo, "todos los artículos de Tim Berners Lee sobre Web Semántica y mayores al 2009".

La metodología para el desarrollo del modelo, la explotación y la integración del conocimiento sobre los recursos en una MC, se ha dividido en varias etapas que concuerdan con cada uno de los objetivos de la tesis. Los objetivos de la tesis son los siguientes:

- Un modelo (representación del conocimiento) de los recursos a partir de los dos casos de uso en un formato estándar.
- Un modelo coherente y del cual se explote el conocimiento sobre los recursos (ontología), a partir del uso de axiomas y un programa razonador.
- La búsqueda y recuperación (integración) de los recursos que satisfagan las necesidades informativas de los usuarios, a partir de un motor de consulta.
- Un prototipo (navegación y consultas específicas) para la interacción fácil y visual de los usuarios con el modelo .
- Evaluar los resultados devueltos y el tiempo de ejecución de las consultas a la ontología.

En las tecnologías de la web semántica, el marco de descripción de recursos (RDF) es la solución para la representación del conocimiento de manera formal sobre los recursos en la MC. La representación se basa en la descripción de las características significativas o relaciones semánticas de/entre los recursos. Por ejemplo, Jorge Aparicio Reyes tiene 29 años, vive en el Estado de México, lee en Inglés, conoce a Erik Alarcón, estudia en la UAM y tiene conocimientos en sistemas operativos, java y flash.

Si bien cada recurso de la MC tiene un nombre propio, en el marco RDF cada persona, documento, multimedia o concepto tiene un identificador único de recurso [2] (URI). Con la finalidad de no tener ambigüedades a la hora de referirse a un recurso. Por ejemplo, el URI de Jorge Aparicio es <http://www.mi-ejemplo.com/JorgeAparicio>. Para cada recurso

---

(identificado con URI) se describen las características/relaciones en forma de triples (sujeto-predicado-objeto) y cada elemento de un triple es un URI o en algunos casos el objeto es una Literal.

Esta representación de las características se encuentra en un formato estándar y para almacenar estos triples, se emplea un triplestore. En este trabajo de tesis se empleó el triplestore Apache Jena que proporciona almacenamiento, un motor de consulta y un razonador.

Las descripciones representan la información explícita de los recursos, pero, esta información explícita tiene conocimiento implícito. Por ejemplo, un alumno, niño, profesor, empleado, madre, hijo son personas, pero éstas como tal no tienen un triple que establezca que son personas. Entonces, para explotar este conocimiento implícito de los recursos, se proponen un conjunto de reglas o axiomas que permiten establecer estas relaciones. Aunque, para materializar estos triples a partir de los axiomas, es necesario un programa razonador que infiera estos triples. Este razonador también permite encontrar inconsistencias en el modelo. Algunos triplestores integran o permiten importar un razonador, en el caso de Jena permite las dos opciones.

El modelo que captura el conocimiento explícito (descripciones) de los recursos y los axiomas que completan el conocimiento sobre éstos, se denomina ontología. En esta tesis se hicieron dos ontologías; una para cada caso de uso, y también se modificó una ontología legada que tiene conceptos del área de RyT. Esta última ontología se emplea para vincular a personas, documentos y multimedia con los tópicos de RyT.

La consulta de los triples en el modelo, ya sea únicamente descripciones (triples explícitos) o una ontología con razonador (triples explícitos e inferidos), se hace con un motor de búsqueda (integrado en el triplestore) que compara los triples con un conjunto de patrones; aquellos triples que concuerden, se recuperará la información que se solicitó en la consulta.

Un motor de consulta y un razonador que materializa triples en una ontología, son una buena combinación, ya que permiten consultar el conocimiento inferido (triples inferidos) y reducir la complejidad de las consultas. Por ejemplo, se tienen seis individuos que afirman que son alumno, niño, profesor, empleado, madre, hijo respectivamente, también se tienen los axiomas que establecen que alumno, niño, profesor, empleado, madre, hijo son personas y se tiene la siguiente pregunta "¿Quiénes son personas?". Si se emplea solamente un motor de búsqueda, entonces no habrá ningún resultado, pero si se emplea la combinación motor y razonador, los seis individuos serán respuesta, porque estos seis individuos tienen el triple que afirma que son personas.

Los usuarios del área de RyT no están familiarizados con las tecnologías semánticas y en particular, al uso de la sintaxis de consulta. Entonces para facilitar a éstos la interacción y consulta del conocimiento de la ontología, se propone un prototipo que medie (interfaz) entre los usuarios y la ontología, específicamente este prototipo tiene los siguientes objetivos:

- Navegación a través de la información de los recursos; guiada por los casos de uso.
  - Estructurar la pregunta de un usuario.
  - Mapear las preguntas a consultas para el motor de consulta.
-

- Ejecutar la consulta con el motor de consulta, el razonador y la ontología.
- Publicar la información de los recursos respuesta en un formato visual agradable al usuario.

En esta tesis dos de los aspectos importantes a evaluar son: el desempeño de Apache Jena a la hora de consultar la ontología, así como el número y cuáles resultados responden estas consultas. Para llevar a cabo estas dos evaluaciones se obtuvieron un conjunto básico de preguntas para interrogar el modelo, para cada pregunta se sabe de ante manos el número y los recursos que la responden. En la primer evaluación, para cada consulta básica se calcula 20 veces el tiempo aproximado en milisegundos y se saca un tiempo promedio. Mientras, en la segunda evaluación, para cada consulta se compara el número/recursos que responde el motor con los recursos que previamente se sabe que la responden.

Las contribuciones de esta tesis son:

1. Una metodología para la Integración Semántica de Recursos en la MC de Redes y Telecomunicaciones.
  2. Identificación y descripción de los principales escenarios de búsqueda/recuperación de los recursos en la MC de RyT.
  3. Ontologías (Triples RDF + axiomas) que capturan el conocimiento de los recursos (apegados a los dos casos de uso) en la memoria corporativa RyT.
  4. Prototipo para la consulta interactiva de los usuarios con las ontologías de RyT.
  5. Evaluación del desempeño y calidad de resultados del triplestore Jena para la consulta de información.
-

# Agradecimientos

---





# Índice general

---

Índice de tablas	XI
Índice de figuras	XIII
Acrónimos	XV
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Problema a tratar . . . . .	1
1.2. Motivación tecnologías semánticas . . . . .	3
1.3. Caso de estudio . . . . .	4
1.4. Objetivos y contribuciones . . . . .	4
1.5. Estructura del documento . . . . .	5
<b>2. Descripción del problema</b>	<b>7</b>
2.1. Caso de estudio . . . . .	7
2.2. Fuentes de conocimiento . . . . .	8
2.3. Memoria Corporativa . . . . .	9
2.4. Casos de uso . . . . .	9
<b>3. Tecnologías Semánticas</b>	<b>11</b>
3.1. Definiciones y descripciones . . . . .	11
3.2. Marco de Descripción de Recursos (RDF) . . . . .	11
3.3. Lenguaje de consulta sobre grafos RDF (SPARQL) . . . . .	11
3.4. Reglas de inferencia (RDF(S)/OWL) y razonadores . . . . .	11
3.5. Ventajas de las tecnologías Semánticas . . . . .	11
<b>4. Estado del arte</b>	<b>13</b>
4.1. Integración semántica de recursos de información . . . . .	13
4.2. Herramientas para la integración semántica de recursos . . . . .	13
<b>5. Integración semántica de recursos de información en una memoria corporativa</b>	<b>15</b>
5.1. Representación del conocimiento de los recursos (modelo de datos) . . . . .	15

5.2. Explotación del conocimiento en el modelo (axiomas) . . . . .	15
5.3. Búsqueda y recuperación (consulta) del conocimiento de los recursos . . . . .	15
<b>6. Prototipo</b>	<b>17</b>
<b>7. Evaluación experimental</b>	<b>19</b>
7.1. Escenarios de experimentación . . . . .	19
7.2. Experimentación . . . . .	19
7.3. Resultados . . . . .	19
<b>8. Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	<b>21</b>
<b>Appendices</b>	<b>23</b>
<b>Apéndice A. Códigos interfaz de Usuario</b>	<b>25</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>27</b>

---

## Índice de tablas

---



## Índice de figuras

---



# Acrónimos

---

Acrónimo	Descripción	Definición
BD	Base de Datos	2
RyT	Redes y Telecomunicaciones	7
IE	Ingeniería Eléctrica	7
UAMI	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa	7
TI	Tecnologías de la Información	9
TS	Tecnologías Semánticas	11





---

# Capítulo 1

## Introducción

---

Las personas todos los días están en contacto con diferentes organizaciones. Por ejemplo, el niño que asiste a la **escuela primaria**, el estudiante que asiste a la **universidad**, la ama de casa que compra productos en una **tienda departamental**, la persona que hace un depósito o cobrar en una **institución bancaria**, la personas que solicita un servicio en alguna **dependencia gubernamental**, el empleado trabaja en una **empresa**, inclusive una **familia** es una organización.

El concepto de organización tiene diferentes definiciones, nosotros elegimos la siguiente definición: “*una organización es una entidad a través de la cual las personas realizan actividades y de las cuales por lo menos algunas se dirigen a la consecución de fines comunes (metas) de las personas del grupo*” [3]. De esta definición, se tiene que una organización alcanza mayores logros, porque varias personas se coordinan y dirigen sus esfuerzos conjuntamente. Las organizaciones deben poner atención en las siguientes actividades para alcanzar sus metas y objetivos [4]:

1. Reunir recursos para alcanzar las metas y los resultados deseados.
2. Producir bienes y servicios de manera eficiente.
3. Buscar formas innovadoras de producir y distribuir con mayor eficiencia bienes y servicios.
4. Utilizar tecnologías de información y manufactura.
5. Adaptar, evolucionar e influir en un entorno que cambia con rapidez.
6. Crear valor para dueños, empleados y clientes.
7. Hacer frente y adaptarse a los cambios que plantea la diversidad del mundo laboral, problemas éticos, responsabilidad social y coordinación de los empleados.

### 1.1. Problema a tratar

La **administración** es un concepto importante para una organización y éste se define como: “un conjunto de actividades dirigido a aprovechar los recursos de manera eficiente

y eficaz con el propósito de determinar y alcanzar los objetivos de la organización” [5]. A partir de esta definición, se tienen dos elementos importantes: actividades y recursos. Las **actividades** en una organización pueden ser *búsqueda de información, almacenamiento de los recursos, intercambio de información, control de bienes y materiales, control de inventario, colaboración con otras personas, solo por mencionar algunas*. Mientras, los **recursos** son “el medio que posee una organización para realizar las actividades que le permitan lograr los objetivos” [6]. Una organización puede tener los siguientes recursos: materiales o físicos, humanos (personas), financieros (dinero) e informáticos. La finalidad de la administración en una organización es que ésta sea estable, crezca y prospere.

La *administración en una organización* tiene diferentes enfoques que dependen de los principales elementos de la misma, por ejemplo: las metas, el proceso interno y los recursos. En particular, nuestro foco de atención son los recursos de información. Porque éstos son los instrumentos que representan y encapsulan el conocimiento de una organización. Algunos ejemplos de estos recursos son: una persona, una base de datos, un libro, un archivo multimedia, informes anuales, un equipo de cómputo, un servidor, por mencionar algunos. De esta manera, el enfoque para esta tesis es *con base en recursos* y éste se define como: “la capacidad de la organización para adquirir recursos valiosos, integrarlos y administrarlos exitosamente” [5].

La administración de los recursos puede realizarse con alguna herramienta de las Tecnologías de la Información. La finalidad de estas herramientas es facilitar, efficientar y agilizar las actividades relacionadas a la administración de los recursos. Los dos enfoques mediante el uso de estas tecnologías son: el manual y automático. Por un lado, el enfoque manual consiste en almacenar y organizar los recursos digitales (documentos, archivos de audio, presentaciones, documentos escaneados, etc) en carpetas que tienen cierta estructura. Por otro lado, el enfoque automático permite delegar ciertas tareas de gestión a programas computacionales; las dos herramientas comunes de este enfoque son: *sistemas gestores de bases de datos relacionales* o *motores de búsqueda basados en keywords*. Un *motor de búsqueda* es un sistema de recuperación de la información, que a partir de las palabras clave, realiza una búsqueda documental en la Web, y aquellos documentos que tengan las palabras clave, el motor los arrojará como respuestas al usuario. Por otro lado, un *gestor de bases de datos relacional* es un mecanismo para el almacenamiento y recuperación de la información sobre una Base de Datos (BD), que se basa en la idea, que conjuntos de datos (bajo un mismo contexto limitado) son como tablas (relaciones). Un gestor para tareas de almacenamiento de información emplea un *esquema conceptual*. El esquema permite describir un conjunto de objetos, aspectos relevantes de los objetos, las interrelaciones entre estos y restricciones de integridad. Mientras, para fines de recuperación de la información, se emplean lenguajes de consulta sobre las bases de datos. En general, cualquiera de estas dos herramientas tiene un menor tiempo en el proceso de búsqueda, pero la calidad de los resultados va depender de los algoritmos y de la representación de los recursos.

Tanto el enfoque manual como las dos herramientas del enfoque automático no son del todo adecuadas para gestionar los recursos de una organización. En el caso de una solución manual, si hay un crecimiento explosivo de los archivos (recursos digitales), entonces

---

la búsqueda de recursos se vuelve un proceso tardado, pesado y cansado para las personas. Mientras, las dificultades de las dos herramientas son con respecto a la representación de los recursos, porque una inadecuada representación de éstos y del contexto, se traduce en menos resultados o resultados impertinentes.

## 1.2. Motivación tecnologías semánticas

Las tecnologías semánticas [7] son un conjunto de metodologías, lenguajes, aplicaciones, herramientas y estándares, para obtener y suministrar el significado de la información <sup>1</sup>. Estas tecnologías permiten la representación y la administración del conocimiento, por ello, son una solución interesante para la administración de los recursos en una organización. A continuación, se presentan los beneficios del uso de las mismas:

- **Formato estándar:** una persona, documento, objeto físico o digital, concepto, idea, en general, cualquier recurso posee información significativa y útil para las personas. Esta información puede estar embebida en el recurso o es referente a éste, por ejemplo, en un libro nos interesa saber sobre qué trata, el título, los autores, la fecha de edición, entre otros. Por otro lado, los datos de los recursos pueden ser de distintas formas: estructurados (bases de datos), semiestructurados (lenguajes de etiquetas, como XML y HTML) o sin estructura (orientados al texto). También, cada recurso puede estar almacenado en distintos tipos de archivo, por ejemplo, un documento digital puede ser un doc, pdf, odp, rtf, etc. Esta diversidad en los recursos hace difícil la administración de los mismos. Por ello, las tecnologías proponen representar los recursos a través de sus características significativas en un formato estándar, para que, los procesos automáticos puedan acceder, procesar, razonar, combinar, reutilizar y compartir esta información.
- **Explotar el conocimiento:** las características de los recursos es información explícita de los mismos. Si se introducen reglas para explotar el conocimiento implícito, entonces los procesos automáticos podrán aprovechar, completar y utilizar este conocimiento, para fines de búsqueda de la información. Por ejemplo, una persona, un perro y un gato pertenecen al campo semántico mamíferos, si se introduce la regla que establece que todo gato, perro o persona es un mamífero, entonces, un proceso automático podrá identificar quienes son mamíferos.
- **Flexibilidad e interoperabilidad:** las tecnologías semánticas pueden emplear a otros sistemas como fuentes de información. Por ejemplo, un gestor de base de datos es la principal herramienta que depende una organización, si ésta se reemplaza de golpe, entonces se puede desencadenar varios riesgos en la organización. A fin de que no suceda esto, se introduce una capa de interoperabilidad sobre estos datos, para que los datos sean transformado al formato estándar.

---

<sup>1</sup>L. Feigenbaum, "Semantic Web vs. Semantic Technologies", Disponible:<http://www.cambridgesemantic.com/semantic-university/semantic-web-vs-semantic-technologies>

---

## 1.3. Caso de estudio

Existen distintos tipos de organizaciones que dependen del enfoque con el que se mira. Si es con respecto al alcance, se tienen corporaciones multinacionales, pequeños y medianos negocios, así como negocios familiares. Cuando el enfoque es el objeto final, se tienen organizaciones que fabrican productos o proveen servicios. Si es a partir de la naturaleza de la organización, se tienen instituciones económicas (empresas), fundaciones, organizaciones sin fines de lucro e instituciones públicas.

Esta tesis de maestría se enfoca en las organizaciones de investigación (institutos o universidades), porque tienen áreas o equipos de investigación. En concreto, la organización electa como caso de estudio es el grupo de investigación del **área de Redes y Telecomunicaciones** de la **Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa**. Los recursos significativos en esta organización son: *personas (profesores, alumnos y colegas empleados), documentos (artículos científicos, libros, tesis), bases de datos, archivos multimedia (presentaciones, vídeos, imágenes), solo por mencionar algunos*. Porque representan el conocimiento de los profesores (miembros de esta organización) sobre sus investigaciones, colaboraciones, proyectos, actividades, cursos y temas de interés. Una adecuada administración de los recursos, se traduce en un grupo de investigación bien informado con mejores tomas de decisiones, así como una base de conocimiento persistente y accesible para los profesores y alumnos.

## 1.4. Objetivos y contribuciones

El principal objetivo de esta tesis es *ver la viabilidad del uso de las tecnologías semánticas para la construcción de una base de conocimiento, con la finalidad de integrar la información sobre los recursos del área de RyT de la UAM, para responder las necesidades informativas de los usuarios de RyT*. Mientras, los objetivos particulares son:

- Desarrollar una metodología para la integración semántica de recursos en una memoria corporativa.
  - Determinar los casos de uso para la integración semántica de los recursos en una memoria corporativa.
  - Representar y explotar el conocimiento de los recursos de información (identificados en los casos de uso) del dominio de redes y telecomunicaciones de la UAM en una o varias ontologías.
  - Implementar un prototipo de interfaz de usuario que permita a éstos últimos una interacción amigable para la integración semántica de los recursos en una ontología.
  - Evaluar los resultados devueltos en la integración semántica para la memoria corporativa de redes y telecomunicaciones.
-

Mientras, las contribuciones de tesis son las siguientes:

1. Metodología para la integración semántica de recursos en una memoria corporativa.
2. Identificar los principales casos de uso para la integración semántica (cartografía de competencias y búsqueda de recursos digitales)
3. Estado del arte de la integración semántica de recursos y las herramientas para la generación de triples, editores de ontologías y triplestore.
4. Tres ontologías para modelar el conocimiento de los recursos en la memoria corporativa de redes y telecomunicaciones.
5. Prototipo de interfaz de usuario para la interacción amigable de los mismos en la integración semántica de los recursos de la memoria de redes y telecomunicaciones.
6. Evaluación del desempeño en el proceso de consulta y evaluación de la precisión de los resultados al triplestore Jena con nuestras ontologías.

## 1.5. Estructura del documento

Al organizar esta tesis, hemos querido establecer un camino coherente para alcanzar cada uno de los objetivos planteados. Los capítulos se organizan de la siguiente manera:

El capítulo 2 describe la problemática principal de esta tesis, la cual es la integración semántica de recursos en una memoria corporativa, así como algunos conceptos básicos (memoria corporativa, integración, recurso). Los principales conceptos, definiciones, estándares de los elementos pertenecientes a las tecnologías semánticas, se presentan en el capítulo 3. En el capítulo 4 se presentan los dos estado del arte: el primero es sobre la integración semántica de los recursos en una memoria corporativa, mientras el segundo es sobre las herramientas para la generación de triples, editores de ontologías y triplestore. El capítulo 5 describe nuestra metodología para la integración semántica de recursos en una memoria corporativa. Primero, se presenta la arquitectura para la integración semántica de recursos. Segundo, se describe la representación (modelo) de los recursos en un formato estándar a partir del conocimiento explícito de éstos. Tercero, se describe los axiomas para completar el conocimiento y el uso de un razonador para explotar el conocimiento implícito de los recursos. Cuarto, se describe la manera de interrogar el conocimiento de los recursos en el modelo. El capítulo 6 describe los objetivos y características del prototipo para la integración semántica de recursos. Las pruebas y resultados (desempeño y calidad de las respuestas) hechos/obtenidos al triplestore Jena, así como al modelo para el área de redes y telecomunicaciones, se presentan en el capítulo 7. Finalmente, las conclusiones sobre la integración semántica de los recursos, el uso de las tecnologías semánticas y los resultados de nuestra experimentación, se presentan en el capítulo ???. En esta sección también se presentan algunos trabajos futuros que identificamos.

---



# Descripción del problema

---

## 2.1. Caso de estudio

El *área de Redes y Telecomunicaciones* (RyT) es una de las cinco áreas académicas en que se organiza el departamento de Ingeniería Eléctrica (IE) de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAM-I). En esta área se cultivan las siguientes líneas de investigación: *Multimedia distribuida, Redes y servicios de telecomunicaciones, Sistemas de comunicación digital y Web Semántica*.

El área de RyT es una organización que se constituye por un conjunto de personas. Ellas desempeñan las actividades de investigación, académicas, preservación y difusión de la cultura. Las personas de RyT pueden ser clasificadas en dos tipos: las que pertenecen al núcleo del área y las temporales. Las personas del núcleo del área son los **profesores-investigadores**. Ellos se encargan de realizar las siguientes actividades: *planear, definir, dirigir, coordinar y evaluar los cursos de las licenciaturas en Computación, Ingeniería Electrónica, Posgrado en Ciencias y Tecnologías de la Información, investigación, así como la investigación y desarrollo de proyectos asociados a sus líneas de investigación*. Ahora bien, las **personas temporales** trabajan con el personal del núcleo, ya sea en la investigación, colaboración, ayuda o servicios administrativos. Estas personas tienen un rol menos activo en el área. porque el tiempo en que trabajan es un periodo corto. Algunos ejemplos de este tipo de personas son: 1) *alumnos que realizan algún proyecto o servicios social y cuyo responsable de ellos es un profesor del núcleo*, 2) *profesores temporales que imparten cursos relacionados con los temas de Redes y Telecomunicaciones*, 3) *empleados de la universidad que proporcionan servicios administrativos a los profesores del núcleo* y 4) *empleados de otras organizaciones que colaboran con los profesores del núcleo*.

En cuanto a la cantidad de personas involucrada o que se han involucrado en el área RyT. Para el núcleo se tienen trece profesores-investigadores. Mientras el número de personas temporales, que han participado o participan con las personas del núcleo, no hay un número exacto de éstas. Porque cada profesor-investigador tiene su lista de personas conocidas (estudiantes y colegas) y cada trimestre estas listas se van incrementando.

## 2.2. Fuentes de conocimiento

El conjunto de personas del área es el elemento más importante para ésta. Porque ellas realizan las actividades para lograr las metas y objetivos del área de RyT. Las personas al realizar sus actividades, se convierten en las constructoras del conocimiento para la organización. Las etapas para la construcción del conocimiento son la *adquisición y representación*.

Las personas adquieren el conocimiento por distintas maneras, como: *la experiencia al realizar sus actividades cotidianas; la observación, análisis, experimentación, evaluación y en general por distintas actividades de la investigación; la búsqueda, almacenamiento, recopilación, lectura, visualización y consulta de distintos soportes (documento, imagen, audio, vídeo); enseñanza y aprendizaje entre personas*; por mencionar algunas. Las personas utilizan este conocimiento para desempeñar sus actividades laborales en la organización.

Posteriormente, las personas realizan dos actividades con el conocimiento: 1) *mantener el conocimiento en su cabeza* y 2) *hacer presente el conocimiento con palabras, imágenes, sonidos, símbolos en algún soporte como documento, imagen, audio, presentación, base datos, hoja de cálculo o vídeo*. La primer actividad tiene como finalidad que las personas sean los instrumentos para realizar determinadas tareas o resolver problemas relacionados con sus conocimientos. Mientras, la segunda actividad tiene como fin que los recursos sean mecanismos perdurables y transmitan la información para todas las personas del área. Ahora bien, si el conocimiento pertenece a la primera actividad, se dice que la **persona** es una *representación viviente del mismo*. En el otro caso, se dice que el **soporte o recurso** es una *representación inanimada del conocimiento*. Las personas y los recursos inanimados se agrupan bajo el concepto de **recurso de información o conocimiento**.

El elemento clave en cualquier **organización** no es un edificio o una serie de políticas, sino el conjunto de personas, porque son éstas quienes realizan las actividades esenciales para alcanzar las metas y objetivos de la organización.

La importancia de las personas, radica en los siguientes hechos: Una personas

Por que estos son quienes hacen el trabajo, aportando sus conocimientos, habilidades y actitudes para bien o para alcanzar las metas de la organización.

Las personas en una organización tienen sus propias actitudes, valores, habilidades y objetivos, este hecho es importante porque n

por estas características, es importante que estas personas desempeñen las actividades adecuadas para lograra las metas y objetivos de la organización.

Estas personas tienen actitudes, habilidades, valores y objetivos personales; para sacar un mejor provecho de éstas en pro de la obtención de las metas en la organización. Es necesaria una adecuada gestión de las personas.

Me gustaría hablar un poco más sobre las personas como instrumentos generadores información, constructoras de recursos documentales, multimedia y otras actividades de las cuales estas son el elemento o fuente de información.

Si e una organización el principal elemento son las personas, el conocimiento que generan y consumen debe ser un su producto muy importante para la organización. Más que un conocimiento particular o de unos cuantas personas, sino de todo el conocimiento que deben

---



generar todas las personas de la organización.

Ya que este conocimiento es la llave para tener nuevas ideas, abarcar otros mercados, una base de conocimiento, una manera de compartir ideas, así como un lenguaje técnico entendió por todas las personas.

Las actividades cotidianas que llevan acabo las personas de una organización o miembros de la misma son actividades cotidianas y estructuradas, entonces, estas personas a partir de la experiencia y proceso continuo de realización de las actividades, crean experiencia que es una forma de conocimiento. Para rescatar este conocimiento personal y así construir una base de conocimiento las personas, almacenan la información sobre su conocimiento en documentos, vídeos, imágenes, en cualquier objeto que le permita plasmar sus ideas. Entonces tanto las personas y los archivos son fuentes de información o conocimiento para otras personas o inclusive para ellos mismos. Entonces para tener una eficiente y eficaz manera de trabajar con los recursos de la organización, es necesario administrar adecuadamente estos recursos "personas, documentos, archivos digitales".

Este problema general de administración de los recursos personas, documentos, multimedia que son conocidos como recursos informativos. Es el tema principal de nuestras tesis. Para identificar y solucionar este problema, nosotros partimos de ciertos hechos básicos en una organización. Par empezar la organización con la que trabajamos son los profesores del departamento de ingeniería eléctrica que pertenecen al área de redes y telecomunicaciones y que a su vez esta contenido en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad iztapalapa.

(TI)

### 2.3. Memoria Corporativa

Algún texto...

### 2.4. Casos de uso

Más texto...

---



---

## Capítulo 3

# Tecnologías Semánticas

---

(TS)

### 3.1. Definiciones y descripciones

Algún texto...

### 3.2. Marco de Descripción de Recursos (RDF)

Más texto...

### 3.3. Lenguaje de consulta sobre grafos RDF (SPARQL)

Más texto...

### 3.4. Reglas de inferencia (RDF(S)/OWL) y razonadores

Más texto...

### 3.5. Ventajas de las tecnologías Semánticas

Más texto...



### 4.1. Integración semántica de recursos de información

Algún texto...

### 4.2. Herramientas para la integración semántica de recursos

Más texto...



## Integración semántica de recursos de información en una memoria corporativa

---

### 5.1. Representación del conocimiento de los recursos (modelo de datos)

Algún texto...

### 5.2. Explotación del conocimiento en el modelo (axiomas)

Más texto...

### 5.3. Búsqueda y recuperación (consulta) del conocimiento de los recursos

Más texto...





---

## Capítulo 6

# Prototipo

---



# Evaluación experimental

---

## 7.1. Escenarios de experimentación

Algún texto...

## 7.2. Experimentación

Más texto...

## 7.3. Resultados

Más texto...



# Conclusiones y Trabajo Futuro

---

Algún texto...



# Appendices





---

Apéndice A

# Códigos interfaz de Usuario

---



# Bibliografía

---

- [1] L. Gandon, Fabien. Ontology Engineering: a Survey and a Return on Experience. Technical Report RR-4396, INRIA, March 2002.
- [2] T. Berners-Lee, R. Fielding, and L. Masinter. Uniform resource identifiers (uri): Generic syntax. 1998.
- [3] James G. March, Herbert A. Simon, and Harold S. Guetzkow. *Teoría de la Organización*. Ariel, 1987.
- [4] Richard L. Daft. *Teoría Y Diseño Organizacional*. Cengage Learning, 09 edition, 2007.
- [5] Reinaldo O. Silva. *Teorías de la administración*. Thomson, 01 edition, 2002.
- [6] Juan J. Gilli. *Diseño organizativo: estructura y procesos*. Granica, 2007.
- [7] S. Alfred, A. Arpah, L. H S Lim, and K. K S Sarinder. Semantic technology: An efficient approach to monogenean information retrieval. In *Computer and Network Technology (ICCNT), 2010 Second International Conference on*, pages 591–594, 2010.