



**INFOTEC CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN**

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO

GERENCIA DE CAPITAL HUMANO

Posgrados

**“Procedimiento para la obtención de un
modelo Ontológico que represente la
información contenida en las bases de datos
de las Subastas Inversas”**

SOLUCIÓN ESTRATÉGICA

Que para obtener el grado de MAESTRO EN DIRECCIÓN
ESTRATÉGICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN

P r e s e n t a:

Pedro Luis Ramírez Horta

Asesor:

Mtro. Elio Atenógenes Villaseñor García

Ciudad de México, abril de 2017



AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Ciudad de México, 28 de abril de 2017

La Gerencia de Capital Humano/Gerencia de Investigación hacen constar que el proyecto terminal titulado:

"Procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas"

Desarrollada por el alumno

Nombre: **PEDRO LUIS**Apellido paterno: **RAMÍREZ**Apellido materno: **HORTA**

Desarrollado bajo la asesoría del:

Mtro. Elio Atenógenes Villaseñor García

Ha sido revisada y aprobada por el profesor investigador:

Dr. Ramón Reyes Carrión

Quien ha depositado en esta gerencia en su oportunidad sus reflexiones y comentarios que han sido atendidos e integrados en su totalidad por el alumno a la nueva versión escrita del proyecto integrado revisado; siendo corroborados por los mismos revisores, quienes emitieron sus votos aprobatorios por separado que obran en el expediente de investigación correspondiente.

Por lo cual, se expide la presente autorización para la impresión del proyecto terminal al que se ha hecho mención.

Vo. Bo.



Dr. Hector Edgar Buenrostro Mercado

Coordinador de Posgrado

* Anexar la presente autorización al inicio de la versión impresa del proyecto integrado que ampara la misma.

C.c.p.: Patricia Ávila Muñoz, Gerencia de Capital Humano; Gilberto Barrios Aldana, Coordinador de Administración Escolar.

Director Ejecutivo:
Mtro. Sergio Carrera Riva Palacio

Línea de Investigación:
Las TIC y la gestión de la información y el conocimiento

Grupo de Investigación:
Dr. Valentino Morales López
Mtro. Elio Atenógenes Villaseñor García

Agradecimientos

Agradezco a mi familia porque me brindaron su apoyo para seguir y lograr el objetivo trazado para un futuro mejor.

Al Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, porque me ha formado para desarrollar mi futuro profesional como Maestro en Dirección Estratégica de las Tecnologías de Información y Comunicación.

De igual manera a mis queridos docentes pues ellos fueron quienes me guiaron para desarrollar el presente trabajo recepcional.

Dedicatorias

A mi familia y amigos

Para empezar un gran proyecto, hace falta valentía. Para terminar un gran proyecto, hace falta perseverancia.

A la sociedad

“La preocupación por el hombre y su destino siempre debe ser el interés primordial de todo esfuerzo técnico. Nunca olvides esto entre tus diagramas y ecuaciones”.

Albert Einstein

A mí.

Los sueños nunca desaparecen siempre que las personas no los abandonen.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1 Análisis de la Solución Estratégica	5
Planteamiento del Problema	5
Objetivo General y Objetivo Específico	9
Solución Propuesta	10
Resultados y Beneficios Esperados	11
Metodología empleada	12
Capítulo 2 Análisis de las subastas inversas.	16
Ventajas de una subasta inversa.....	17
Capítulo 3 Análisis de las actividades dentro de una empresa.....	19
Cuadro de control de Procesos	19
Detalle del proceso de compras.	20
Control de las compras por oposición.....	22
Control físico y valorativo de las compras	22
Capítulo 4 Análisis de las tecnologías de información para la integración de la información empresarial.....	25
Proceso de Integración de Información	25
Sistemas de Gestión de Bases de Datos	26
Mediador Semántico.	30
Últimos avances para la integración de datos	33
Ontología Maestra Unicista	34
Arquitectura de la Ontología Maestra Unicista.....	46
El RDF y el OWL.....	55
El MappingTool.	62
El QueryTool.	63
El OntoDataClean.	63
El OntoQueryClean.	64
Capítulo 5 Estructura y diseño de la base de datos semántica.....	69
Diseño de la base de datos semántica	69
Ontología de referencia.....	72
Taxonomía de la ontología	73
Namespaces o Espacios de nombres completos	73
Conclusiones	75
Bibliografía	77
Anexo Estructura ontológica para el diseño de una base de datos semántica.....	79

Índice de figuras

	Página.
Ilustración 1. Procedimiento de una subasta inversa online.....	17
Ilustración 2. Procesos críticos de una empresa.....	19
Ilustración 3. Control de procesos.....	19
Ilustración 16. Flujo del proceso de la realización de compras.....	21
Ilustración 1 Esquema del mediador semántico.....	31
Ilustración 6. Ontología Unicista del manejo de sistemas adaptativos.....	37
Ilustración 7. Mapa ontológico de la organización.....	38
Ilustración 8. Mapa ontológico del crecimiento económico.....	39
Ilustración 9. Mapa ontológico de la construcción de estrategia.....	39
Ilustración 10. Arquitectura de la ontología maestra unicista UNICIST-MO.....	47
Ilustración 11. Muestra de subprocesos de la herramienta de etiquetado de lenguaje FreeLing.....	51
Ilustración 8. Plataforma de la Ontología Maestra Unicista UNICIST-MO.....	54
Ilustración 13 Sentencia RDF.....	56
Ilustración 14. Grafo RDF que describe a Eric Miller.....	58
Ilustración 15. Uso de ontologías en la integración de bases de datos.....	64
Ilustración 16. Arquitectura de cinco niveles basada en mediadores.....	67
Ilustración 17. Enfoque GaV y enfoque LaV.....	68
Ilustración 18. Estructura de la base de datos semántica.....	69
Ilustración 19. Acceso y comunicación con la ontología.....	70
Ilustración 20. Vocabulario de la organización.....	71
Ilustración 21. Mapa ontológico de la organización enfocado al de crecimiento económico y la construcción de estrategia.....	76

Índice de tablas

	Página.
Tabla 1 Espacios de nombres o Namespaces	74
Tabla 2 Clase: Organización.....	79
Tabla 3 Propiedad: subOrganizationOf	80
Tabla 4 Propiedad: transitiveSubOrganizationOf	80
Tabla 5 Propiedad: hasSubOrganization.....	81
Tabla 6 Propiedad: El propósito.....	81
Tabla 7 Propiedad: clasificación	82
Tabla 8 Propiedad: identificador	82
Tabla 9 Propiedad: linkedTo	83
Tabla 10 Clase: FormalOrganization.....	83
Tabla 11 Clase: OrganizationalUnit.....	84
Tabla 12 Propiedad: hasUnit.....	84
Tabla 13 Propiedad: unitOf	85
Tabla 14 Propiedad: memberOf.....	85
Tabla 15 Propiedad: HasMember	86
Tabla 16 Propiedad: headOf	86
Tabla 17 Clase: Membresía	87
Tabla 18 Propiedad: miembro.....	87
Tabla 19 Propiedad: organización.....	88
Tabla 20 Propiedad: papel	88
Tabla 21 Propiedad: hasMembership	89
Tabla 22 Propiedad: memberDuring	89
Tabla 23 Propiedad: memberDuring	90
Tabla 24 Propiedad: roleProperty	90
Tabla 25 Propiedad: Remuneración.....	91
Tabla 26 Clase: Mensaje	91
Tabla 27 Propiedad: mantiene	92
Tabla 28 Propiedad: heldBy.....	92
Tabla 29 Propiedad: postín	93
Tabla 30 Propiedad: hasPost.....	93
Tabla 31 Propiedad: Subordinado de.....	94
Tabla 32 Clase: Site	94
Tabla 33 Propiedad: siteAddress	95
Tabla 34 Propiedad: hasSite.....	95
Tabla 35 Propiedad: siteOf	96
Tabla 36 Propiedad: hasPrimarySite.....	96
Tabla 37 Propiedad: hasRegisteredSite.....	96
Tabla 38 Propiedad: basedAt.....	97
Tabla 39 Propiedad: ubicación.....	97
Tabla 40 Clase: OrganizationalCollaboration	98
Tabla 41 Clase: ChangeEvent	99
Tabla 42 Propiedad: originalOrganization	99

Tabla 43 Propiedad: resultedFrom.....	100
Tabla 44 Propiedad: resultedFrom.....	100
Tabla 45 Propiedad: resultingOrganization	101
Tabla 46 Cadena axioma de la propiedad.....	101

Introducción

En el transcurso de mi vida profesional de las Tecnologías de Información en empresas tales como de Asigna, que es la Cámara de Compensación y Liquidación del Mercado Mexicano de Derivados (MexDer), en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), en la Unión de Bancos Suizos (UBS), y el Banco Hong Kong and Shanghai Banking Corporation (HSBC), y en la Administradora de la Base de Datos Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (PROCESAR) observé que el mayor obstáculo que impide el desarrollo tecnológico es la cantidad de información que se genera y que es almacenada en los diferentes manejadores de bases de datos existentes.

Por otro lado, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMES), entidades que generan el 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y el 72% del empleo en el país, actividad que provoca un crecimiento en el volumen ingente de datos, complicando la gestión de la información y retrasando el desarrollo económico del sector. Así mismo la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), determina que las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, son aquellas que tienen de 1 hasta 250 empleados para su funcionamiento; su creación y apoyo a las mismas en México tienen como objetivo mejorar el empleo, propiciar el desarrollo regional y combatir a la pobreza. Sin embargo, existen factores que obstaculizan tal labor, por un lado, la economía global cambia constantemente afectada por la fortaleza o la debilidad de las economías de cada país, por el otro las especiales condiciones económicas que vive nuestro país, estancado desde hace varios años.

El crecimiento en la innovación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como el incremento en las transferencias de la información modificó en muchos sentidos la forma en que desarrollan la mayoría de las actividades en la sociedad moderna, a dicha sociedad se le ha nombrado Sociedad

del Conocimiento, sin embargo la desigualdad de información generada por tal desarrollo tecnológico de esta sociedad trae consigo distorsiones que dañan a las empresas en su estructura y en su futuro, por lo tanto no hay que perder de vista que la multitud de manejadores de bases de datos y sistemas de información que existen en el mercado, y que provienen de fuentes heterogéneas, las cuales utilizan diferentes lenguajes de programación, impiden la correcta gestión de la información y levantan un obstáculo insalvable donde muchas empresas y organizaciones no sobreviven a este shock. Aun así, pese a este contexto y futuro incierto, las MiPyMES contribuyen en gran medida al desarrollo económico nacional al generar considerables desarrollos laborales en las últimas 2 décadas, crear una mejor economía y abrir más fuentes de empleo en México. Todavía hay mucho por hacer, dificultades que resolver.

Ante este panorama, se vislumbra una urgente necesidad que las Micro, Pequeñas, Medianas y Grandes empresas, así como Organizaciones e Instituciones Público Privadas tomen las acciones necesarias para lograr un desarrollo tecnológico idóneo y adecuado, que les permitan ser competitivas. Convirtiéndose esta necesidad, en uno de los retos para la actual Sociedad del Conocimiento, es decir el reto se presenta al gestionar de manera correcta y eficiente la multitud de bases de datos y los sistemas de información dispares que existen en la actualidad.

Esto se convierte para todos en una tarea vital para nuestro futuro, pues la mayoría de las empresas sin importar su tamaño, así como organizaciones e instituciones público privadas enfrentan graves problemas para establecer los lineamientos precisos para conseguir el uso eficiente y transparente de los recursos llámense financieros, humanos, técnicos, o materiales.

En este contexto, la mayor parte de las empresas y/u organizaciones enfrentan una problemática relacionada con la carencia de infraestructura tecnológica, especialmente en el tema de las adquisiciones de bienes y servicios,

debido a que la parte medular de su funcionamiento se delega a las áreas operativas. Las áreas o departamentos de adquisiciones de bienes o contratación de servicios, o mejor conocido como el departamento de compras cobra una vital importancia debido a que lleva el control y seguimiento de las compras o adquisiciones necesarias para el funcionamiento de la empresa y/u organización y le dan el valor necesario al desahogar estas actividades de las demás áreas que la conforman.

Para controlar y manejar esta cantidad de información, en los últimos años ha surgido una nueva área dentro de la informática conocida como el área de integración semántica de bases de datos; al mismo tiempo se han establecido nuevas medidas y se fijan acciones de disciplina presupuestaria en el ejercicio del gasto en la administración de una empresa u organización. Uno de los instrumentos más usados en las anteriores circunstancias son las subastas, las cuales garantizan la obtención del producto o el servicio deseado al menor precio posible y promueven la transparencia en la aplicación de recursos. Por lo que, por lo general, en una subasta normal, el comprador o vendedor solicita u ofrece el producto o servicio, posteriormente los interesados ofrecen montos por ellos; usualmente, el que ofrece el mejor valor gana la subasta. Las subastas no son la única opción existe otra modalidad que son las subastas inversas, este concepto es tan viejo como la historia de las transacciones económicas, donde, la subasta inversa, como su nombre indica, busca un mecanismo de transacción para cuando existe abundante oferta para un bien o servicio determinado, y la demanda puede exponer sus necesidades y permitir que la oferta compita entre sí para satisfacerlas, la cual actualmente se formaliza electrónicamente el contrato correspondiente mediante un proceso dinámico de negociación en línea entre proveedores preseleccionados, con lo cual desaparece la relación del personal de adquisiciones con clientes y proveedores, convirtiendo a las subastas inversas en una adjudicación virtual a través de una plataforma electrónica vía internet.

La información semántica asociada al proceso de adquisiciones de una organización o empresa es bastante amplia, por tanto, la resolución de heterogeneidades semánticas (entre otras) es básica para la integración de información cuando se manejan datos complejos. Por esta razón, los sistemas de integración emplean, cada vez más a menudo, ontologías para dotar a las herramientas del poder semántico que éstas ofrecen. Algunos sistemas actuales usan las ontologías como soporte formal a la información que define las transformaciones sobre los datos; otros las emplean como almacenes de información para las fuentes de datos.

En este documento, se presenta la siguiente solución estratégica: ***“Procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas”***, con el objetivo de alcanzar el grado de Maestro en Dirección Estratégica de las Tecnologías de Información y Comunicación del Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, INFOTEC.



Capítulo 1 Análisis de la Solución Estratégica



Capítulo 1 Análisis de la Solución Estratégica

Quiero saber qué se esconde tras las figuras y los acontecimientos de nuestros tiempos. Quisiera desarrollar más profundamente esta cuestión; llegar hasta el fondo del problema.
ROMANO GUARDINI.

Planteamiento del Problema

Actualmente estamos inmersos en la Era del Digital¹. Para descubrir y comprender la relación existente entre la evolución de la tecnología y el desarrollo de la historia de la humanidad, en su obra “*El Ocaso de la de Edad Moderna*”, Gaurdini observa al ser humano en su concreta existencia dentro de la modernidad: “Nuestra visión tiene posibilidades de ser más precisa, ya que la edad moderna toca su fin e inicia una nueva era, en la cual nosotros divisamos sus fronteras”². Con base en el trabajo de Gaurdini, en esta solución estratégica nos enfocaremos en la optimización, control y seguimiento de los recursos financieros, humanos, técnicos, y materiales mediante un ***Procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas***, permitiendo entender y descifrar los lineamientos del Proceso de Adquisición de Bienes o Contratación de Servicios o Compras que emplean las Subastas Inversas. El proceso de adquisición de bienes o contratación de servicios generalmente se origina con la elaboración de presupuesto porque en su plan estratégico las áreas operativas determinaron que requerían cierta cantidad de bienes y servicios para producir los productos y servicios requeridos por la comunidad. Este plan se plasma en el presupuesto de egresos con base a los lineamientos operativos, posteriormente el área de adquisiciones puede determinar que ciertos bienes y servicios se requerirán en cantidad y frecuencia suficiente como para justificar el someterlos a concurso.

¹ GONZALEZ, Francisco. “Reinventar la Empresa en la Era Digital”, México DF. Ed. Open Mind, 2014. p. 250

² GUARDINI, Romano. “El ocaso de la edad moderna” Ediciones Cristiandad. Madrid. 1981 pp 33-169.

Esto significa que el área de adquisiciones publicará (en Internet, gaceta oficial u otro medio) las bases del concurso que consisten en: notificar que necesita una cantidad determinada o periódica de tal producto con ciertas características de calidad, garantías, tiempos de entrega e incluso específica el precio que está dispuesto a pagar (para adecuarse al presupuesto). Los proveedores que cumplan con los requisitos y que estén interesados, enviarán sus datos. Estos datos no sólo consisten en su cotización, sino en cierta documentación que avale la solidez financiera y moral de la empresa.

En ciertos casos, el área de adquisiciones puede llegar a requerir incluso una fianza para garantizar que recibirá el bien o servicio con las especificaciones requeridas al momento de la recepción de requisición por el área de adquisiciones, posteriormente se elabora una orden de compra emitida por un departamento diferente al que emite la orden de pedido, es decir, que quien tiene la necesidad no es quien solicita la mercancía, pues el objetivo es, por un lado, que la mercancía esté en tiempo y forma, que sea de buena calidad, y por otro, que la operación de compra se encuentre minimizada en sus costos. Para lograr un eficiente proceso de adquisición de bienes o contratación de servicios y, por ende, una correcta administración de recursos en una organización o empresa, generalmente se recurre finalmente a cualquiera de los siguientes procedimientos:

1. Solicitud al proveedor habitual.
2. Mejor cotización entre proveedores habituales, buscando tener más de un proveedor por rubro, para permitir la competencia. La dificultad radica en que los proveedores se pongan de acuerdo con la finalidad de que uno se quede con la venta correspondiente definiendo ellos la transacción y no la empresa contratante, si bien puede sonar raro, es práctica habitual entre proveedores de empresas.
3. Licitación privada de precios. Permite que se presenten todos los proveedores que lo deseen y que se hayan enterado a cotizar.

4. Licitación pública de precios. Permite que se enteren los proveedores del rubro, independientemente de que sean conocidos por la empresa, dada la difusión del mismo.
5. La subasta inversa es una estrategia utilizada por muchas empresas u organizaciones para la gestión del gasto, como parte del abastecimiento estratégico y las actividades de gestión global de suministro. Este tipo de subasta se hace más popular a medida que el comercio electrónico toma más fuerza y popularidad; es una nueva modalidad de selección, por la cual las entidades estatales adquieren bienes comunes a través de un procedimiento muy rápido. Este procedimiento garantiza total transparencia y mejores resultados.

Los diferentes procedimientos se pueden ver reflejados en el proceso de adquisición para la aplicación, control y seguimiento de los recursos en sus diferentes facetas: social, económica, laboral y tecnológica. El procedimiento es realizado por un responsable o departamento de adquisiciones, quien al momento de originar y emitir una orden de compra debe tener en cuenta las especificaciones técnicas del usuario, así como las características principales de los diferentes ofertantes, sus costos, plazos de entrega y demás condiciones según las necesidades de la empresa.

Con este contexto y para poder entender la problemática que existe acerca de los lineamientos del proceso de adquisición de bienes o contratación de servicios que empleen Subastas Inversas, a continuación, se lleva a cabo un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Análisis FODA), el cual nos ofrece un punto de partida para contar con un procedimiento para la obtención de un Procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas.

- Dentro de las fortalezas se asume que el personal del proceso de adquisición de bienes o contratación de servicios cuenta los conocimientos en sistemas

de gestión, así como el segmento del mercado y la preferencia de un grupo de clientes que esté dispuesto a intercambiar sus recursos por productos o servicios debido a que las fortalezas son rasgos morales y pueden entrenarse y mejorarse.

- Como oportunidades encontramos que debe de existir un análisis de lineamientos operativos para generar un presupuesto de egresos bien elaborado permitiendo al área de adquisiciones planear qué productos y servicios tendrá que adquirir en el periodo. Adicionalmente debe analizar los reglamentos procedimentales que indican cómo realizar el proceso de compra en su administración dado que son aquellos factores, que se generan en el entorno y que, una vez identificados, pueden ser aprovechados. Por otro lado, las nuevas ideas, productos y situaciones que pueden suponer una oportunidad en el incremento del negocio es a través del uso de las subastas inversas.
- En cuanto a debilidades nos referimos a todos aquellos elementos, recursos de energía, habilidades y actitudes que la empresa ya tiene y que constituyen barreras para lograr la buena marcha de la organización. Por lo general, se refiere a aspectos como la capacidad financiera, el tamaño, el riesgo, la dependencia, la falta de recursos, una gestión deficiente, etcétera; y, por último,
- Las amenazas son situaciones negativas, externas a la empresa u organización, que pueden atentar contra éste, por lo que, llegado al caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearlas, por lo que son cuestiones que pueden ocurrir en el entorno de la empresa y que suponen un riesgo para su desarrollo, tales como los cambios en la normativa legal, fiscal, en las tecnologías, en cuestiones sociales y demográficas, y las de la competencia.

Por lo tanto, se considera que las subastas inversas son la parte de administración de empresas u organizaciones que cuenta con un aspecto social, económico, laboral y tecnológico, y que tiene por objeto el estudio de las empresas y organizaciones mediante el uso de técnicas encargadas para la planeación, organización, dirección y control de todos los recursos, con el fin de obtener el máximo beneficio en todos los aspectos posibles, dependiendo de los fines perseguidos por dicha empresa u organización.

El presente trabajo propone un procedimiento a través del cual un razonador evalúa la información de una base de datos y la clasifica de forma automática en conceptos, relaciones, roles y atributos. Esta clasificación se desarrolla mediante un procedimiento dividido en dos métodos: primero, un algoritmo de migración el cual genera una ontología con los elementos del esquema relacional de la base de datos. El segundo método es la estrategia de clasificación de la información, esta consiste en una serie de consultas mediante las que se clasifica la información de la base de datos.

Objetivo General y Objetivo Específico

El objetivo general es elaborar un procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas que permita entender y descifrar los lineamientos que se emplean en las Subastas Inversas y que permitirá agilizar el intercambio de información entre el departamento de adquisiciones y el grupo de clientes y proveedores que participan dentro del Proceso de Adquisición de Bienes y Contratación de servicios. A su vez, capturar la representación de la información en un esquema común normalizado y que brinde eficiencia en el uso de las subastas inversas.

El objetivo específico es proporcionar una herramienta de las tecnologías de información y las comunicaciones para las organizaciones, que permita interoperabilidad de datos legibles en el proceso de adquisición de bienes y contratación de servicios.

Solución Propuesta

En la presente solución estratégica se propone un procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas que permita entender y descifrar los lineamientos que se emplean en las Subastas Inversas mediante la utilización del Modelo Ontológico Unicista, desarrollado por el Instituto de Investigación Unicista³.

El modelo *Ontología Maestro Unicista*, por sus siglas en inglés UNICIST-MO (UNICIST Master Ontology), proporciona información en Japón desde 1976 para evaluar el comportamiento natural de las personas que participan en sistemas adaptativos y ha sido usado para validar arquetipos culturales institucionales y de comportamiento individual. Este modelo utiliza un exhaustivo y riguroso esquema conceptual para describir los términos asociados a los utilizados por el usuario y determina dinámicamente los repositorios y los datos que pueden satisfacer la información. Es posible, además de aplicarlo al capital intelectual, concebirlo como un sistema complejo de objetos de capital humano, proporcionando confiabilidad e innovación. El propósito es encontrar cuál es la organización natural que las personas e instituciones utilizan en el manejo de su información para agregar y proporcionar valor al producto o servicio.

³ The Unicist Research Institute. 2015 www.unicist.org. Es el instituto pionero en el desarrollo conceptual de un Modelo Ontológico para el desarrollo de potenciales humanos.

Con este procedimiento se pretende minimizar los problemas de ambigüedad en la base de datos disponible para los proveedores y para el responsable o para el departamento de compras de cualquier empresa y organización

En resumen, mediante el procedimiento propuesto se pretende establecer el vocabulario que contribuya a desarrollar las directrices para la aplicación y el seguimiento de medidas para el uso eficiente, transparente y eficaz de los recursos mediante un conjunto de términos básicos y sus relaciones. Este procedimiento podrá ser utilizado en el diseño de una base de datos semántica para la adaptación de datos derivados no existentes en los datos originales pero que son obvios para el usuario.

Resultados y Beneficios Esperados

Luego de haber analizado la problemática y presentado la solución estratégica, el resultado esperado es diseñar una herramienta tecnológica que permitirá a las empresas u organizaciones ampliar su horizonte y comprender que el verdadero valor y beneficios del comercio y gobierno electrónicos están en la automatización e integración fuentes de datos heterogéneas y distribuidas entre los sistemas de información empresariales través del ***Procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas.***

Actualmente las empresas u organizaciones se encuentran ante un sistema de información no integrado, lo cual hace difícil el intercambio de datos entre los diferentes departamentos, propiciando las ineficiencias y los errores humanos, que son de alto riesgo para el apropiado funcionamiento de las mismas. Todo lo anterior plantea un reto: ¿Cómo reflejar este entendimiento en la propuesta de una infraestructura tecnológica adecuada para el desarrollo de la solución estratégica?

El beneficio del presente procedimiento redituará en el incremento del conocimiento de las tecnologías que pudieran formar parte de esta infraestructura, tales como:

- a. El uso de las tecnologías de información web 3.0, es decir, una extensión de la web donde se desarrolle un lenguaje universal que puedan interpretar de manera natural el ser humano y diferentes agentes software, que permitirá mejorar la comunicación dentro y fuera de las organizaciones de manera significativa.
- b. Resaltar la importancia para las empresas, clientes-proveedores, de contar con tecnologías de información que permitan la implementación y funcionamiento adecuado de una herramienta de la procuración electrónica o adquisiciones por internet.

Metodología empleada

La metodología empleada de la presente solución estratégica se basa en tres documentos principales: La Norma Mexicana IMNC Gestión de la Tecnología – Proyectos Tecnológicos – Requisitos con clave NMX-GT-002-IMNC-2008, El Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación® del Premio Nacional de Tecnología e Innovación® 2012 y en los Cuadernos de Gestión Tecnológica de Innovación de Producto del Premio Nacional de Tecnología e Innovación® 2006. Actualmente México tiene una economía con problemas severos y sin perspectivas de recuperación en el corto plazo: en febrero del 2015 se hizo un recorte de 10 mil millones de pesos al presupuesto de salud. En marzo del mismo año, la Secretaría de Salud informó que se dará otro enfoque a la integración del Sistema Nacional de Salud Universal, ya que un cambio legal no resuelve la falta de la infraestructura requerida, insumos y personal; un descubrimiento tardío de un problema que ha sido analizado y señalado desde hace años por los estudiosos del tema.

Así mismo, el presupuesto que se preparó para 2016 en México, debió ser un presupuesto con un enfoque en la evaluación de resultados, es decir, que los órganos públicos y privados establezcan de manera puntual los objetivos que se alcanzarán con los recursos que se asignen a sus respectivos programas y que el nivel de desempeño de dichos objetivos pueda ser efectivamente confirmado. El presupuesto basado en resultados vincula de modo directo y automático la actividad o los resultados con financiamiento, como el conjunto de metodologías, procesos e instrumentos que permiten que las decisiones involucradas en un presupuesto incorporen de manera sistemática consideraciones sobre los resultados —pasados y futuros— de la aplicación de los recursos, pero que también motivan y facilitan mejores niveles de desempeño en las instituciones públicas.

Entre los diversos sistemas para la toma de decisiones en la gestión empresarial se encuentran:

- Adquisiciones de Bienes
- Administración de Proyectos
- Administración de Usuarios
- Asistentes
- Catálogos Institucionales
- Control de Asistencia
- Gestión Escolar
- Movimientos de Personal
- Presupuesto de Egresos
- Selección de Personal
- Tesorería
- Administración de Personal
- Nómina
- Bienes Patrimoniales
- Contabilidad
- Desempeño Gubernamental
- Ingresos Propios
- Planeación
- Presupuesto de Ingresos
- Servicios Generales

El factor humano ha sido parte importante del éxito en el desarrollo de la presente solución estratégica, debido a que los responsables de esta solución estratégica cuentan con los conocimientos y habilidades para proporcionar soporte a la información.

La organización del plan de trabajo y la metodología de investigación se desarrolló mediante los siguientes criterios:

- a. La organización secuencial de los objetivos propuestos.
- b. Las competencias específicas de los miembros del equipo de trabajo.

En relación con este segundo punto, hemos de especificar que el equipo se compone de dos núcleos diferenciados:

- Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC), que usaremos para garantizar la solución estratégica, es decir, para asegurarnos de la correcta aplicación de las técnicas de investigación requeridas, que cubra los objetivos perseguidos por su amplia experiencia en el campo de la investigación sobre bases de datos semánticas elaborada para numerosas instituciones tanto públicas como privadas. Su presencia se justifica por su contrastada y amplísima experiencia en el área de estudio en cuestión.
- El Ingeniero en Electrónica y de Comunicaciones Pedro Luis Ramírez Horta desarrolla la presente solución estratégica para obtener el grado de Maestría en Dirección Estratégica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (MDETIC).

Por otro lado, los componentes fundamentales que conforman esta solución estratégica son:

- Una ontología maestra que permite expandir las consultas.
- Metadatos que describen los datos almacenados en distintos repositorios.
- Las funciones de similitud que comparan conceptos dentro de una ontología dentro de entidades similares a estos conceptos.

La estructura ontología propuesta en esta solución estratégica utiliza el modelo japonés unicista el cual se enfoca al capital intelectual, como un sistema complejo de objetos en los que participan el capital humano, la confiabilidad y la innovación.

En resumen, el procedimiento para la obtención de un modelo Ontológico que represente la información contenida en las bases de datos de las Subastas Inversas permitirá entender y descifrar los lineamientos del Proceso de Adquisición de Bienes y Contratación de Servicio que se emplee en Subastas Inversas. Se podrá comprender los conceptos asociados a una búsqueda específica enfocada en la optimización del proceso de adquisiciones -que utilicen subastas inversas autorizadas para la Gestión Privada y Pública-, e incorporar servicios de interoperabilidad para enlazar diversos sistemas que ayuden en la explotación de la información para la toma de decisiones estratégicas en tiempo real.

Capítulo 2 Análisis de las subastas inversas.

Capítulo 2 Análisis de las subastas inversas.

Comenzaremos esta solución estratégica analizando lo que es una subasta inversa⁴. Las subastas inversas son en muchos sentidos lo opuesto a una subasta tradicional, pues consiste básicamente en un grupo de usuarios o empresas que se unen para conseguir un mejor precio en un producto o servicio. El proceso de subasta inversa se inicia cuando los proveedores convocados que estén interesados en ofrecer estos servicios o productos fijan su precio de venta, pero en lugar de ir al alza, como ocurriría en una subasta tradicional, los precios van a la baja, hasta llegar a la mejor oferta.

Las subastas inversas es una nueva modalidad de contratación por medio de la cual desaparece la relación personal entre proveedores y gobierno, para convertirla en una adjudicación virtual a través de medios electrónicos, misma que se formaliza con el contrato correspondiente. Se denomina subasta electrónica inversa porque a diferencia del sistema tradicional, los proveedores tienen la posibilidad de ofertar diferentes precios a la baja durante la duración establecida para la subasta, adjudicándose el contrato al precio más bajo o a la oferta más ventajosa económicamente.

Las Subastas Electrónicas Inversas son un nuevo mecanismo que promueve la transparencia porque tanto los ciudadanos como los proveedores podrán observar vía internet las sesiones completas de las subastas en proceso y las concluidas. Con lo anterior, se pretende fortalecer la estrategia de e-gobierno, promoviendo la competencia, la eficiencia y el acceso de la sociedad a la información pública a través del uso estratégico de las tecnologías de la información.

⁴ SHALEV, E. Moshe and ASBJORNSEN, S., "Electronic Reverse Auctions and the Public Sector – Factors of Success", Journal of Public Procurement, 2010, Volume 10. ISSUE 3 pp 428-452.

Ventajas de una subasta inversa

Actualmente en México, el Capítulo Quinto de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Contratación de Servicios del Estado de Nuevo León, en su última reforma del 27 de Marzo del 2013, considera la Subasta Electrónica Inversa como una opción oficial: “La subasta electrónica inversa es un procedimiento opcional basado en medios electrónicos por el cual los sujetos obligados señalados en el Artículo 1 de la presente Ley, adquieren bienes muebles y contrata servicios que se adjudican al precio más bajo o a la oferta económicamente más ventajosa, independientemente de su valor de contratación.” Y declara que los sujetos obligados señalados en dicha Ley gestionarán y administrarán un portal en Internet, para realizar las subastas electrónicas inversas.

El organizador de la compra tiene una doble función: Por un lado, capta un grupo de usuarios interesados en el servicio o bien; por otro, convoca a las compañías para que se inscriban en la compra para que ofrezcan la mejor tarifa para los usuarios registrados, permitiendo así la apertura del mercado a un mayor número de proveedores. De esta forma, todos tienen oportunidad de competir.

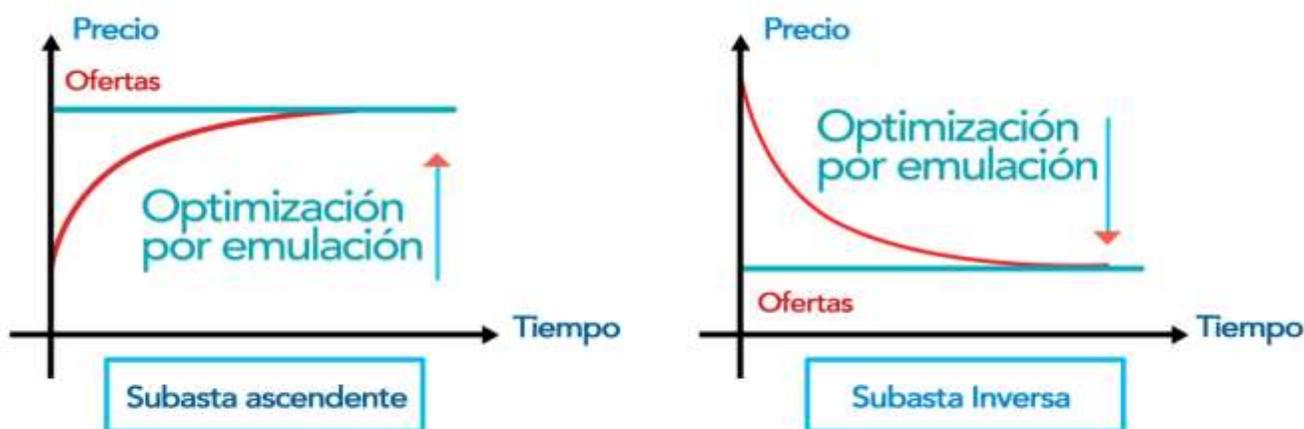


Ilustración 1. Procedimiento de una subasta inversa online.

La subasta inversa proviene del método de fijación dinámica de precio de compra, en el cual se ponen simultáneamente en presencia todos los vendedores. De esta manera, la oferta y la demanda se confrontan en tiempo real con el fin de determinar el precio de compra. La ventaja de la subasta inversa sobre la negociación clásica en un proceso de compra B to B es doble:

- Desde un punto de vista financiero, la negociación por subasta inversa permite obtener una ganancia superior a la que se hubiera obtenido en una negociación clásica (bajo algunas condiciones).
- En términos de plazo, la etapa de negociación se reduce a una única sesión. El ahorro de tiempo es aún más importante cuando los proveedores seleccionados en *short list* son numerosos. En el caso de mercados simples, pocos proveedores invitados a las negociaciones y pocos productos/prestaciones a cotizar, el precio obtenido por subastas inversas puede ser alcanzado o igualado por una negociación clásica; sin embargo, este precio se obtendrá tras numerosos rounds y con el riesgo de convertir la subasta en un verdadero regateo.

Se pueden subastar todo tipo de materiales o servicios, como electricidad o telefonía. La condición, imprescindible, es que los precios se negocian a la baja en un periodo preestablecido y determinado, en el cual los proveedores únicamente verán la mejor oferta (precio más bajo) si la subasta es “tipo visible” o si su posición en la subasta está en “tipo ranking”. Hay un proveedor ganador que será comunicado al grupo de usuarios o empresas interesados en el bien subastado, quienes decidirán si quieren cambiarse de compañía o no. En conclusión, en una subasta normal, el vendedor ofrece un artículo en una venta tipo subasta, donde varios compradores ofrecen montos por el artículo y el que ofrece el valor más alto gana la subasta y compra el artículo. En una subasta inversa, 'el comprador' expresa o presenta el artículo que necesita con detalles y especificaciones; 'los vendedores' u oferentes ofrecen, valga la redundancia, su o sus productos y precios; 'gana' el vendedor que ofrece el precio más bajo.



Capítulo 3 Análisis de las actividades dentro de una empresa.



Capítulo 3 Análisis de las actividades dentro de una empresa.

Ya que comprendimos que son las subastas inversas y cuáles son las ventajas de utilizarlas, es conveniente analizar las actividades que se desarrollan en el departamento de adquisiciones de una empresa y/u organización y, eventualmente, fundamentar la necesidad de focalizar la gestión en cada una de las actividades o procesos críticos para lograr una adecuada administración. Realizando una simplificación absoluta, podemos dividir a la misma en dos grupos de actividades o procesos: comprar y vender.



Ilustración 2. Procesos críticos de una empresa

Cuadro de control de Procesos

De la identificación de los procesos críticos podemos desarrollar el siguiente cuadro de control de procesos:



Ilustración 3. Control de procesos

De este análisis surgen ocho operaciones que tendremos en cuenta para el diseño de los procesos de la empresa u organización:

- 1) Comprar:** Obtener un producto o servicio a cambio de una determinada cantidad de dinero.
- 2) Pagar:** Dar una cantidad de dinero a cambio de un producto, un servicio o un trabajo.
- 3) Vender:** Ofrecer un producto o servicio a cambio de una determinada cantidad de dinero.
- 4) Cobrar:** Recibir una cantidad de dinero a cambio de un producto o un servicio.
- 5) Recepción:** Incluye las tareas de asistencia a toda la empresa.
- 6) Tesorería:** Incluye el control de bienes monetarios del negocio, custodia el dinero, las cuentas bancarias, etc.
- 7) Almacén:** Incluye el control de la mercancía, materias primas y materiales.
- 8) Dirección:** Incluye todas las tareas relacionadas con la toma de decisiones y coordinación del negocio.

Detalle del proceso de compras.

A continuación, se seguirá una operación completa de compra con todas sus partes y se mostrará el análisis a tener en cuenta para tomar una correcta decisión. Una operación de compra, adquisición de bienes o contratación de servicios cuenta con los siguientes pasos:

- 1) Emisión de orden de pedido interna.
- 2) Confección de la orden de compra.
- 3) Recepción de la mercancía.

- 4) Confirmación del remito donde el remito es la acción de enviar o mandar una información, cosa, o persona de un sitio a otro, en donde se indica en el mismo o en otro escrito el antecedente mediante un aviso como nota adicional.
- 5) Addenda: Es un archivo adicional que se incluye en el trabajo final y sirve para validar y controlar los errores presentes.
- 6) Recepción de la factura.
- 7) Pago de la factura.

En el siguiente flujo de procesos se muestran las actividades generales que se llevan a cabo en el departamento de compras, así como los pagos referentes a las mismas.

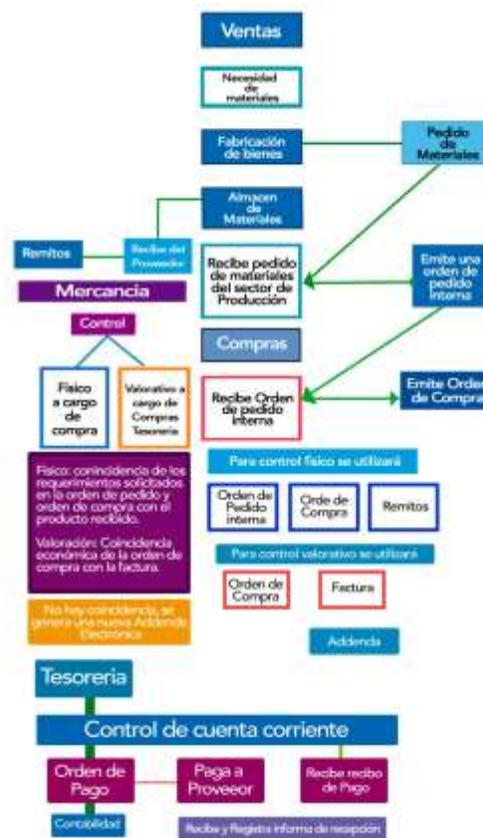


Ilustración 4. Flujo del proceso de la realización de compras

Control de las compras por oposición

Como expresamos al comienzo del presente documento, la mayoría de las organizaciones no cuentan con departamentos o divisiones encargadas de este proceso, por una cuestión de tamaño y costo, pero de ninguna manera dejan de contar con las funciones que se llevan a cabo en cada área. Para darle continuidad al texto seguimos con el ejemplo anterior, una organización pequeña, define a una persona única que se encarga de recibir, contar, almacenar y entregar los materiales que se compran o venden, circunstancia que impide su adecuado progreso y desarrollo, constituyendo en un émbolo para la operación de los departamentos solicitantes y por ende una problemática ajena a su funcionamiento.

Control físico y valorativo de las compras

El control físico y valorativo de las compras inicia con la orden de pedido interna que es emitida por los sectores de la empresa que requieren determinado producto, ya sea materia prima, materiales o productos. Esta orden se emite, ante la visualización de la falta determinada de los elementos, en función de un stock mínimo establecido. La persona encargada del almacén debe preguntar constantemente cuándo hacer una compra; la respuesta tiene íntima relación con el inventario base que se debe tener al cierre de cada periodo.

La orden de compra debe ser emitida por el departamento de compras, definiendo que quien tiene la necesidad no debe ser quien solicita la mercancía, favoreciendo así los controles cruzados entre dos funciones diferentes, que son:

- a) Utilizar el producto.
- b) Comprar el producto.

El objetivo de quien los usa debe ser que esté en tiempo y forma y que sea de buena calidad. El objetivo de quien lo compra es que su costo sea el menor posible y que la operación de compra se encuentre minimizada en sus costos.

Si bien los objetivos son diferentes, ambos tienen algo en común: La maximización del beneficio de la empresa. El departamento de compras emitirá la orden de compra teniendo en cuenta:

- a) Las especificaciones técnicas del usuario.
- b) Los diferentes oferentes, sus costos y plazos de entrega, según las necesidades de la empresa.

Al momento de la recepción de la mercancía el responsable del almacén deberá controlarla de la siguiente manera:

1. Visualización de la mercancía, incluyendo el conteo total o por muestra según el volumen de la operación.
2. Control de calidad de la mercancía, sobre muestras aleatorias.
3. Control de la mercancía recibida, contra la siguiente información:
 - a. Orden de pedido interna por los requerimientos de calidad.
 - b. Orden de compra por todos los controles de volumen y tipología de la operación según el comprador.
 - c. Hoja de Remisión o Remito según la información suministrada por el proveedor.
 - d. Addenda para informar o alterar los errores presentes en la mercancía recibida.

Al finalizar los controles, se deberá conformar el remito o crear la addenda. Es importante que estos controles hayan sido efectuados por personal ajeno a la oficina de compras para permitir controles cruzados y evitar convivencia con los proveedores. Las organizaciones, por lo general no cuentan con departamentos o divisiones, lo cual es lógico por una cuestión de tamaño y costo, pero de ninguna manera dejan de contar con las funciones que realiza cada departamento.

Luego de corroborar la información incluida en el remito, con la visualización de las mercancías y con la orden de compra, el remito es conformado y devuelto al proveedor. Muchas veces, en las organizaciones, todas las funciones son ejercidas por la misma persona. En esos casos, lo importante es que cada función o tarea que realiza la persona responsable esté respaldada por un comprobante diferente y que el mismo pueda ser cotejado con posterioridad en un informe de un tercero.

En conclusión, y con base en mi experiencia todas las organizaciones cuentan con cuatro o cinco procesos básicos, según sea su sector industrial o de servicios. Ahora las organizaciones y empresas están adquiriendo bienes y servicios relacionados con tecnologías de información y comunicaciones que para reforzar la gestión y sus controles cada día, con el fin de volver eficiente la operación.

En donde son considerados como bienes a los equipos basados en tecnología digital: computadoras; servidores; almacenamiento; móviles; periféricos de audio, video, digitalización e impresión; telecomunicación, radiocomunicación y seguridad de la información; videovigilancia; equipos de protección y respaldo de energía eléctrica para los equipos anteriormente listados; dispositivos utilizados por la industria eléctrica con capacidad de procesamiento, almacenamiento, telecomunicación y/o radiocomunicación; así como sus refacciones y accesorios.

Y como servicios: la contratación por derecho de uso o suscripción de software y/o aplicativos y su actualización y/o soporte técnico, y la contratación de servicios de hospedaje, cómputo en la nube, co-ubicación, telecomunicación, radiocomunicación, telefonía, instalación, configuración, desarrollos internos y externos, sistematización, automatización, puesta a punto, consultoría, mantenimiento de la infraestructura y la disposición.

Capítulo 4 Análisis de las tecnologías de información para la integración de la información empresarial

Capítulo 4 Análisis de las tecnologías de información para la integración de la información empresarial

En este capítulo se introduce la base científica sobre la que se fundamentan las diferentes soluciones adoptadas en esta solución estratégica. En primer lugar, se describen los distintos enfoques existentes sobre integración de bases de datos y mediación semántica, además de las herramientas más relevantes para llevar a cabo la integración de fuentes heterogéneas de datos. A continuación, se realizará un análisis de los lenguajes, tecnologías y estándares utilizados en el desarrollo de la presente solución estratégica.

Proceso de Integración de Información

La integración de los procesos de la empresa con los sistemas de información tiene como objetivo proveer el acceso uniforme a múltiples fuentes de datos autónomas y heterogéneas. Este paso permitirá a los usuarios consultar y/o actualizar distintas fuentes de información de forma transparente, a través de la integración de bases de datos.

Se trata de un proceso dedicado a la recolección e intercambio de información desde fuentes de datos legibles por los sistemas informáticos, procurando que no se afecte la estructura de las fuentes de datos independientemente de que estas sigan diferentes modelos y esquemas para los cuales fueron diseñados, y que tienden a almacenar la información utilizando plataformas y software distintos, con formatos a menudo incompatibles, o con la necesidad de un sistema de acceso o un lenguaje específico.

Este panorama ha provocado que la integración de los datos sea una tarea tediosa, incierta y que consume mucho tiempo. Por lo que, existen tres problemas fundamentales en la integración de fuentes de datos:

1. Las diferentes fuentes de información son normalmente independientes, autónomas y tienen esquemas con estructuras totalmente diferentes, al igual que ocurre con el formato de los datos que almacenan.
2. Cada sistema de información tiene su propio mecanismo de consulta. Por ello, una de las tareas de la integración será la construcción de un mecanismo de consulta uniforme sobre aquellos mecanismos existentes para cada una de las fuentes individuales.
3. La “incompatibilidad semántica” entre las distintas fuentes de datos, es decir, la heterogeneidad semántica.

Por lo que, la mediación semántica es el área de las tecnologías de la información que está dirigida a resolver este problema y su objetivo final es ofrecer una integración de bases de datos distribuidas y heterogéneas, permitiendo a usuarios finales consultar varias bases de datos mediante un sistema de acceso simple y homogéneo; en este contexto, el nivel de mediación está dado por funciones que permiten traducir la información del usuario a entidades definidas en la ontología y, luego, traducir estas entidades a los diferentes esquemas de bases de datos.

En conclusión, no sólo se ha querido limitar las consultas para encontrar entidades, sino que se pretende ir más allá y alcanzar un nivel de detalle que permita expresar consultas con restricciones basadas en valores de atributos que dichas entidades deben satisfacer.

Sistemas de Gestión de Bases de Datos

Los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD) son hoy en día las herramientas más eficientes en el manejo de grandes cantidades de información,

pues permiten la recuperación de los datos almacenados a través de consultas de filtrado, así como un rendimiento optimizado para su gestión.

Durante el final de los años 60 y principios de los 70, Marshall McLuhan⁵ acuñó el término Aldea Global para describir la interconexión humana a escala global generada por los medios electrónicos de comunicación. McLuhan es famoso por su frase "el medio es el mensaje", y no hay duda de que los medios virtuales son menos poderosos que las actividades en persona para establecer relaciones personales.

Por lo tanto, es necesario compensar esta característica con un aumento de funcionalidad en la dinámica de grupo, soluciones de almacenamientos y tratamiento de datos que, a su vez, han creado nuevos retos como el acceso integrado a datos almacenados en distintos sistemas de bases de datos heterogéneos, localizados normalmente en lugares remotos.

En una primera clasificación de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos, se puede diferenciar tres tipos de integración⁶:

1. Integración vertical. La unificación se realiza entre información semánticamente similar y proveniente de distintas fuentes, por ejemplo, un "repositorio virtual" que dé acceso a los datos recogidos en diferentes bases de datos⁷.
2. Integración Horizontal. Se realiza una composición de información semánticamente complementaria desde distintas fuentes heterogéneas, por

⁵ McLuhan Herbert Marshall (21 de julio de 1911 – 31 de diciembre de 1980) fue un filósofo, erudito y educador canadiense; profesor de literatura inglesa, crítica literaria y teoría de la comunicación; McLuhan es reconocido como parte de los fundadores de los estudios sobre los medios, y ha pasado a la posteridad como uno de los grandes visionarios de la presente y futura sociedad de la información.

⁶ SUJANSKY, Walter. "Heterogeneous database integration in biomedicine". Journal of Biomedical Informatics. v.34 n.4, 2001 San Carlos California pp.285-298.

⁷ OHNO-MACHADO et al. "A virtual repository approach to clinical and utilization studies: application in mammography as alternative to a national database". In: Proceedings American Medical Informatics Association, AMIA Annual Symposium Meeting: Hanley & Belfus. 1997 p. 369 - 373.

ejemplo, un sistema que responda a consultas complejas sobre fuentes de información⁸.

3. Integración para la portabilidad de aplicaciones. Se realiza una estandarización del acceso a la información semánticamente similar en fuentes de datos dispares, por ejemplo, una interfaz universal para aplicaciones de decisiones de soporte que permita compartir la información entre distintas instituciones sin cambiar la implementación de cada una de las fuentes⁹

Sin embargo, en los SGBD pueden existir conflictos de representación. De esta forma, las dificultades al realizar la integración de bases de datos no sólo se dan desde un punto de vista técnico, al utilizar distintos SGBD en distintas localizaciones, sino que el mayor problema se da porque la misma información puede estar representada de distinta forma, incluso usando el mismo SGBD. A menudo, las fuentes de datos no tienen un modelo de datos o un esquema bien definido, por lo que la integración de fuentes de información puede llegar a ser una tarea complicada. Además, existen inconsistencias semánticas y sintácticas que deben ser resueltas para que el usuario final tenga la percepción de que está trabajando en una base de datos local con toda la información de las fuentes de datos integradas.

Desde este punto de vista, de los conflictos que deben ser solucionados en la presente solución estratégica, existen dos tipos de integración:

⁸ CHEN et al. "OPM*QS: the object- protocol model multidatabase query system", Technical Report LBNL-38181, Lawrence Berkeley National Laboratory, California 1995 U.S. Department of Energy pp 5-32.

⁹ SUJANSKY, Walter, ALTMAN, Russ. "Toward a standard query model for sharing decision support applications", Proceedings American of the Eighteenth Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care, Washington, DC, 1994 pp. 325-331.

1. A nivel de esquema. Trata sobre la unificación de esquemas diferentes para obtener uno común. Por ejemplo, podría darse que campos similares tuvieran nombres distintos en dos bases de datos o lo que en una base de datos fuera una relación, en otra fuera un atributo.
2. A nivel de instancia. Trata con la integración del contenido de dichos esquemas. Podría suceder que en dos columnas de dos bases de datos tuviéramos expresado la descripción de los productos, pero en una base de datos en tamaños y en la otra los pesos.

En resumen, la funcionalidad se incrementa mediante el uso de objetos de negocio, lo cual introduce a la automatización de adaptación funcional a los procesos. El uso de objetos de negocio impulsa los procesos de trabajo y aumenta la funcionalidad de los procesos de colaboración virtual. Asimismo, fortalece la construcción de un contexto de simplicidad con el fin de lograr una sinergia de grupo. Para esto es importante que el grupo siga un protocolo que establezca las reglas de acciones y la distribución de la información para sus miembros, para lo cual se tiene que considerar el enlace establecido entre los miembros de un grupo básico que proporciona un contexto de colaboración que permite lograr una sinergia y, por lo tanto, aumentar la productividad.

Mediador Semántico.

El mediador semántico¹⁰, por su definición en inglés Semántica Mediator, es el “corazón” del proceso de integración de datos.

Se trata de un módulo desarrollado mediante tecnologías de la Web Semántica como factores claves en la integración e interoperabilidad de la información, que resuelve las heterogeneidades semánticas existentes entre las fuentes de datos distribuidas.

El mediador semántico es una tecnología innovadora conocida como grid, término que se refiere a una infraestructura que permite la integración y el uso colectivo de computadoras de alto rendimiento, redes y bases de datos que son propiedad y están administradas por diferentes instituciones que permitan utilizar de forma coordinada todo tipo de recursos, entre ellos, cómputo, almacenamiento y aplicaciones específicas que resuelve consultas generadas por los usuarios.

Los recursos compartidos pueden ser ordenadores (PC, estaciones de trabajo, supercomputadoras, PDA, portátiles, móviles, entre otros), software, datos e información, instrumentos especiales (radio, telescopios, etc.) o personas/colaboradores.

El mediador semántico dispone de un conjunto de mappings, que son los puentes semánticos entre los elementos de las fuentes para resolver la integración de información, uno por cada base de datos que deba ser incluida en el proceso de integración de información.

¹⁰ JIMENEZ, Ana. 2009 “Desarrollo de un sistema de mediación semántica, basado en ontologías de bases de datos heterogéneas sobre tecnologías Grid”. Trabajo Fin de Carrera. Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de Informática, pp. 3, 7, 8

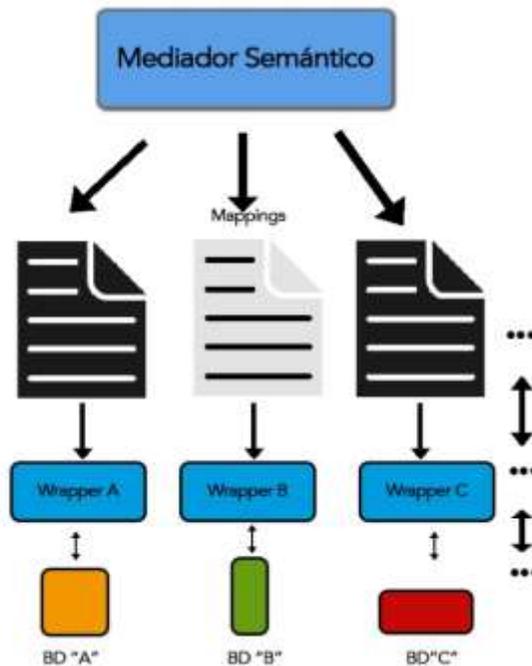


Ilustración 5 Esquema del mediador semántico

El funcionamiento del mediador semántico es el siguiente:

- Se recibe la consulta en términos conceptuales de la ontología maestra unicista.
- Se comprueba qué atributos, relaciones y restricciones de la consulta inicial están incluidos en cada uno de los mappings del sistema, dividiéndose la consulta en las diferentes sub consultas que atañen a cada mapping.
- Se traduce la sub consulta a términos físicos haciendo uso de las traducciones contenidas en los respectivos mappings.
- Se lanza la sub consulta a cada wrapper siempre que exista sub consulta para ese wrapper y se recogen los diferentes resultados de cada uno de ellos.

- Se integran los resultados.
 - ✓ Se vuelven a traducir los atributos, esta vez de términos físicos a conceptuales.
 - ✓ Se “reúnen” todos los resultados en un repositorio virtual que será destruido cuando se haya respondido a la consulta.
 - ✓ Se imponen las restricciones (si las hubiera) sobre ese repositorio que incluye todos los datos que tiene el sistema.
 - ✓ Se devuelven los resultados

En conclusión, se realizó un estudio de los componentes del mediador semántico cuyo objetivo es simplificar, abstraer, reducir, integrar y combinar datos que se encuentran en fuentes diferentes para responder mejor a las consultas de los usuarios. Cuando el mediador semántico recibe una consulta este se encarga de:

- a) Dividirla entre las distintas fuentes de datos a las que vaya dirigida la consulta, conocidos como los mappings.
- b) Lanzar esas sub consultas mediante programación orientada a objetos, a través de clases wrapper o empaquetadores de fuentes de datos.
- c) Recoger e integrar los distintos resultados para mostrárselos de forma homogénea al usuario.

A continuación, veremos los últimos avances de datos que se proponen como parte de la solución estratégica.

Últimos avances para la integración de datos

Integración de datos significa combinar datos que se encuentran en diferentes fuentes para permitirle al usuario final tener una vista unificada de los mismos para una accesibilidad idónea, que sirva a las necesidades de negocio. Actualmente, la aparición de nuevas tecnologías tales como:

- Ontología Maestra Unicista
- Arquitectura de la Ontología Maestra Unicista
- RDF y OWL
- MappingTool.
- QueryTool.
- OntoDataClean.
- OntoQueryClean.

La explosión de datos plantea un gran desafío en este aspecto, y ello se traduce en una mayor complejidad técnica a la hora de implementar un plan de integración de datos, si bien el objetivo sigue siendo el mismo, evitar su fragmentación mediante el desarrollo de soluciones *ad hoc*, la integración de datos es el proceso de combinar datos de numerosas fuentes normalmente para el análisis de inteligencia de negocios, creación de informes o carga de datos en una aplicación. El beneficio es que puede obtener una visión de todos sus datos y dejar de perder tiempo buscándolos en sus silos. Por lo general, una integración de datos conlleva los siguientes pasos:

1. Acceso a los datos de todas las fuentes y ubicaciones, tanto en el entorno local como en la nube es decir en el internet, o en una combinación de ambos.
2. Integración de datos para que los registros de una fuente de datos se asignen a los registros de otra (por ejemplo, incluso en el caso de que un conjunto de datos utilice "lastname, firstname" y otro utilice "fname, lname", el conjunto integrado se asegurará de que ambos terminen en el lugar correcto). Este

tipo de preparación de datos es esencial para que las aplicaciones analíticas y de cualquier otro tipo puedan utilizar los datos de manera satisfactoria.

3. Suministro de datos integrados al negocio exactamente en el momento en que los necesita, ya sea en batch, en tiempo real o prácticamente en tiempo real.

En una primera aproximación, podemos definir la integración de datos como un proceso de transformación y conciliación de datos que permita una mayor agilidad en la gestión, proporcionando datos conectados, seguros y de calidad.

Ontología Maestra Unicista

Dado el origen etimológico de la palabra ontología, estudio del ser, la Ontología Maestra Unicista, se manifiesta como el pensamiento de la integración de las experiencias que generan soporte a las acciones presentes con el pensamiento abstracto con el que se dará un valor agregado a las acciones futuras. Esta dualidad genera un equilibrio en la ejecución de los actos encaminados al éxito de las metas establecidas.

En este sentido, los negocios requieren una visión alineada con la OMU con la finalidad de lograr el desarrollo de metas a futuro con valor agregado y experiencias indispensables para la administración de sus recursos. Sin embargo, la base para el éxito del paralelismo que se plantea, es el compromiso y la responsabilidad para hacer de los individuos que componen la organización, definida como “libertad interior”.

En este sentido, los negocios requieren una visión alineada con la OMU con la finalidad de lograr el desarrollo de metas a futuro con valor agregado y experiencias indispensables para la administración de sus recursos. Sin embargo, la base para el éxito del paralelismo que se plantea, es el compromiso y la responsabilidad para hacer de los individuos que componen la organización, definida como “libertad interior”.

Con esta dualidad podemos entender que el pensamiento operativo requiere adquirir el conocimiento de lo cotidiano a través de los sentidos y tener la confianza en el ejercicio del hacer. Este pensamiento ligado hacia el futuro no necesita la libertad interior para ejecutarse, a esto se le conoce como estrategias de mínima, las cuales no exigen mayor compromiso de buscar nuevos caminos de hacer para lograr, se acomodan a una estabilidad que ofrece el camino ya comprobado y seguro a partir del conocimiento adquirido por las situaciones vividas. De esta forma se garantiza la supervivencia de las organizaciones.

Asimismo, se requieren de las acciones expansivas para otorgar un valor con base al uso y propósito adicional a la proyección de las organizaciones a través de los individuos que la componen, por lo que estas acciones se traducen a una innovación de facto. En este orden, no es necesario que se cuente con la experiencia previa para garantizar el éxito de ciertas acciones, es suficiente con creer que los pasos dados con firmeza llevarán al éxito futuro a comprobarse. Este pensamiento abstracto va más allá de las experiencias sensoriales, es su análisis y conjugación de las mismas con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos e identificar nuevas áreas de oportunidad.

A este conjunto de acciones, proyecciones, análisis y abstracciones se le conoce como estrategias de máxima que, como traducción, serán las encargadas de dirigir la expansión de los límites actuales de una actividad.

La Ontología Unicista del Manejo de Sistemas Adaptativos retoma de la Ética Unicista¹¹ que binomio de valor agregado y experiencias adquiridas conlleva al ejercicio del hacer, es decir de la acción, y ésta se sustenta en la toma de decisiones conscientes. Los sistemas adaptativos utilizan esta dualidad para enriquecer sus aprendizajes y ampliar el abanico de posibilidades a alcanzar dando pie al desarrollo de estrategias de máxima utilizando la libertad interior.

Dentro de la Ética Unicista se define a aquellos que hacen que las cosas funciones como “hacedores”, es decir, aquellas personas que han decidido alcanzar sus meta sin importar que tan intrincado sea el camino, abordando los obstáculos desde una perspectiva analítica y operativa, lo cual se traduce en una serie de estrategias en dos sentidos y a la vez complementarias: estrategias de máxima, que permitirán la expansión de los límites de la propia acción con base en creencias que posteriormente se tendrán que demostrar; y las estrategias de mínima. que permiten la expansión más allá de los límites actuales de una actividad; requieren del uso del pensamiento encadenado hacia las creencias y luego necesitan ser validadas con experiencias. Después de que un concepto ha sido aprendido y utilizado en el desarrollo de estrategias de máxima es necesario asegurar la supervivencia, desarrollando las estrategias de mínima. Éstas son operativas y utilizan herramienta para la validez de las acciones.

¹¹ BELOHLAVEK, Peter. “Ética Unicista. La Ética de los Hacedores” ISBN: 9789871223558 Editorial The Unicist Research Institute. 2010 pp. 6-28

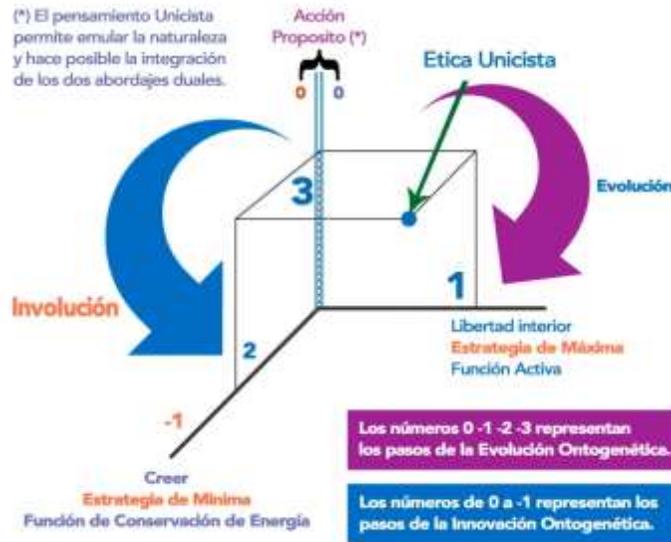


Ilustración 6. Ontología Unicista del manejo de sistemas adaptativos

Para abordar la unicidad y naturaleza de la realidad e influir en su evolución futura y desarrollar las nuevas acciones del presente, se debe creer para ver, lo cual es imprescindible para el pensamiento conceptual. Por ello el pensamiento conceptual se basa en creencias abstractas que necesitan luego ser confirmadas en sus manifestaciones operativas.

La característica principal de la solución estratégica se define como una estrategia universal que permita influir en la sociedad para alcanzar su objetivo y que éste implique un crecimiento para la organización. Esta característica significa que las personas abordan los negocios intuitivamente y si los objetivos se alcanzan y la estrategia funciona celebran el contrato de compra venta.

La estrategia universal se define mediante un mapa ontológico de la organización; basado en una ontología unicista es la siguiente:



Ilustración 7. Mapa ontológico de la organización

El mapa ontológico de la organización se basa en un mapa de crecimiento económico y un mapa ontológico de estrategia para la administración dentro de las organizaciones, en los sectores de la industria de la transformación, comercio y servicios que permitan una estrategia de crecimiento económico. El mapa del crecimiento económico y el mapa de estrategia incluyen:

1. El contexto para el crecimiento en los sectores de manufactura, comercio y servicios, que está definido por el escenario del medio que establece las fuerzas gravitatorias que influyen en el crecimiento.
2. El algoritmo del crecimiento de negocio que establece el contexto para las acciones específicas.
3. La planificación del tiempo del negocio que hace posible la sincronía de las acciones.
4. La sincronía que hace posible las acciones de generación de valor.
5. La actitud de los negocios que necesita hacerse según el mapa ontológico de la organización. La estrategia de máxima está basada en agregar valor al medio mientras se gana en el contexto particular en que se trabaja y está sustentada por el poder que se tiene para influir en el contexto.



Ilustración 8. Mapa ontológico del crecimiento económico

Para lograr la integración, la estrategia máxima en ambos mapas, se definen dos posiciones en el medio:

- Por un lado, las estrategias de máxima son naturales para los líderes que ejercen una posición dominante en el medio.
- Por otro lado, son naturales para los individuos u organizaciones influyentes.



Ilustración 9. Mapa ontológico de la construcción de estrategia

Como podemos ver en el mapa ontológico del crecimiento económico, el catalizador o inhibidor de la estrategia de mínima está basado en:

- Desarrollar estrategias ganar-ganar y pagar los precios necesarios para sobrevivir.
- Las estrategias de mínima son impulsadas por la necesidad de crecer y catalizadas por la influencia que tiene en el medio el individuo u la organización de los sectores de manufactura, comercio y servicios.
- Cuando no hay impulsor ni catalizador, las estrategias de mínima se transforman en esfuerzos desesperados para sobrevivir y permitir a la organización o individuo estar “vivos” al día siguiente. En este caso, no hay estrategias sólo acciones guiadas por el sentido común y la intuición para asegurar la supervivencia.

La visión de la organización es el catalizador de la estrategia de mínima pues, de no alcanzar el umbral, funciona como un inhibidor de la estrategia de mínima y destruye la organización. Esta estrategia se basa en el uso y la reutilización de los objetos en el contexto de procedimientos metódicos para asegurar su uso y funcionalidad, se sustenta en un plan de acción (una lista de "tareas") para garantizar el cumplimiento de la misma. Por otro lado, existen tres aspectos de las organizaciones que deben tenerse en cuenta como un estándar en el mapa ontológico del crecimiento económico, los cuales son:

- **La Gestión Centrada en el Cliente.** Está enfocada en ofrecer una propuesta de valor.
- **La Organización Orientada a Objetos.** Utiliza objetos y papeles personales para introducir la capacidad de adaptación funcional en los procesos.
- **Soluciones de las tecnologías de información adaptables.** Tienen el fin de proporcionar un marco para mantener la eficacia de los participantes.

Gestión centrada en el cliente: por sus siglas en inglés Client Centered Management (CCM), es un modelo de gestión que se ha desarrollado para establecer las reglas para un uso óptimo de la energía de la compañía, con el fin de satisfacer a sus clientes internos y externos (cuando se habla del cliente externo de la empresa se refiere a los clientes y a los accionistas). El CCM es un meta-modelo para proporcionar resultados seguros, orientación al cliente y seguro valor añadido a la organización.

Es el modelo natural para expandir los negocios. El CCM es asimismo un sistema adaptativo paradigmático integrado por múltiples objetos del negocio, que son:

- El Sistema de Confiabilidad Unicista.
- El Unicista Scorecard.
- El Sistema de Aseguramiento de la Calidad Unicista.

Los principios que integran el meta-modelo de CCM son:

- División de los procesos en unidades de cliente-proveedor, que tienen como objetivo determinar qué unidades operativas tienen una "salida" clara para ser proveedores y qué unidades tienen una "entrada" clara para ser considerados clientes.
- Minimizar los intermediarios. Este principio se deriva del concepto natural de "cuanto mayor sea el número de intermediarios, más grande es la entropía".
- Los servicios o productos recibidos deben ser pagados. Este principio hace que la organización sea más consciente de los costos y beneficios, y permite negociar las metas para obtener resultados medibles y predecibles.
 - a) Cada cliente tiene un sólo proveedor.
 - b) Esto implica que los productos o servicios adquiridos se pagan una vez y no durante el proceso de representación o por adelantado.

- c) Al entregar los productos o servicios en tiempo, se considera un sistema de incentivos por cada entrega a tiempo y un sistema de castigo si la recepción o envío se hace fuera de tiempo.
- d) Cada cliente puede cambiar de proveedor. Por eso, el éxito de la organización está dada por su capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes, pues la obliga a gestionar las situaciones incumplidas que un proveedor pueda tener.
- e) Cuando se requiere atender reclamaciones, se debe aplicar el enfoque Kanban, un sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y a tiempo, en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de la fábrica como entre distintas empresas que están estrechamente asociadas, según la tendencia natural de las necesidades propias de una satisfacción.
- f) Cada proveedor cuenta con la confianza de su cliente.
- g) Uno de los principios básicos de cualquier empresa exitosa es tener un alto nivel de fiabilidad. La fiabilidad y la confianza son *sine qua non* principios para la aplicación de CCM.

La Organización Orientada a Objetos: por sus siglas en inglés Object Driven Organization, está basada en la emulación de la naturaleza en las organizaciones. Una organización eficaz puede desarrollar la integración de los aspectos estructurales que sustentan la evolución y aspectos incidentales que permitan hacer frente a las coyunturas imitando su naturaleza, lo cual implica la integración de la interpretación abstracta de la realidad con el diseño de las operaciones concretas.

Una organización dirigida a objetos unicistas es un modelo impulsado por resultados que, de acuerdo con los objetivos predefinidos, diseña los procesos y usos necesarios, reutiliza los objetos de negocio para producir los resultados esperados. La organización orientada a objetos requiere de un alto nivel de madurez en los negocios, dado que puede definir los procesos y el uso de objetos para alcanzar los objetivos necesarios para el desarrollo de una estrategia máxima que

incluya, asimismo, el diseño de los procesos con base en las metodologías taxonómicas para ponerlos en acción y, también necesita una visión compartida que hace que estos procesos sean coherentes con el negocio. El uso de objetos de negocio, estructura el calendario y la sincronización de los procesos de negocio, asimismo proporciona la aceleración para alcanzar la masa crítica necesaria y la velocidad requerida para adaptarse al medio ambiente. Existen cinco objetos de negocio que son:

1. Los conductores.
2. Los inhibidores de la entropía.
3. Los inhibidores.
4. Los catalizadores.
5. Los objetos gravitacionales.

Los tres primeros pertenecen al proceso de un sistema, mientras que los catalizadores son parte del contexto restringido; los objetos gravitacionales pertenecen al amplio contexto de un sistema. Los objetos pueden ser diseñados para la integración de estas tres funciones como parte de su funcionalidad, o pueden existir como tres objetos diferentes para proporcionar la conducción, la inhibición y la entropía inhibición de las funciones en un proceso; los catalizadores y entes gravitacionales no son parte del sistema. Si uno de ellos se integra en el sistema, estos objetos no funcionan como tal y amenazan con destruir la funcionalidad del sistema. El uso de entidades de negocio requiere que los individuos entiendan los procesos de negocio con el fin de utilizar los objetos y reemplazarlos cuando se ha excedido su funcionalidad.

Soluciones de las tecnologías de información adaptables: El desarrollo de la tecnología informática adaptativa se hizo posible gracias al descubrimiento de las leyes de la evolución unicistas que emulan la organización de la naturaleza y las causas de la conducta humana que permita diseñar el peopleware necesario.

Antes de la existencia de los sistemas adaptativos, la solución se centraba totalmente en la eficacia de los individuos, lo que aumentó la responsabilidad del encargado de este trabajo.

Esto obligó a las personas a considerar todos los detalles de las votaciones del ambiente, lo cual aumentó la probabilidad de errores: el catalizador de un sistema informático de adaptación es la capacidad de aprender de la retroalimentación para mejorar su comportamiento estructural de adaptación, y el inhibidor de la entropía del sistema está dado por su capacidad de aprender para asegurar la capacidad de adaptación coyuntural. La adaptabilidad se basa en la existencia de los conductores que lo hacen posible.

Existen diferentes niveles de capacidad de adaptación que comienzan con el más básico y terminan con el más flexible. Los niveles de los controladores adaptativos son los siguientes:

1. Hay controladores analógicos que se basan en el reconocimiento de patrones.
2. Hay conductores de reglas basadas que incluyen el pre-existente y añaden reglas que corresponden a la actividad.
3. Hay conductores empíricos que incluyen la pre-existente y añade información empírica obtenida mediante modelos matemáticos.
4. Hay objetos controladores basados que incluyen la pre-existente y añaden objetos conceptuales basados como sistemas adaptativos intrínsecos.

Para desarrollar sistemas de información orientados a los usuarios se requiere de la integración de los aspectos de adaptación con los aspectos operativos y administrativos. El nivel de capacidad de adaptación de un sistema debe diseñarse de acuerdo con las características de un proceso de trabajo. Los sistemas administrativos y operativos pueden transformarse en sistemas adaptativos agregando e integrando una interfaz adaptativa.

En resumen, para la segmentación del mercado de la computación grid, hemos considerado dos perspectivas: la parte del proveedor y la parte del usuario. Por la parte del proveedor la totalidad del mercado grid abarca múltiples mercados específicos:

- Middleware grid o mercado de aplicaciones habilitadoras de grid
- Utility computing
- Del software como servicio (SaaS).

El middleware grid es un producto software específico, el cual permite la compartición de recursos heterogéneos y organizaciones virtuales. Se instala e integran en la infraestructura existente de la compañía o las compañías involucradas, y provee de una capa especial situada sobre la infraestructura heterogénea y las aplicaciones específicas de usuario. Los principales middlewares grid son Globus Toolkit, gLite y UNICORE. La parte del usuario, para compañías que lo demandan o usuarios del mercado de la computación grid, los diferentes segmentos tienen implicaciones significativas para su estrategia de despliegue de Tecnologías de la Información (TI). La estrategia de despliegue de TI, así como el tipo de inversiones de TI hechas, son aspectos relevantes para usuarios de grid potenciales y juegan un papel importante en la adopción del mismo. Utility computing se refiere al aprovisionamiento de computación grid y aplicaciones como servicio tanto como una utilidad de grid abierta o una solución de hospedaje para una organización u organización virtual (VO). El software como servicio (SaaS) es un “software que se posee, provee y se gestiona remotamente por uno o más proveedores” (Gartner 2007). Adicionalmente, las aplicaciones SaaS se basan en un sólo set de código común y definiciones de datos. Son consumidos en un modelo one-to-many, y utiliza un modelo Pay As You Go (PAYG) o un modelo de suscripción que se basa en el uso. Los proveedores de SaaS no son necesariamente dueños de los suministros de computación, los cuales son requeridos para ejecutar su SaaS. El mercado de utility computing provee de suministros de computación para los proveedores de SaaS.

Arquitectura de la Ontología Maestra Unicista

La arquitectura de la Ontología Maestra Unicista (UNICIST-MO) consta de cuatro componentes principales:

1. La interfaz de realización de preguntas: es un interfaz gráfico web, basado en applets de Java; pueden ejecutarse en un navegador web utilizando la Java Virtual Machine (JVM). Posibilita la visualización y navegación a través de la jerarquía de repositorios virtuales del sistema. En esta interfaz se selecciona un repositorio, el cual simula los elementos que tiene dando la impresión de que se trabaja directamente con los repositorios locales.
2. El módulo de mediación: los mediadores están presentes a nivel de los repositorios virtuales de unificación y de los repositorios virtuales de mapping; podría decirse que éstos equivalen a los wrappers del modelo de integración que sigue un enfoque de traducción de consultas.
3. Resultados unificados de forma gráfica: La capa de middleware se encarga de proporcionar a los administradores del sistema un método para conectar nuevas fuentes de datos al sistema de consultas. Esta capa está formada por un conjunto de servicios (servicios Web Java) que hacen posible que la ontología maestra unicista funcione de forma distribuida, además de abstraer al sistema de la complejidad de las redes subyacentes, sistemas operativos y lenguajes de programación. También proporciona soporte al uso del conjunto de funciones y procedimientos o API (interfaces de programación de aplicaciones), el cual ofrece los servicios de consultas para que los usuarios puedan realizarlas y obtener los resultados de las mismas.
4. Motor de integración: Compuesto por la herramienta de mapping y el motor de unificación, los cuales dan la posibilidad a los administradores de integrar fuentes estructuradas en el sistema. Esta integración se realiza de forma semiautomática adoptando la filosofía de los repositorios virtuales, que siguen la idea de mantener sólo los metadatos de las fuentes, no los datos;

los repositorios virtuales están descritos por los esquemas virtuales unificados, que son unos archivos generados por el motor de integración.

Los esquemas virtuales se crean en la operación de mapping y son el establecimiento de las correspondencias entre objetos físicos y objetos conceptuales.



Ilustración 10. Arquitectura de la ontología maestra unicista UNICIST-MO

El proceso de resolución de consultas en la Ontología Maestra Unicista es:

- El usuario lanza una consulta sobre un repositorio virtual concreto.
- Si el repositorio es un repositorio virtual unificado, actúa como mediador determinando si los repositorios subyacentes poseen información relevante. A aquellos que sí la tengan les envía las consultas en el formato adecuado.
- Las consultas “descienden” por los repositorios virtuales unificados hasta que dan con repositorios virtuales de mapping.
- Estos repositorios virtuales de mapping actúan como wrappers, pues traducen las consultas a los formatos nativos de las fuentes de datos.

- Cuando los resultados ya están presentes en los wrappers, son propagados hacia el usuario, de forma que los resultados se van integrando a medida que van pasando por los repositorios virtuales unificados.

Durante la realización de la solución estratégica han surgido varias ideas para efectuar diversas mejoras que podrían elevar la calidad de la base de datos semántica, tales como:

- Reconocimiento de distintos lenguajes de representación de ontologías.
- Inteligencia Artificial de la ontología.
- Procesamiento de lenguaje natural.

Reconocimiento de distintos lenguajes de representación de ontologías.

Actualmente los sistemas son capaces de interactuar con ontologías, mediante la utilización de lenguaje de Vista General del Lenguaje de Ontologías Web (por sus siglas en inglés Web Ontology Language, OWL). Si existieran más módulos de reconocimiento de ontologías dentro del sistema o si el que ya existe reconociera más lenguajes de representación podrían utilizarse muchas más ontologías de acceso público existentes en la Web.

Reconocimiento de distintos lenguajes de consultas: SPARQL (acrónimo recursivo del inglés SPARQL Protocol and RDF Query Language, el lenguaje que soporta los sistemas actualmente para la realización de consultas) es un lenguaje realmente útil para la recuperación de RDF (Resource Description Framework) los cuales representan un modelo conceptual de datos que pueden ser prestados físicamente y de RDFS que son un lenguaje de uso general para representar simples vocabularios RDF en la Web y que permite que las personas puedan centrarse en la información que quieren sin tener en cuenta la tecnología de la base de datos o el formato utilizado para almacenar los mismos. Sin embargo, no es útil si los datos no están almacenados en un formato RDF o no se dispone de algún middleware que traduzca a dicho formato, como ocurre en las bases de datos públicas.

Inteligencia Artificial de la ontología. La integración de la Inteligencia Artificial a la construcción de la base de datos Semántica tiene el propósito de identificar los campos que contiene la ontología. Para ello, utilizaremos dos ideas fundamentales:

- a) Representación del conocimiento explícito¹² y/o declarativo.
- b) Resolución de problemas heurísticos¹³

Procesamiento de lenguaje natural. Para poder realizar la representación y resolución de problemas utilizaremos Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), una sub disciplina de la Inteligencia Artificial que se ocupa de la formulación e investigación de mecanismos computacionalmente eficaces para la comunicación entre personas y máquinas por medio de lenguajes naturales.

El PLN no trata la comunicación de una forma abstracta y se avoca al diseño de mecanismos para comunicarse, que sean eficaces computacionalmente, que se puedan realizar por medio de programas que ejecuten o simulen la comunicación.

El Procesamiento de lenguaje natural es esencial para la comunicación entre humanos y máquinas pues el desarrollo de esta área permite la posibilidad de construir traductores e interfaces de sistemas de información. Las aplicaciones actuales de lenguaje natural tienen grandes restricciones y generalmente se limitan a dominios bastante acotados. El gran problema es la ambigüedad.

¹² Conocimiento explícito: Conocimiento que ha sido o puede ser articulado, codificado y almacenado en algún tipo de medio.

¹³ Heurística: Conjunto de reglas metodológicas para la resolución de un problema.

El lenguaje tiene varios elementos que es necesario conocer para estudiarlo en detalle:

- *Fonética*: formación de palabras a partir de sonidos.
- *Morfología*: composición de las palabras; a partir de ella es posible obtener información sobre la función de las palabras.
- *Sintaxis*: describe la forma del lenguaje. Está especificada por reglas gramaticales (sujeto seguido de predicado y verbo).
- *Semántica*: define el significado de oraciones, frases y expresiones del lenguaje.
- *Pragmática*: explica como una frase, oración o expresión se relaciona con el contexto en el cual se está hablando.

En la presente solución estratégica, la extracción de datos se compone de 3 etapas principales:

- Fase de PLN.
- Fase de patrones lingüísticos.
- Fase de extracción de conceptos simples.

El objetivo principal de la fase del PLN es el análisis del texto de forma lingüística. Para ello, se ha empleado una herramienta de análisis del lenguaje natural llamada FreeLing, cuyas funcionalidades básicas son las siguientes:

- *Tokenizer*: Sub proceso que se aplica a un texto sin formato (lenguaje natural) y devuelve una lista de objetos separados en palabras individuales.
- *Sentence Splitter*: Sub proceso que emplea una lista de objetos palabra y devuelve una lista de objetos oraciones.

- *Pos Tagger*: Sub proceso que etiqueta cada una de las palabras con su categoría gramatical. Se puede realizar con base en la definición de la palabra o al contexto en que aparece.
- *Lemmatizer*: Sub proceso que permite el reconocimiento, la generación y la manipulación de las relaciones morfo-léxicas a partir de cualquier palabra, incluyendo la recuperación de toda su información léxico-genética hasta llegar a una palabra primitiva.
- *Named Entity Recognition*: Sub proceso que permite identificar y clasificar en un documento de texto expresiones que identifican instancias de conceptos relevantes para algún dominio de aplicación.

Algo que hay que tomar en cuenta es que cada uno de estos sub procesos se realiza por cada una de las oraciones identificadas en el corpus. El proceso es el siguiente:

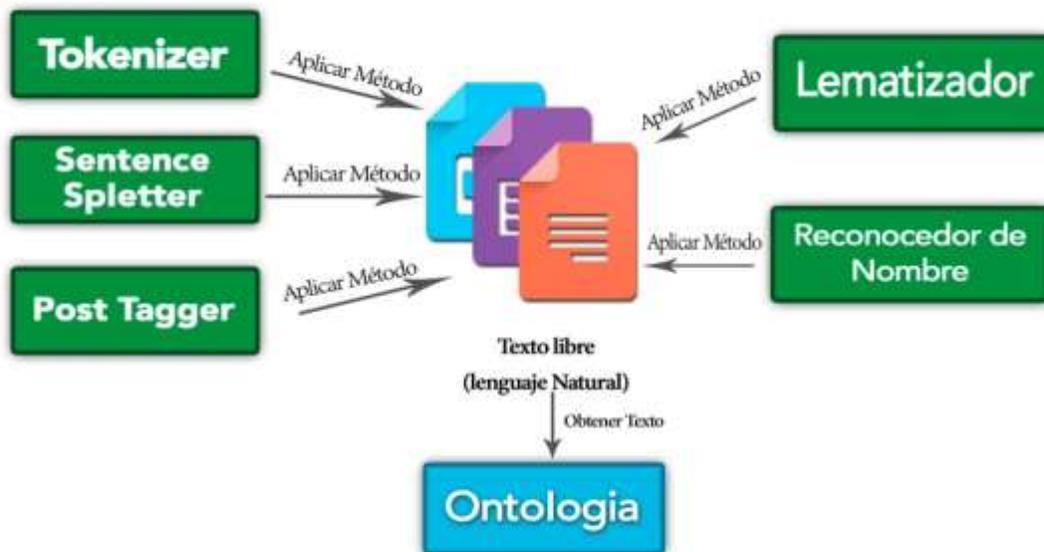


Ilustración 11. Muestra de subprocesos de la herramienta de etiquetado de lenguaje FreeLing

Esta ontología está estructurada de manera que permita la publicación de información de las entidades y las estructuras organizativas correspondientes; de igual forma se incluyen las entidades no gubernamentales.

Aunado a lo anterior, se propone una ontología genérica reutilizable que pueda ser amplia o especializada para su uso en diversas situaciones. Las ontologías capturan conocimiento consensuado de un modo genérico y formal, de tal manera que pueda ser compartido y reutilizado por distintos grupos de personas y aplicaciones. Para que la Web Semántica funcione correctamente, los documentos dentro de la ontología deben ser públicos, accesibles, de usos comunes y normalizados.

En cumplimiento con lo anterior, surge el concepto de documento multifacético, que mediante agentes de software ejecuta esta labor de forma automatizada, proceso necesario para la recuperación de información. El entendimiento del lenguaje natural en la construcción de la semántica de la ontología maestra unicista se compone de:

- **Conceptos:** Las ideas básicas que se intentan formalizar. Los conceptos pueden ser clases de objetos, métodos, planes, estrategias, procesos de razonamiento, etc.
- **Relaciones:** Representan la interacción y enlace entre los conceptos de un dominio. Suelen formar la taxonomía del dominio. Por ejemplo: subclase-de, parte-de, parte-exhaustiva-de, conectado-a, etc.
- **Funciones:** Es un tipo concreto de relación que identifica un elemento mediante el cálculo de una función que considera varios elementos de la ontología. Por ejemplo, pueden aparecer funciones como asignar-fecha, categorizar-clase, etc.
- **Instancias:** Se utilizan para representar objetos determinados de un concepto.
- **Reglas de restricción o axiomas:** Son teoremas que se declaran sobre relaciones que deben cumplir los elementos de la ontología. Por ejemplo: "Si A y B son de la clase C, entonces A no es subclase de B". "Para todo A que cumpla la condición B1, A es C", etc. Los axiomas, junto con la herencia de

conceptos, permiten inferir conocimiento que no esté indicado explícitamente en la taxonomía de conceptos.

En el ámbito de la computación, hay ciertos aspectos que podrían mejorarse en la implementación del mediador semántico. Por ejemplo, el lanzamiento contra las distintas fuentes de datos de las sub consultas generadas por el sistema podría realizarse de forma concurrente.

También podría mejorarse el proceso de integración de las distintas fuentes de datos si se diera el caso, por ejemplo, de la existencia de “similitudes” entre los resultados de dos fuentes de datos. Por último, cabría estudiar la posibilidad de integrar los resultados a medida que éstos fueran llegando al sistema en vez de esperar a que todos los wrappers hayan devuelto los resultados.

La siguiente ilustración cuenta con una ontología por cada fuente de datos, la cual describe la semántica de la fuente. Estas ontologías, junto con otra información adicional, se denominan repositorios virtuales. Como se muestra, existen dos procesos fundamentales: mapping (establecimiento de correspondencias entre el esquema físico de la base de datos y un esquema conceptual) y unificación (unión de varios esquemas virtuales de varias fuentes de datos en un esquema virtual unificado).

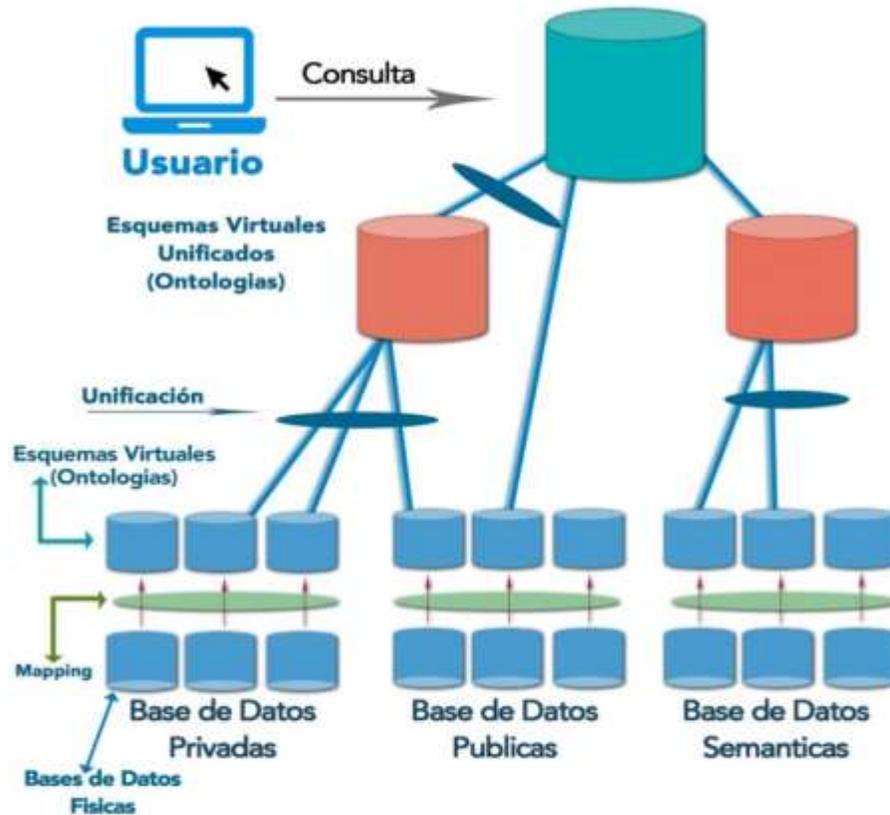


Ilustración 12. Plataforma de la Ontología Maestra Unicista UNICIST-MO

En el origen de la base de datos semántica se encuentra la inferencia, que es el razonamiento sobre los datos de la ontología a través de ciertas reglas.

La inferencia significa que los procedimientos automáticos pueden generar nuevas relaciones basadas en los datos y sobre la base de alguna información adicional en la forma de un vocabulario, ya sea que las nuevas relaciones se agregan explícitamente al conjunto de datos, o se devuelven al momento de la consulta.

En términos generales, la inferencia de la base de datos semántica se puede caracterizar mediante el descubrimiento de nuevas relaciones. En la ontología, los datos se modelan como un conjunto de nombres relacionados entre los recursos.

El RDF y el OWL

Mientras que XML es un lenguaje para modelar datos, RDF es un lenguaje para especificar metadatos. XML falla en la escalabilidad de los datos puesto que el orden de los elementos es antinatural y su mantenimiento es muy difícil y costoso; por el contrario, RDF (Resource Description Framework) permite la interoperabilidad entre aplicaciones que intercambian información comprensible por la página web, para proporcionar una infraestructura que soporte actividades de metadatos. Así, RDF es un lenguaje para representar información sobre recursos en la World Wide Web.

Está particularmente indicado para representar metadatos sobre recursos web, tales como el título, autor, modificaciones de los datos de la página web, copyright y otras licencias de información sobre documentos web, así como la disponibilidad para algunos recursos compartidos. RDF es un modelo de datos para objetos (recursos) que también puede usarse para representar información sobre ciertas cosas que pueden ser identificadas en la Web, aunque no puedan ser directamente recuperadas en la misma, por ejemplo, información sobre artículos disponibles desde servicios online (como información sobre especificaciones, precios, disponibilidad, etc.), o la descripción de las preferencias de los usuarios de la Web para obtener información.

El lenguaje RDF o Infraestructura para la Descripción de Recursos es muy útil cuando la información necesita ser procesada por aplicaciones que intercambian información legible por una máquina, más que por humanos. RDF provee un marco común de trabajo para expresar esta información y para intercambiarla entre aplicaciones distintas mediante una serie de "parsers" o analizadores RDF y otras herramientas de procesamiento automatizado.

Asimismo, RDF puede utilizarse en diferentes áreas tales como la recuperación de recursos para los buscadores, robots y agentes inteligentes, la organización del contenido y de sus relaciones disponibles en un sitio web, en una colección de documentos, para describir los derechos de propiedad intelectual o las políticas de privacidad de un sitio web, etc.

RDF está diseñado para identificar los recursos en la Web mediante los Uniform Resource Identifiers o URIs y para describir los recursos en términos de propiedades simples y valores. Una descripción RDF es un conjunto de proposiciones simples, también llamadas sentencias o declaraciones; se conoce también como una tripleta porque está compuesta de 3 cosas: un sujeto, un predicado y un objeto. Las sentencias se pueden representar formalmente usando la tripleta “sujeto, predicado y objeto”, pero existe otra forma de notación que es mostrar una sentencia mediante grafos dirigidos.

Así, en RDF es posible representar declaraciones simples sobre los recursos como un grafo (graph) de nodos y arcos que representan los recursos y sus propiedades y valores. Los sujetos y objetos son nodos, mientras que los predicados son arcos.

Así mismo, la tripleta se representa mediante nodos conectados por líneas con etiquetas. Los nodos representan recursos y las líneas con etiquetas, las propiedades de esos recursos. Los 3 elementos de una tripleta se representan mediante URIs.



Ilustración 13 Sentencia RDF

La meta de la presente solución estratégica es proponer reglas a través del uso de RDF y OWL, que se centran en la traducción entre lenguajes de reglas y normas de intercambio entre los diferentes sistemas.

En general, la ontología se concentra en los métodos de clasificación, poniendo énfasis en la definición de "clases" y "subclases", sobre cómo los recursos individuales se pueden asociar a este tipo de objetos, y la caracterización de las relaciones entre las clases y sus instancias. Por el contrario, las reglas se concentran en la definición de un mecanismo general en el descubrimiento y la generación de nuevas relaciones basadas en las ya existentes, al igual que los programas lógicos. La asignación al grafo RDF se realiza por las declaraciones que se emiten en la forma definida en la N-Triples, definida por la Semántica RDF. Veamos un ejemplo concreto, extraído de la especificación Primer RDF (<http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>) donde se muestran una serie de declaraciones o sentencias: "hay una persona identificada por <http://www.w3.org/People/EM/contact#me>, quien se llama Eric Miller, cuya dirección de correo electrónico es em@w3.org, y cuyo título es "Dr.". Este ejemplo podría representarse como el grafo RDF de la siguiente figura:

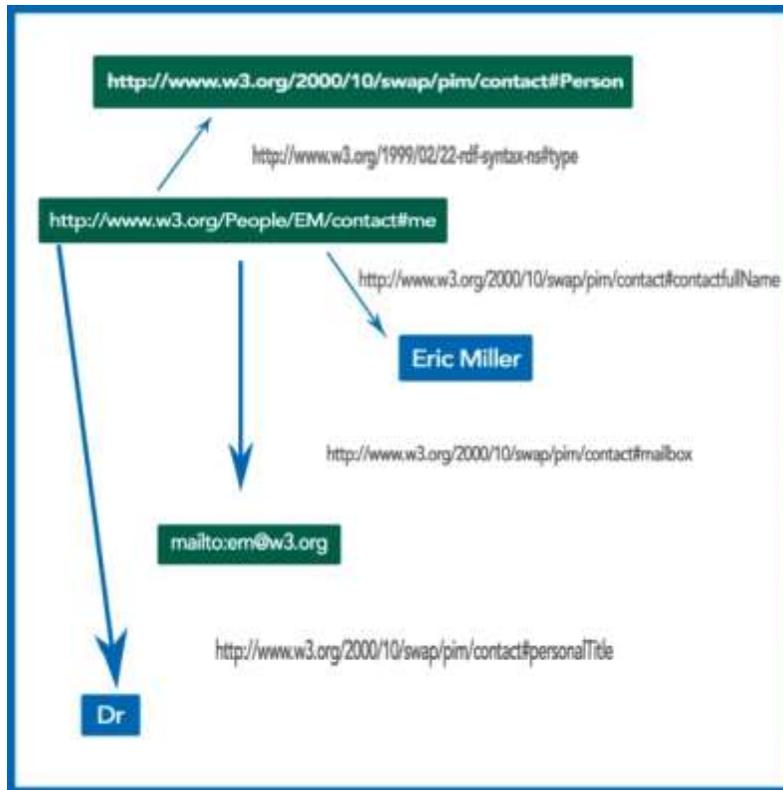


Ilustración 14. Grafo RDF que describe a Eric Miller

Esta figura ilustra que RDF usa URIs para identificar:

- Individuos, por ejemplo, Eric Miller, identificado por <http://www.w3.org/People/EM/contact#me>.
- Clases de cosas, por ejemplo, Person, identificado por <http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#Person>.
- Propiedades de estas cosas, por ejemplo, mailbox, identificado por <http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#mailbox>.
- Valores de estas propiedades, por ejemplo, <mailto:em@w3.org>, como el valor de la propiedad mailbox (RDF también usa cadenas de caracteres tales como "Eric Miller", y valores de otros tipos de datos como enteros y datos, o valores de propiedades).

El grafo RDF tiene nodos y arcos etiquetados y dirigidos, que enlazan los pares de nodos, que se representa como un conjunto de tripletas RDF donde cada tripleta contiene un nodo sujeto, un nodo predicado y el nodo de objeto/verbo.

Los nodos RDF, al igual que los predicados RDF, hacen referencia a los URI; estos RDF se les conocen como nodos en blanco. Los nodos en blanco dan un documento local y se pueden interpretar como una relación entre los dos nodos o como la definición de un valor de atributo (nodo de objeto) para algún nodo sujeto.

Con el fin de codificar un grafo en RDF/XML, los nodos y los predicados tienen que estar representados en términos XML, como los nombres de elementos, nombres de atributo, contenido de elementos y valores de atributos. RDF/XML utiliza XML QNames definidos en Espacio de nombres en XML (XML-NS) para representar RDF referenciando a los URI.

Todos los QNames tienen un nombre de espacio de nombres que hacen referencia a un URI. Además, en un QName cualquiera puede tener un prefijo corto o puede ser definido con la declaración de espacio de nombres predeterminado. La referencia RDF URI representada por un QName se determina añadiendo el nombre local del QName después del nombre del espacio de nombres (URI referencia). Esto se utiliza para acortar las referencias URI/RDF de todos los predicados y algunos nodos. Los RDF referencia URI pueden identificar tema y nodos de objetos además de almacenarlos como valores de atributos XML. En el RDF/XML se muestran las secuencias de los elementos que alternan entre los elementos de los nodos y los arcos predicados.

Esta secuencia se define como serie de rayas nodo/arco: el nodo en el inicio de la secuencia se convierte en el elemento más externo, y el arco siguiente se convierte en un elemento secundario, y así sucesivamente. Las rayas suelen comenzar en la parte superior de un documento RDF / XML y siempre comienzan con los nodos. Junto con la Semántica RDF se proporciona una sintaxis abstracta con una semántica formal.

Fase de patrones lingüísticos de la ontología: Una de las formas de extraer la información de la ontología es la que se basa en la formación de patrones lingüísticos.

Para ello, utilizaremos básicamente los siguientes métodos:

- La extracción lingüística: Tiene como objetivo desarrollar programas encaminados a dar soluciones a problemas concretos relacionados con la tecnología que se plantea en la actualidad, es decir en los lenguajes en que este se desarrolle.
- La extracción estadística: En este caso también se trata de acceder a información, pero con la finalidad de organizarla de acuerdo con el formato preestablecido para su posterior tratamiento o recuperación. Se trata de buscar en el texto determinado tipo de contenido.

RDF también proporciona una sintaxis basada en XML (llamada RDF/XML) para guardar e intercambiar estos grafos. Este ejemplo es una pequeña muestra de RDF en RDF/XML correspondiente al grafo de la ilustración anterior:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:contact="http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#">
  <contact:Person rdf:about="http://www.w3.org/People/EM/contact#me">
    <contact:fullName>Eric Miller</contact:fullName>
    <contact:mailbox rdf:resource="mailto:em@w3.org"/>
    <contact:personalTitle>Dr.</contact:personalTitle>
  </contact:Person>
</rdf:RDF>
```

Este RDF/XML también contiene URIs, y propiedades como mailbox y fullName (en forma abreviada), y sus respectivos valores em@w3.org, y Eric Miller.

Como HTML, este RDF/XML es procesable por máquina y, usando URIs, se pueden enlazar las piezas de información a lo largo de la Web. Sin embargo, al contrario que el hipertexto convencional, los URIs de RDF pueden hacer referencia a cualquier cosa identificable, incluyendo cosas que pueden no ser directamente recuperables en la Web (tales como la persona Eric Miller). El resultado es que, en adición para describir tales cosas como páginas web, RDF puede también describir coches, negocios, gente, noticias, eventos etcétera; e incluso las propiedades RDF que tienen los URIs, para precisamente identificar las relaciones que existen entre los términos enlazados. En RDF tanto los sujetos, como las propiedades y los objetos, son recursos. El modelo de datos de RDF se basa en 3 elementos fundamentales:

- **Recursos:** Son todas las cosas descritas por expresiones RDF, desde una página web completa, como un documento HTML "<http://www.w3.org/Overview.html>" o una colección completa de páginas, hasta una parte de una página web, por ejemplo, un elemento HTML o XML específico dentro de un documento fuente. Un recurso puede ser también un objeto que no sea directamente accesible vía Web, por ejemplo, un libro impreso. Los recursos se designan siempre mediante URIs y la extensibilidad de estos, lo cual permite la introducción de identificadores para cualquier entidad imaginable.
- **Propiedades:** Una propiedad es un aspecto específico, característica, atributo o relación que puede utilizarse 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 las propiedades.
- **Declaraciones (sentencias o enunciados):** Una declaración RDF es una propiedad más el valor de dicha propiedad para un recurso específico. Así pues, una declaración o sentencia está compuesta por 3 partes individuales:

1. **Sujeto:** Recurso.
2. **Predicado:** Propiedad.
3. **Objeto:** Valor de la propiedad, puede ser otro recurso -especificado por un URI- o un literal, una cadena simple de caracteres u otros tipos de datos primitivos definidos por XML. El contenido de un literal no es interpretado por RDF en sí mismo y puede contener **un marcador XML** adicional. Los literales se distinguen de los recursos en que el modelo RDF no permite que los literales sean sujeto de una declaración.

El MappingTool.

Es una herramienta basada en Web que se utiliza para el desarrollo colaborativo de mappings. Esta herramienta se encarga de:

- Gestión de usuarios de forma que diferentes usuarios puedan utilizar la herramienta simultáneamente para construir los mappings.
- Gestión de mappings. Permite la construcción de correspondencias semánticas que resuelvan la heterogeneidad a nivel de esquema.
- Control de coherencia entre las colaboraciones de distintos expertos.

El MappingTool o “herramienta de gestión de mappings” necesita disponer de dos servicios para su correcto funcionamiento:

- a) La MappingTool necesita ser capaz de avisar al mediador semántico cuando cierto mapping ya existente haya sido modificado o cuando un experto haya creado uno nuevo. El MappingTool envía el mapping creado al mediador semántico y éste actualiza su sistema dependiendo de si se trata de una modificación de un mapping ya existente o de la creación de uno nuevo.

- b) Por otra parte, esta herramienta debe tener la capacidad para conocer los wrappers que hay disponibles en el mediador semántico para poder crear conjuntos de correspondencias entre los términos físicos que manejan dichos wrappers y la ontología maestra. Por ello existe otro servicio Grid que genera una lista los wrappers de los que dispone el mediador semántico para resolver las consultas.

El QueryTool.

Es una herramienta basada en Web que se utiliza para realizar consultas contra el mediador semántico. Tiene una serie de características:

- Se encarga de la gestión de usuarios y de los distintos roles de uso que pueden tener los mismos.
- Realiza una gestión de consultas; además de lanzar las consultas y recoger los resultados, permite el almacenamiento de las consultas para modificarlas o usarlas posteriormente.
- Tiene comunicación con el mediador semántico en tiempo real para permitir al usuario construir consultas correctas sobre elementos existentes.

Por una parte, la QueryTool o “herramienta de gestión de consultas” se encarga de lanzar consultas contra el mediador semántico y de presentar al usuario los resultados a las mismas. Por otra, también es una interfaz que utilizan los usuarios para construir las consultas. Para ello necesita conocer sobre qué datos puede realizar una pregunta al mediador semántico.

El OntoDataClean.

Es un sistema basado en ontologías, orientado al pre procesamiento automático de datos para resolver heterogeneidades a nivel de instancia.

Resuelve y elimina distintas inconsistencias en los datos como pueden ser transformaciones de escala o rango, eliminación de valores perdidos, cambio de formato, etc.

El OntoQueryClean.

Es un sistema basado en ontologías cuyo funcionamiento es muy similar al que utiliza el sistema OntoDataClean; se utiliza también para el pre procesamiento de las consultas que puedan llegar al mediador semántico.

En esta solución estratégica se han investigado una serie de servicios basados en la tecnología que ofrece la capa de Grid que necesitan los servicios; como se ha comentado, el enfoque utilizado para la integración de fuentes de datos heterogéneas ha sido el híbrido de traducción de preguntas, al trabajar dentro del entorno UNICIST-MO.

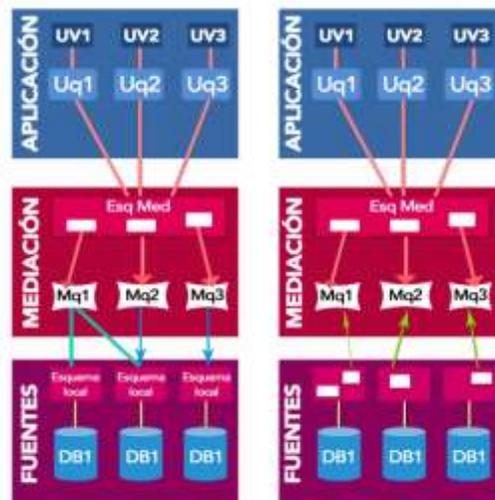


Ilustración 15. Uso de ontologías en la integración de bases de datos

Las ontologías pueden llegar a ser realmente útiles en la integración de datos, especialmente para cubrir los huecos sintácticos y semánticos existentes entre distintas fuentes de datos¹⁴. En este escenario, actualmente la integración de bases de datos está evolucionando hacia los enfoques híbridos y concretamente hacia aquellos basados en ontologías. Dichas ontologías facilitan el enlazado entre elementos pertenecientes a una base de datos y conceptos de un vocabulario compartido.

Por ejemplo, puede darse el caso de que varias bases de datos contengan el mismo concepto, pero representado con distintos nombres; las ontologías se utilizan para enlazar esos nombres al mismo concepto.

El uso de ontologías dota a las aplicaciones de un vocabulario compartido común (conceptos) para representar la información de las fuentes de datos, además de permitir definir relaciones entre conceptos (roles). Usando ontologías, tanto los conceptos como los roles pueden ser usados para realizar consultas más complejas y recuperar de forma precisa la información en la que esté interesado el usuario. Actualmente, la integración basada en ontologías conforma un ámbito de investigación muy activo, el cual tiene varios nombres dependiendo del objetivo del sistema propuesto: mediación semántica, mediación conceptual, integración semántica de datos, etc.

Asimismo, un sistema de mediación semántica y la integración se consigue usando un middleware dividido en dos partes:

¹⁴ HONAVAR, REINOSO-CASTILLO et. al. "Ontology-Driven information extraction and knowledge acquisition from heterogeneous, autonomous biological data sources." Artificial Intelligence Research Laboratory. Department of Computer Science. 2001. Ames, Iowa. p10.

1. **Mediador semántico:** Entidad centralizada encargada de recoger las consultas de los usuarios, determinar las fuentes de datos afectadas por las consultas, descomponer cada consulta en sub consultas, dirigir cada una de ellas a la fuente de datos correspondiente, recoger los resultados de las consultas individuales, integrarlos y presentarlos al usuario.
2. **Wrapper (técnica usada en la minería de datos):** Se sitúa sobre cada fuente de información actuando como un software que transforma los datos de una fuente de datos a un modelo de datos común a todas las fuentes. Es un traductor bidireccional, toma una petición del mediador, la transforma al lenguaje de la fuente de datos, obtiene los resultados y los traduce de vuelta al lenguaje del mediador. Resuelven la heterogeneidad sintáctica.

En la mediación semántica se adopta una arquitectura de cinco niveles, donde existen distintos tipos de esquema, como se puede ver en la ilustración:

1. **Esquema local:** Es el esquema de la fuente de datos.
2. **Esquema componente:** Es el derivado de trasladar el esquema local a un modelo de datos común.
3. **Esquema de exportación:** Representa un sub conjunto del esquema componente que estará disponible para el sistema de bases de datos federado.
4. **Esquema federado:** Consiste en una integración de múltiples esquemas de exportación. Incluye también la información de la distribución de datos que se genera cuando se integran los esquemas de exportación.
5. **Esquema externo:** Define un esquema para un usuario y/o aplicación, que puede ser usado para especificar un sub conjunto de la información del esquema federado.

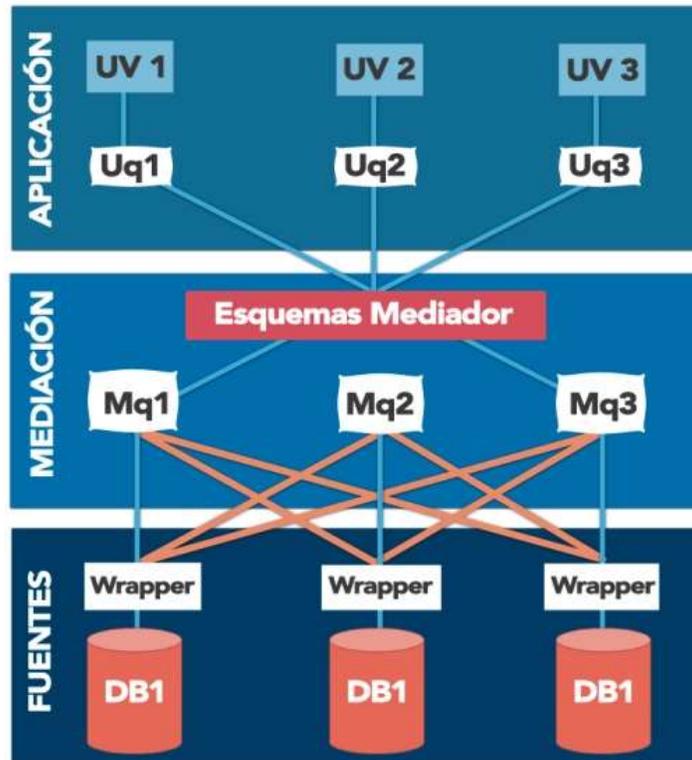


Ilustración 16. Arquitectura de cinco niveles basada en mediadores

Así, la capa de mediación se encarga tanto del esquema federado como de los esquemas de exportación, mientras que la capa wrappers controla los esquemas componente y local de cada fuente de datos, y el acceso a dicha fuente.

- **La capa “fuente”:** Formada por los wrappers (que resuelven la heterogeneidad sintáctica y del sistema de las fuentes de datos) y por las fuentes de datos.
- **La capa “mediación”:** Realiza la integración incluyendo un esquema federado y una serie de mappings (Mq en la figura), donde se establecen las relaciones entre el esquema del mediador y el esquema de los wrappers.
- **La capa “aplicación”:** Formada por las vistas de los usuarios (UV en la figura), que son los datos usados en las aplicaciones, y por las consultas generadas por los usuarios (Uq).

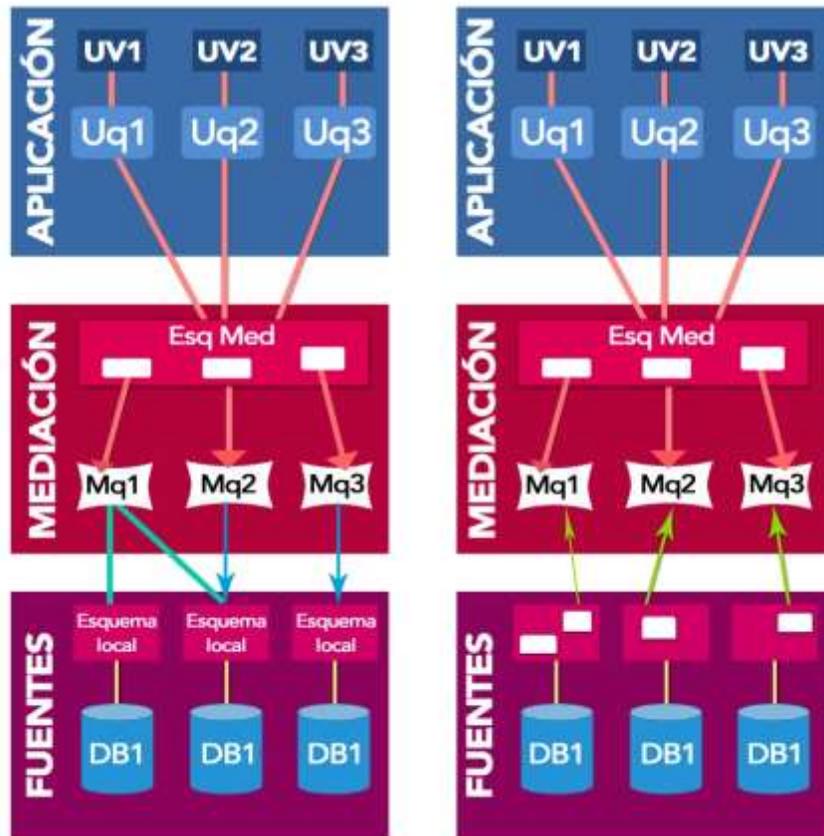


Ilustración 17. Enfoque GaV y enfoque LaV

Como se ha visto, en la arquitectura basada en mediadores existen distintas capas.

Respecto a la descripción de las fuentes conforme al esquema global del mediador, existen dos enfoques:

1. **Global as View (GaV):** Un enfoque Top-Down donde el esquema del mediador es una vista de las fuentes de datos.
2. **Local as View (LaV):** Un enfoque Bottom-Up donde las fuentes son vistas del esquema del mediador.



Capítulo 5 Estructura y diseño de la base de datos semántica



Capítulo 5 Estructura y diseño de la base de datos semántica

Diseño de la base de datos semántica

A continuación, presentamos una ilustración gráfica de las principales clases y relaciones del modelado de la ontología de la organización:

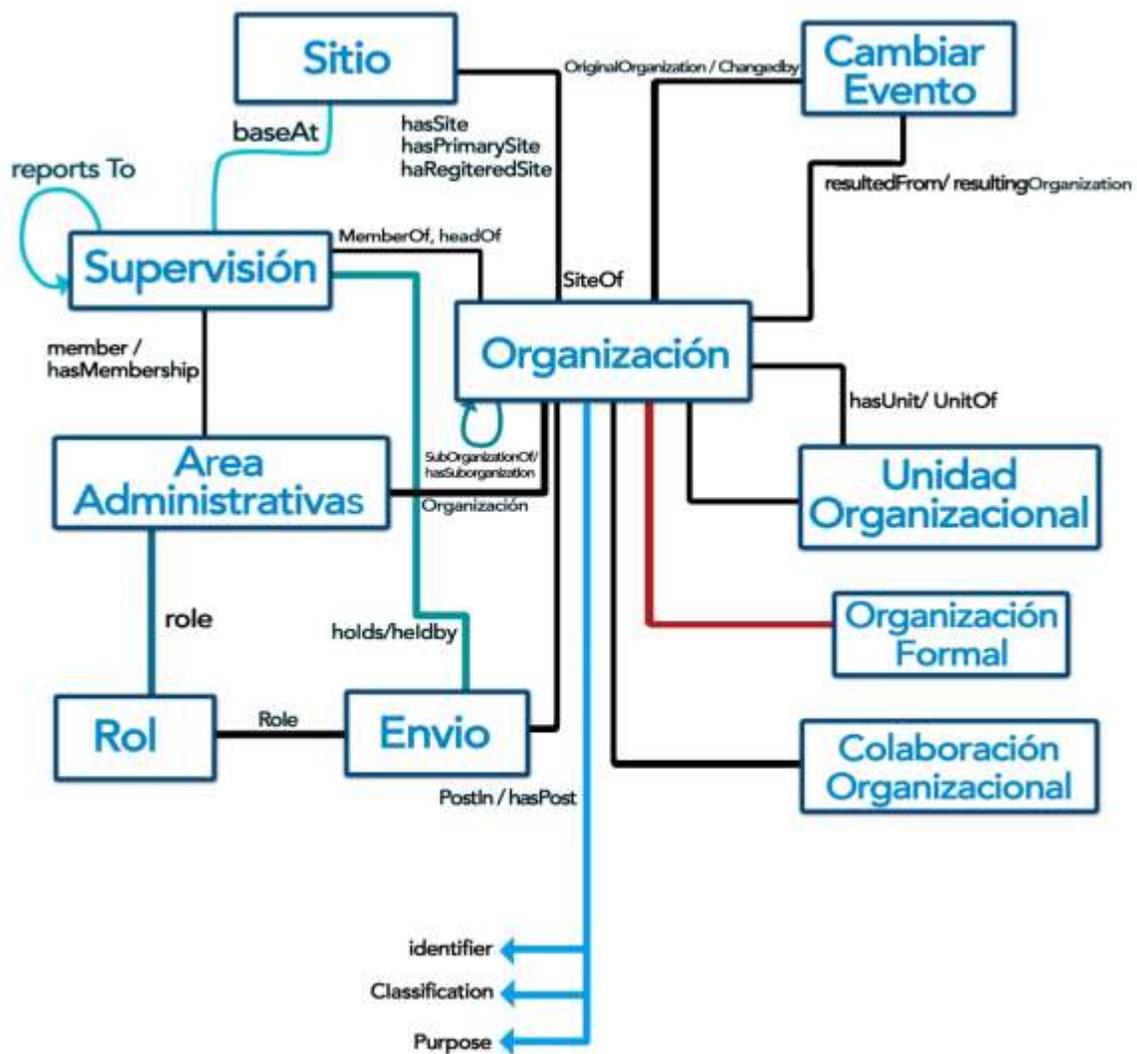


Ilustración 18. Estructura de la base de datos semántica.

Los servicios web proporcionan un fundamento basado en estándares para el intercambio de información entre sistemas de software distribuidos. La Recomendación de Web Services Description Language W3C¹⁵ o WSDL¹⁶, es un método estándar para describir las interfaces de un servicio Web a un nivel sintáctico y cómo invocarlo. Si bien las descripciones sintácticas proporcionan información sobre la estructura de los mensajes de salida de una interfaz de entrada y de cómo invocar el servicio, se necesita semántica para describir lo que es un servicio web real. Cuando se expresa en lenguajes formales, esta semántica elimina la ambigüedad de la descripción de interfaces de servicios Web, permitiendo el descubrimiento automático, la composición y la integración de componentes de software. El WSDL no prevé explícitamente mecanismos para especificar la semántica de un servicio Web. Las anotaciones Semánticas para WSDL y XML Schema (SAWSDL¹⁷) definen los mecanismos por los cuales las anotaciones semánticas pueden añadirse a los componentes del WSDL. A continuación, se muestra Acceso y comunicación con la ontología:

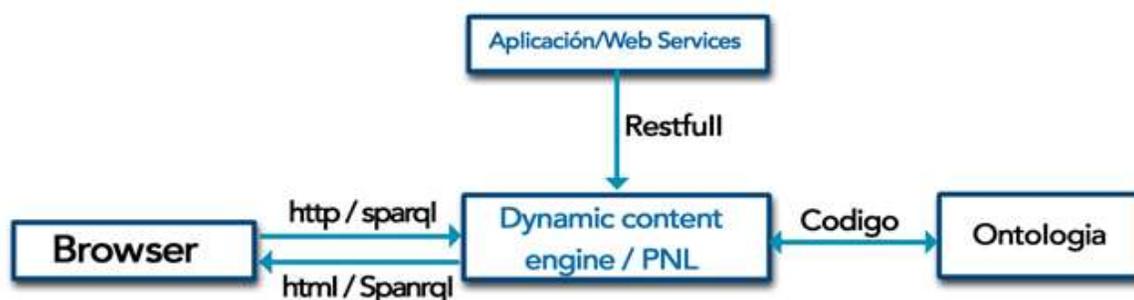


Ilustración 19. Acceso y comunicación con la ontología

La visión general del vocabulario en la base de datos semántica es la siguiente: La key class es rov:RegisteredOrganization, la cual representa a una sola empresa que se convirtió en una entidad jurídica a través de un proceso de registro formal.

¹⁵ Consorcio de la World Wide Web.

¹⁶ WSDL describe la interfaz pública a los servicios Web. Está basado en XML y describe la forma de comunicación, es decir, los requisitos del protocolo y los formatos de los mensajes necesarios para interactuar con los servicios listados en su catálogo.

¹⁷ SAWSDL. Las Anotaciones Semánticas para WSDL y XML Schema

Se trata de una sub-clase de `org:FormalOrganization` que cubre cualquier entidad jurídica creada. La relación sub clase nos permite utilizar todos los aspectos de la ORG como la `org:hasRegisteredSite`, propiedad que vincula a una organización registrada con el lugar de su domicilio fiscal. El proceso de registro varía entre las distintas jurisdicciones y, en algunos casos, es la autoridad fiscal que registra un negocio; en otros existe un registro separado y así sucesivamente.

Además de definir la clase `rov:RegisteredOrganization`, este vocabulario también hace uso de las clases definidas en otro lugar: los `adms:Identifier` clase y los familiares `skos:Concept`. La clase `Identificador` captura los identificadores legales y de otros tipos, mientras que la clase `concepto` puede utilizarse para describir las propiedades como el tipo de organización, el estado y la actividad, que podría ser reconocido a través de fronteras nacionales.

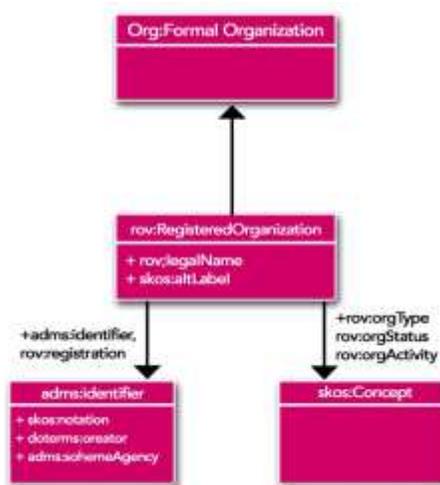


Ilustración 20. Vocabulario de la organización

La Clase de organización registrada se asocia con las clases de identificador y el concepto a través de dos propiedades, `adms:identifier` y `org:classification`, respectivamente. Estos tienen sub propiedades con semántica más específicas como se muestra en el diagrama y las siguientes secciones: Un intercambio de datos conforme a una ORG se produce cuando:

- Utiliza términos (clases y propiedades) de ORG de una manera consistente con su semántica y declarados en esta especificación;
- o utiliza términos de otros vocabularios en lugar de los definidos en este vocabulario que razonablemente podría ser utilizado (el uso de tales términos, además de términos ORG, es permisible).

El intercambio de datos se conforma de la siguiente manera*:

- Puede incluir términos de otros vocabularios.
- Puede utilizar sólo un subconjunto de términos ORG.

* Se detalla este tema en el Anexo Estructura de la base de datos semántica.

Ontología de referencia

Se generó una ontología de referencia para poder almacenar, de forma no persistente, cualquier ontología que se creará.

Índice de clases y propiedades:

Classes: | ChangeEvent | FormalOrganization |
Membership | OrganizationalCollaboration |
OrganizationalUnit | Organization | Post | Role | Site |

Properties: | basedAt | changedBy | classification |
hasMember | hasMembership | hasPost |
hasPrimarySite | hasRegisteredSite | hasSite |
hasSubOrganization | hasUnit | headOf
| heldBy | holds | identifier | linkedTo | location |
memberDuring | memberOf | member | organization |
originalOrganization | postIn | purpose | remuneration
| reportsTo | resultedFrom | resultingOrganization | role | roleProperty |
siteAddress | siteOf
|subOrganizationOf | transitiveSubOrganizationOf | unitOf |

Taxonomía de la ontología

Un perfil ORG es una especificación para el intercambio de datos que añade restricciones adicionales para ORG. Las limitaciones adicionales en un perfil PUEDEN incluir (pero no se limitan a):

- Un conjunto mínimo de condiciones necesarias;
- clases y propiedades de los términos que no se tratan en ORG;
- vocabularios controlados o series controladas de URI para utilizar como valores aceptables de las propiedades;
- orientaciones sobre el uso de pares de propiedades inversas (tales como la selección de sólo un miembro de la pareja para ser incluido, o que requiere que ambos miembros se incluyan explícitamente);
- orientación sobre la elección del enfoque de modelado de funciones.

Namespaces o Espacios de nombres completos

El Namespace de ORG se encuentra en <http://www.w3.org/ns/org> #. Sin embargo, cabe señalar que se extiende en ORG y utiliza términos de otros vocabularios. Un conjunto completo de los espacios de nombres y prefijos ordenados alfabéticamente utilizados en este documento se muestra en la siguiente tabla:

Prefijo	Espacio de nombres	Referencia
Foaf	http://xmlns.com/foaf/0.1/	[<i>FOAF</i>]
Gr	http://purl.org/goodrelations/v1 #	[<i>GOOD-RELACIONES</i>]
Prov	http://www.w3.org/ns/prov #	[<i>PROV-O</i>]
org	http://www.w3.org/ns/org #	
búho	http://www.w3.org/2002/07/owl #	[<i>OWL2-PRIMER</i>]
tiempo	http://www.w3.org/2006/time #	[<i>OWL-TIME</i>]

RDF	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns #	[<i>RDF-CONCEPTS</i>]
rdfs	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema #	[<i>RDF-SCHEMA</i>]
skos	http://www.w3.org/2004/02/skos/core #	[<i>SKOS-REFERENCE</i>]
vcard	http://www.w3.org/2006/vcard/ns #	[VCARD]
dct	http://purl.org/dc/terms/	[DC11]

Tabla 1 Espacios de nombres o Namespaces



Conclusiones



Conclusiones

El desarrollo de la estructura ontológica para el diseño de una base de datos semántica tiene como objetivo ofrecer una capa de mediación semántica entre usuarios y fuentes de datos heterogéneas y distribuidas. El enfoque propuesto ofrece una serie de servicios que dan unos resultados correctos a los objetivos planteados de la solución estratégica. Una organización que se encuentre en los sectores de manufactura, comercio y servicios está en equilibrio cuando las características de su modelo estratégico y su modelo crecimiento económico son:

- La influencia que un individuo u organización tienen sobre el medio funciona como catalizador para el desarrollo de estrategias de mínima. La falta de influencia actúa como un inhibidor y amenaza la supervivencia.
- El crecimiento como tendencia natural del medio y como necesidad de los individuos u organizaciones actúa como impulsor de las estrategias de mínima. La adaptación implica influir en el medio de los sectores de la industria de la transformación, comercio y servicios mientras se está siendo influido por el mismo. La adaptación al medio no implica sobre adaptación.
- Las estrategias de mínima se construyen para asegurar la supervivencia, mientras se construyen las estrategias de máxima.
- La organización que únicamente tiene estrategias de mínima tiende a desaparecer; las estrategias de mínima son necesarias para asegurar el crecimiento o para la supervivencia marginal.

Derivado de las sentencias anteriores se muestra el modelo ontológico unicista exhaustivo que se utilizó para el desarrollo de la estructura a fin de que sea usada en la fabricación de una base de datos semántica enfocada a optimizar los lineamientos para la aplicación y seguimiento de los recursos de una empresa u organización que empleen subastas inversas.

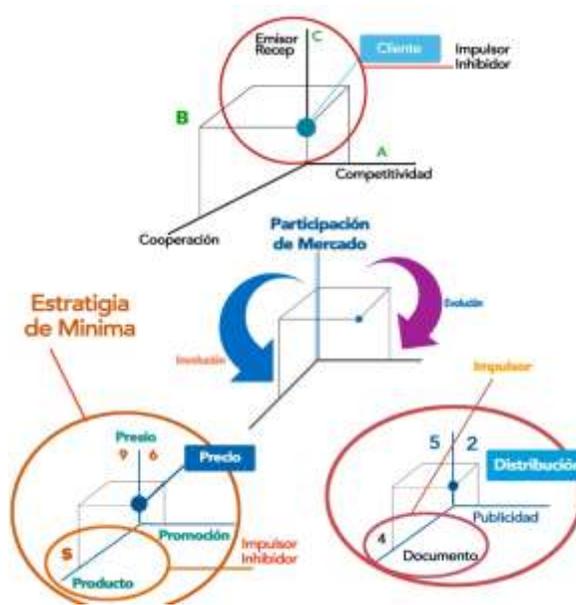


Ilustración 21. Mapa ontológico de la organización enfocado al de crecimiento económico y la construcción de estrategia

En concreto se puede concluir que:

1. Se ha conseguido desarrollar una herramienta que gestione de forma transparente la respuesta a consultas sobre bases de datos heterogéneas y distribuidas.
2. La base de datos semántica tendrá opción para generar dos repositorios integrados tanto en una plataforma abierta como en los resultados de la consulta.
3. Por último, el diseño de la base de datos semántica cuenta con otra serie de servicios que dan respuesta a las necesidades de otras herramientas, como es el caso del servicio para la actualización de repositorios de correspondencias en el sistema para la MappingTool, o el servicio que lista los wrappers que hay disponibles para que la QueryTool efectúe las consultas.
 - **La herramienta de mapping:** A partir del esquema físico y de un modelo de dominio, permite que los administradores establezcan el esquema virtual de la fuente.
 - **El motor de unificación:** Dado un conjunto de esquemas virtuales de fuentes a integrar, construye automáticamente el esquema virtual unificado.

Bibliografía

- Andy Carvin: Tim Berners-Lee: Weaving a Semantic Web. Digital divide network artículos, 2005
- Llega con fuerza la Web Contextual [1]. Acceso 27 de febrero de 2011. Reig, Dolors. Editado el 25 de Diciembre 2008
- Juan Antonio Pastor Sánchez. Tecnologías de la Web Semántica. Barcelona: Editorial UOC, 2011. ISBN:8497884744.
- Lasilla, Ora; Hendler, James (2007). Embracing "Web 3.0". IEEE Computer Society Conrad
- Wolfram on Communicating with apps in web 3.0 IT PRO, 17 Mar 2010
- Andy Carvin: Tim Berners-Lee: Weaving a Semantic Web. Digital divide network artículos, 2005
- Llega con fuerza la Web Contextual. Acceso 27 de febrero de 2011. Reig, Dolors. Editado el 25 de Diciembre 2008
- Juan Antonio Pastor Sánchez. Tecnologías de la Web Semántica. Barcelona: Editorial UOC, 2011. ISBN:8497884744.
- Lasilla, Ora; Hendler, James (2007). Embracing "Web 3.0". IEEE Computer Society Conrad Wolfram on Communicating with apps in web 3.0 IT PRO, 17 Mar 2010
- Bertolín, J. A. (2008). Seguridad de la Información; Redes, Informática y Sistemas de Información. Madrid: Paraninfo.
- Briz, J., & Laso, I. (2001). Internet y comercio electrónico. Madrid: ESIC.
- Cárdenas, E. R. (2006). Manual de derecho de comercio electrónico y de Internet. Bogotá: Centro Editorial Rosarista.
- Chandra, P., Messier, M., & Viega, J. (2002). Network Security with OpenSSL. EE. UU.: O'Reilly.
- Garfinke, S., & Eugene H, S. (2001). Web Security & Commerce. EE. UU.: O'Reilly Media.
- Garfinkel, S., & Spafford, G. (2001). Web Security, Privacy & Commerce, Second Edition. EE. UU.: O'Reilly Media.

- Gobernación, S. d. (2011, enero). Código de Comercio: Título 2do; De Comercio Electrónico Capítulo I: De los Mensajes de Datos. Diario Oficial de la Federación. Julián, B.
- E. (2003). Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria. Madrid: Mundi-Prensa.
- Mollin, R. A. (2007). An Introduction to Cryptography Second Edition. EE. UU.: Chapman & Hall/CRC.
- Pou, M. A. (2006). Manual práctico de comercio electrónico. España: La ley.
- Rodríguez Galán, C., & Sánchez Dávila, J. A. (2008). Derecho de los Negocios Internacionales. México: Porrúa.
- Sanz, J. R. (2008). Gestión del cobro de las operaciones de venta internacional 2ed. Madrid: Club Universitario.
- Tallón, A. L. (2010). El Manual Práctico de Supervivencia en la Administración Electrónica. España: Creative Commons.



Anexo Estructura ontológica para el diseño de una base de datos semántica.



Anexo Estructura ontológica para el diseño de una base de datos semántica.

Clase: Organización

Representa una colección de personas organizadas en una comunidad u otra estructura social, comercial o política. El grupo tiene un propósito común o una razón de la existencia que va más allá del conjunto de personas que pertenecen a la misma, por lo que bien puede actuar como un agente. A menudo, es posible descomponer las organizaciones en estructuras jerárquicas:

RDFS Clase: org: Organización	
SubClassOf:	foaf: Agente
EquivalentClass:	foaf: Organización
Nota sobre el Uso:	Se recomienda que las etiquetas léxicas SKOS se utilicen para etiquetar la Organización. En particular skos: prefLabel para el primario (por ejemplo, nombre legalmente reconocido), skos: antLabel para los nombres alternativos (nombres comerciales, nombres coloquiales) y skos: notación para indicar los códigos de una lista de códigos. Nombres alternativos: Colectivo, cuerpo, grupo.

Tabla 2 Clase: Organización

Propiedad: subOrganizationOf

Representa contención jerárquica de las organizaciones o OrganizationalUnits, indica una Organización que contiene esta Organización

RDF	
propiedad: org: subOrganizationOf	
Dominio y Rango:	org: Organización
Nota sobre el uso	Inversa de org: hasSubOrganization .

Tabla 3 Propiedad: subOrganizationOf

Propiedad: transitiveSubOrganizationOf

Representa contención jerárquica de las organizaciones o OrganizationalUnits, indica una Organización que contiene esta Organización, directa o indirectamente.

RDF	
propiedad: org: transitiveSubOrganizationOf	
Dominio y Rango:	org: Organización
Propiedad transitiva super:	org: subOrganizationOf
Nota sobre el uso:	La clausura transitiva de subOrganizationOf, dando una representación de todas las organizaciones que contienen este. Tenga en cuenta que técnicamente se trata de una súper propiedad de la clausura transitiva por lo que podría contener afirmaciones adicionales, pero tal uso no se recomienda.

Tabla 4 Propiedad: transitiveSubOrganizationOf

Propiedad: hasSubOrganization

Representa contención jerárquica de las organizaciones o OrganizationalUnits, indica una organización que es una sub-parte o hijo de esta organización.

RDF		org: hasSubOrganization	
propiedad:			
Dominio y Rango:		org: Organización	
Nota sobre el uso:		Inversa de org: subOrganizationOf	

Tabla 5 Propiedad: hasSubOrganization

Propiedad: El propósito

Indica el propósito de esta Organización. No puede haber muchos propósitos en diferentes niveles de abstracción, sino la naturaleza de una organización es tener una razón de ser y esta propiedad es un medio para documentar esa razón. Una organización puede tener varios propósitos.

RDF		org: objetivo	
propiedad			
Dominio:		org: Organización	
Nota sobre el uso:		Se recomienda que el objeto se representa por un término controlado o lista de códigos, lo ideal es un skos: Concept . Sin embargo, el rango se deja abierto para permitir que para otros tipos de esquemas descriptivos. Se espera que los perfiles de este vocabulario restringirán el rango de org: propósito. Nombres alternativos: competencia, responsabilidad (especialmente si se aplica a Organizational Units tales como departamentos gubernamentales).	

Tabla 6 Propiedad: El propósito

Propiedad: Clasificación

Indica una clasificación de la Organización dentro de algún sistema de clasificación. Se debe tener en cuenta que también se permite para aplicaciones para definir sub-clases de [org:Organización](#) como un medio para representar categorías de organización.

RDF	
propiedad	org: clasificación
Dominio:	org: Organización
Rango:	skos: Concept
Nota sobre el uso:	Vocabularios, extensiones que deseen especializarse en esta propiedad para tener un rango correspondiente a una específica skos:ConceptScheme

Tabla 7 Propiedad: clasificación

Propiedad: identificador

Proporciona un identificador, tal como un número de registro de la empresa, que puede ser utilizado para utilizado para identificar de forma exclusiva la organización.

RDF	
propiedad	org: identificador
Dominio:	org: Organización
subPropertyOf:	skos: notación
Nota sobre el uso:	Muchos sistemas nacionales e internacionales de identificadores diferentes están disponibles en otros vocabularios. La ontología ORG es neutral a la que se usa esquemas. El sistema de identificación particular debe ser indicado por el tipo de datos del valor identificador. Utilizando tipos de datos para distinguir el esquema notación utilizada, es consistente con las mejores prácticas recomendadas para skos: Notación de que esta propiedad es una especialización.

Tabla 8 Propiedad: identificador

Propiedad: linkedTo

Indica una relación arbitraria entre dos organizaciones.

RDF	
propiedad	org: linkedTo
Dominio: y Rango	org: Organización
Nota sobre el uso:	Las especializaciones de éste se pueden utilizar para, por ejemplo, referirse a financiamiento o relaciones de la cadena de suministro.

Tabla 9 Propiedad: linkedTo

Clase: FormalOrganization

Una organización que es reconocida en el mundo en general, y en particular en las jurisdicciones legales, con derechos y responsabilidades asociadas. Los ejemplos incluyen una corporación, la caridad, el gobierno o la iglesia.

RDFS Clase:	
	org: FormalOrganization
subClassOf:	org: Organización
Nota sobre el uso:	Tenga en cuenta que ésta es una superclase de gr: BusinessEntity y se recomienda utilizar el vocabulario GoodRelations para denotar clasificaciones negocios como DUNS o NAICS.

Tabla 10 Clase: FormalOrganization

Clase: **OrganizationalUnit**

Una organización como un departamento o unidad de apoyo que forma parte de alguna organización más grande y sólo tiene pleno reconocimiento en el marco de dicha Organización. En particular, la unidad no se consideraría como una persona jurídica de pleno derecho.

RDFS Clase: org: OrganizationalUnit	
subClassOf:	org: Organización
Nota sobre el uso:	Las unidades pueden ser grandes y complejos que contienen otras Unidades. Nombres alternativos: <i>Departamento</i>

Tabla 11 Clase: OrganizationalUnit

Propiedad: **hasUnit**

Indica una unidad que forma parte de la Organización, por ejemplo, un departamento dentro de una organización más grande.

RDF propiedad org: hasUnit	
Dominio:	org: Organización
Rango:	org: OrganizationalUnit
subPropertyOf:	org: hasSubOrganization
Nota sobre el uso:	Inversa de org: unitOf .

Tabla 12 Propiedad: hasUnit

Propiedad: unitOf

Indica una Organización de las cuales esta Unidad forma parte, por ejemplo, un departamento dentro de una organización más grande.

RDF		org: unitOf	
propiedad			
Dominio:		org: OrganizationalUnit	
Rango		org: Organización	
SubPropertyOf		org: subOrganizationOf	

Tabla 13 Propiedad: unitOf

Propiedad: memberOf

Indica que una persona es miembro de la Organización, sin indicación de la naturaleza de la afiliación o el papel. Se debe tener en cuenta que la elección del nombre de la propiedad no está destinada a limitar la propiedad sólo a los acuerdos formales de afiliación, también se destina a cubrir los conceptos relacionados, tales como la afiliación o cualquier otra participación en la organización. Las extensiones pueden especializarse esta relación para indicar determinadas funciones dentro de la organización o de las relaciones con más matices a la organización.

RDF		org: memberOf	
propiedad:			
Dominio:		foaf: Agente	
Rango:		org: Organización	
inverseOf		org: HasMember	

Tabla 14 Propiedad: memberOf

Propiedad: HasMember

Indica que hay una persona que es miembro de la Organización respecto. Inversa de org: memberOf , ver que la propiedad para más aclaraciones.

RDF propiedad	org: HasMember
Dominio	org: Organización
Rango	foaf: Agente
Propiedad quivalente	foaf: miembro
inverseOf:	org: memberOf
Nota sobre el uso	Se proporciona para compatibilidad con foaf: miembro

Tabla 15 Propiedad: HasMember

Propiedad: headOf

Indica que una persona (u otro agente) es el líder o jefe oficial de la Organización.

RDF propiedad:	org: headOf
Dominio:	foaf: Agente
Rango:	org: Organización
subPropertyOf:	org: memberOf

Tabla 16 Propiedad: headOf

Clase: Membresía

Indica la naturaleza de la membresía de un agente de una organización.

RDFS Clase: org: Membresía	
Nota sobre el uso:	Representa una relación n-aria entre un agente, una organización y una función. Es posible indicar directamente miembros, con independencia de la función específica, a través del uso de la <code>org: memberOf</code> propiedad.

Tabla 17 Clase: Membresía

Propiedad: miembro

Indica que la persona (u otro agente incluyendo Organización) que participan en la relación afiliación.

RDF org: miembro propiedad	
Dominio:	<code>org: Membresía</code>
Rango:	<code>foaf: Agente</code>
Tipo	<code>owl: FunctionalProperty</code>
Nota sobre el uso:	Inversa de <code>org: hasMembership</code>

Tabla 18 Propiedad: miembro

Propiedad: organización

Indica la organización en la que el agente es miembro.

RDF		org: organizaciones
propiedad		
Dominio:	Dominio:	
Rango:	org: Organización	
Tipo:	owl: FunctionalProperty	

Tabla 19 Propiedad: organización

Propiedad: papel

Indica la función que desempeña el agente en una relación de afiliación con una organización. También se puede utilizar en una org: Mensaje para indicar el papel que todo poseedor de Correos juegue.

RDF		org: papel
propiedad		
Dominio:	owl: unionOf (org: Membresía org: Mensaje)	
Rango:	org: Rol	

Tabla 20 Propiedad: papel

Propiedad: hasMembership

Indica una relación de pertenencia que el Agente juegue.

RDF	
propiedad	org: hasMembership
Dominio:	foaf: Agente
Rango	org: Membresía
Nota sobre el uso	Inversa de org: miembro .

Tabla 21 Propiedad: hasMembership

Propiedad: memberDuring

Propiedad opcional para indicar el intervalo para el que el número de miembros es / era válida.

RDFpropiedad	
	org: memberDuring
Dominio:	org: Membresía
Rango:	tiempo: Intervalo

Tabla 22 Propiedad: memberDuring

La especificación de que el rango de org: memberDuring es el tiempo: Intervalo está en riesgo. El Grupo de Trabajo solicita la opinión de la comunidad sobre si [*OWL-TIME*] puede considerarse como suficientemente estable y ampliamente aplicado para ser utilizado como una referencia normativa.

Clase: Rol

Denota un papel que una persona u otro agente puede tener en una organización. Las instancias de esta clase se describe la función abstracta, para referirse a una instancia específica de una persona que juega ese papel en una organización específica utilizar una instancia de org: Membresía .

RDFS Clase: org: Rol	
subClassOf	skos: Concept
Nota sobre el uso:	Es común que los papeles que dispuestos en una estructura taxonómica y usamos SKOS para representar eso. Las propiedades léxicas SKOS normales deben utilizar al etiquetar el papel. Propiedades descriptivas el uso: adicionales para el papel, como una banda de salario, podrá añadir vocabularios de extensión. normales deben utilizar al etiquetar el papel. Propiedades descriptivas el uso: adicionales para el papel, como una banda de salario, podrá añadir vocabularios de extensión

Tabla 23 Propiedad: memberDuring

Propiedad: roleProperty

Esta es una propiedad metaniveles que se usa para anotar un org: Papel ejemplo, con una sub-característica de org: memberOf que se puede utilizar para indicar directamente el papel para la facilidad de consulta.

RDF org: roleProperty	
propiedad:	
Dominio	org: Rol
Rango	rdf: Property
Nota sobre el uso	La semántica destinados es que una relación de afiliación implica el roll implica la existencia de una relación de propiedad directa a través de una regla de inferencia de la forma: {[[] org: miembro a; org: organizaciones o; org: papel [org: roleProperty? r]} -??-> {a r o}

Tabla 24 Propiedad: roleProperty

Propiedad: Remuneración

Indica un salario u otra recompensa asociada con el papel.

RDF	
propiedad:	org: Remuneración
Dominio	org: Rol
Rango	rdf: Property
Nota sobre el uso	Normalmente, esto se denota mediante un esquema de representación existente, como gr: PriceSpecification pero el rango se deja abierta para permitir que las aplicaciones se especializan él (por ejemplo, para remunerationInGBP).

Tabla 25 Propiedad: Remuneración

Clase: Mensaje

Un mensaje representa una posición dentro de una organización que existe independientemente de la persona o personas llenarlo. Los mensajes pueden ser usados para representar situaciones en las que una persona es miembro de una organización de oficio (por ejemplo, el Secretario de Estado para Escocia es parte del gabinete del Reino Unido en virtud de ser Secretario de Estado para Escocia, no como una persona individual).

RDF	
propiedad:	org: Mensaje
Dominio	org: Mensaje
Rango	rdf: Property
Nota sobre el uso	Un puesto puede ser ocupado por varias personas y por lo tanto puede ser tratado como una organización en sí misma.

Tabla 26 Clase: Mensaje

Propiedad: mantiene

Indica un mensaje en poder de algún agente.

RDF	
propiedad:	org: Mantiene
Dominio	Foaf: Agente
Rango	Org: Mensaje
subPropertyOf:	org: memberOf
Nota sobre el uso:	Inversa de org: heldBy .

Tabla 27 Propiedad: mantiene

Propiedad: heldBy

Indica un agente que tiene un mensaje.

RDF	
propiedad:	org: heldBy
Dominio:	org: Mensaje
Rango:	foaf: Agente
subPropertyOf:	org: HasMember
Nota sobre el uso	Inversa de org: sostiene .

Tabla 28 Propiedad: heldBy

Propiedad: postin

Indica la Organización en el que existe el Post.

RDF	
propiedad:	org: postin
Dominio:	org: Mensaje
Rango:	org: Organización
Nota sobre el uso	Inversa de org: hasPost.

Tabla 29 Propiedad: postin

Propiedad: hasPost

Indica un mensaje que existe dentro de la Organización.

RDF	
propiedad:	org: postin
Dominio:	org: Organización
Rango:	org: Mensaje
Nota sobre el uso	Inversa de org: postin.

Tabla 30 Propiedad: hasPost

Propiedad: Subordinado de

Indica una relación de subordinación como era representado en un organigrama. Puede ser utilizado para indicar una relación de subordinación directa entre agentes o entre los correos que los agentes pudieran tener.

RDF	
propiedad:	org: Subordinado de
Dominio:	owl: unionOf (foaf: Agente org: Mensaje)
Rango:	owl: unionOf (foaf: Agente org: Mensaje)
Nota sobre el uso	La semántica precisa de la relación de informes variarán según la organización, pero se entiende que abarca tanto las relaciones directas de supervisión (por ejemplo, la realización objetiva y autoridad fijación de salarios) y la información más general o las relaciones de rendición de cuentas (por ejemplo, la llamada línea de puntos de referencia).

Tabla 31 Propiedad: Subordinado de

Clase: Site

Una oficina u otra premisa en la que se encuentra la organización. Muchas organizaciones se distribuyen a través de múltiples sitios y muchos sitios será el anfitrión de varias ubicaciones.

RDF	
propiedad:	org: Site
Dominio:	org: Site
Rango:	
Nota sobre el uso	En la mayoría de los casos un sitio será una ubicación física. Sin embargo, no se excluye la posibilidad de que los sitios no físicos, como una oficina virtual con un buzón asociado y servicio de recepción del teléfono. Las extensiones pueden proporcionar subclases para designar determinados tipos de sitio.

Tabla 32 Clase: Site

Propiedad: siteAddress

Indica una **address** para el sitio en una codificación adecuada. El uso de una codificación de dirección bien conocido, tal como la vCard [[VCARD](#)] vocabulario se anima pero el rango se deja abierto para permitir que otras codificaciones para ser utilizados. La dirección puede incluir correo electrónico, teléfono, e información de ubicación geográfica y no se limita a una dirección física.

RDF	
propiedad:	org: siteAddress
Dominio:	org: Site
Rango:	org: Organización

Tabla 33 Propiedad: siteAddress

Propiedad: hasSite

Indica un lugar en el que la Organización tiene una presencia aunque sea indirecta (por ejemplo, la oficina virtual o un servicio profesional que está actuando como el domicilio social de la empresa).

RDF	
propiedad:	org: hasSite
Dominio:	Org:Organización
Rango:	org: Site
inverseOf:	org: siteOf

Tabla 34 Propiedad: hasSite

Propiedad: siteOf

Indica una organización que tiene algún tipo de presencia en el lugar determinado.

RDF	
propiedad:	org: SiteOf
Dominio:	Org: Site
Rango:	org: Organización
inverseOf:	org: hasSite

Tabla 35 Propiedad: siteOf

Propiedad: hasPrimarySite

Indica un sitio primario para la Organización, esta es la opción predeterminada medio por el cual una organización puede ser contactado, no es necesariamente la sede formal.

RDF	
propiedad:	org: hasPrimarySite
Dominio:	org: Organización
Rango:	org: Site
subPropertyOf:	org: hasSite

Tabla 36 Propiedad: hasPrimarySite

Propiedad: hasRegisteredSite

Indica el lugar legalmente registrada de la organización, en muchas jurisdicciones hay un requisito de que FormalOrganizations como empresas o asociaciones tienen un sitio diseñado como primario.

RDF	
propiedad:	org: hasRegisteredSite
Dominio:	org: Organización
Rango:	org: Site
subPropertyOf:	org: hasPrimarySite

Tabla 37 Propiedad: hasRegisteredSite

Propiedad: basedAt

Indica el lugar en el que una persona se basa. Nosotros no limitamos la posibilidad de que una persona se basa en múltiples sitios.

RDF	
propiedad:	org: basedAt
Dominio:	foaf: Persona
Rango:	org: Site

Tabla 38 Propiedad: basedAt

Propiedad: ubicación

Da una descripción de la ubicación de una persona dentro de la organización, por ejemplo, un Mail Stop para fines contables internos.

RDF	
propiedad:	org: ubicación
Dominio:	foaf: Persona
Rango:	xsd: string

Tabla 39 Propiedad: ubicación

Clase: **OrganizationalCollaboration**

Una colaboración entre dos o más organizaciones como un proyecto. Cumple con los criterios para ser una organización en la que tiene una identidad y definir el propósito independiente de sus miembros en particular, pero no es ni una entidad jurídica reconocida oficialmente ni una sub-unidad dentro de una organización más grande. Puede que típicamente tienen una vida más corta que las organizaciones dentro de ella, pero no necesariamente.

RDF	
propiedad:	org: OrganizationalCollaboration
Dominio:	org: Organización
subClassOf:	xsd: string
Nota sobre el uso:	Todos los miembros son org: Organización s en lugar de los individuos y las organizaciones pueden desempeñar funciones específicas dentro de la empresa. Nombres alternativos: Proyecto , Riesgo , Endeavour , Consorcio

Tabla 40 Clase: OrganizationalCollaboration

NOTA

Los términos definidos en esta sección están en riesgo. El Grupo de Trabajo considera que estos términos sean útiles y bien fundada. Sin embargo, si pruebas suficientes de la aplicación se puede obtener durante el período de Recomendación Candidata a continuación, el Grupo de Trabajo **PODRÍA** tratar de avanzar en la especificación con estos términos omitidos.

Clase: ChangeEvent

Representa un evento que dio lugar a un cambio importante en una organización como una fusión o una reestructuración completa. Está pensado para situaciones en las que la organización resultante es suficientemente distinto de las organizaciones originales que tiene una identidad propia y distinta URI.

RDF	
propiedad:	org: ChangeEvent
subClassOf:	prov: Actividad
Nota sobre el uso:	Vocabularios de extensión deben definir subclases de esta para denotar categorías de evento. El período de tiempo durante el cual se produjo el hecho debe expresarse mediante prov: startedAtTime y prov: endedAtTime . Una descripción textual del evento se puede dar por dct: Descripción.

Tabla 41 Clase: ChangeEvent

Propiedad: originalOrganization

Indica una o varias organizaciones que existían antes de que el evento de cambio. Dependiendo del evento que puede o no han seguido existiendo después del evento.

RDF	
propiedad:	org: originalOrganization
Dominio:	org: ChangeEvent
Rango:	org: Organización
inverseOf:	org: changedBy
subPropertyOf:	prov: utilizado

Tabla 42 Propiedad: originalOrganization

Propiedad: changedBy

Indica un evento de cambio que dio lugar a un cambio en la organización.

RDF	
propiedad:	RDF propiedad: org: changedBy
Dominio:	org: Organización
Rango:	org: ChangeEvent
inverseOf:	org: originalOrganization
Nota sobre el uso:	Dependiendo del caso, la organización puede o no haber seguido existiendo después del evento.

Tabla 43 Propiedad: resultedFrom

Propiedad: resultedFrom

Indica un evento que resultó en (provocado, generado) esta organización.

RDF	
propiedad:	org: resultedFrom
Dominio:	org: ChangeEvent
inverseOf:	prov: wasGeneratedBy
Nota sobre el uso:	org: resultingOrganization

Tabla 44 Propiedad: resultedFrom

Propiedad: resultingOrganization

Indica una organización que se crea o se modifica como resultado del evento.

RDF	
propiedad:	org: resultingOrganization
Dominio:	org: ChangeEvent
inverseOf:	org: resultedFrom
Rango	org: Organización
Nota sobre el uso:	org: resultingOrganization

Tabla 45 Propiedad: resultingOrganization

Cadena axioma de la propiedad

Además, la ontología define la siguiente relación entre org: resultedFrom, org: originalOrganization y prov: wasDerivedFrom

```
SubObjectPropertyOf(ObjectPropertyChain (org:resultedFrom:  
org:originalOrganización) prov:was:DerivedFrom)
```

Consideremos las siguientes tripletas, que actúan como axiomas para la inferencia de la base de datos semántica:

(Org Emisor, **rdf:type, rdfs:Class**) (Org Emisor, **rdfs:SubclassOf**,
Cliente, Producto, Movimiento, Documento) (AddendaReceptor,
rdf:type, rdfs:Class) (Producto, **rdf:type, rdfs:property**)
(Producto, **rdf:domain**, código de producto) (Producto, **rdf:range**,
123456789)

Tabla 46 Cadena axioma de la propiedad