

ANEXOS
**ENTORNO PARA LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ORGANIZACIONAL
BASADO EN ONTOLOGÍAS Y UNA APROXIMACIÓN AL LENGUAJE NATURAL
(EBIO)**

ELIZABETH GRANADOS PEMBERTY



Tesis de Maestría en Ingeniería Telemática

Director:
Eduardo Rojas Pineda
Magister en Sistemas y Redes de Comunicación

Asesor:
Miguel Ángel Niño Zambrano
Magíster en Informática

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telemática
Línea de Investigación Aplicaciones y Servicios sobre Internet
Popayán, abril 2013

ELIZABETH GRANADOS PEMBERTY

**ENTORNO PARA LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ORGANIZACIONAL
BASADO EN ONTOLOGÍAS Y UNA APROXIMACIÓN AL LENGUAJE NATURAL
(EBIO)**

**Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
de la Universidad del Cauca para la obtención del Título de**

**Magister en:
Ingeniería Telemática**

**Director:
Mag. Eduardo Rojas Pineda**

**Asesor:
PhD (c) Miguel Ángel Niño Zambrano**

**POPAYÁN
2013**

CONTENIDO

|

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Funcionamiento General del Dominio	29
Figura 2	Jerarquía de Conceptos	55
Figura 3	Proceso de Toma de Decisiones [80].....	67
Figura 4	Paso 1 grupos experimentales (interfaz SBRIO).....	73
Figura 5	Paso 2 grupos experimentales (interfaz de experimento).	74
Figura 6.	Paso 3 grupos experimentales (seleccionar forma de consulta de interfaz SBRIO).....	74
Figura 7.	Paso 4 grupos experimentales (asignación de identificador).	74
Figura 8.	Paso 6 grupos experimentales (llenar encuesta de usabilidad).	75
Figura 9.	Paso 2 grupo de control (interfaz de experimento).....	75
Figura 10	Paso 3 grupo de control (asignación de identificador).....	76
Figura 11 .	Resultados validación empleado VRI.....	86
Figura 12 .	Resultados prueba usabilidad empleado VRI parte 1.	87
Figura 13 .	Resultados prueba usabilidad empleado VRI parte 2.	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Otras Ontologías.....	31
Tabla 2	Descripción Detallada del Procedimiento	45
Tabla 3	Asociaciones Básicas de la Conceptualización	52
Tabla 4	Definición de Conceptos.....	54
Tabla 5	Propiedades Especiales en el Procedimiento.....	55
Tabla 6	Propiedades Especiales en las Actividades	56
Tabla 7	Términos Adicionales	56
Tabla 8	Jerarquía en la Toma de Decisiones	59
Tabla 9	Proceso de la Toma de Decisiones	60
Tabla 10	Alternativas del problema 1	71
Tabla 11	Alternativas problema 2	71
Tabla 12	Tiempo de referencia(tr)	72
Tabla 13	Prueba de rendimiento del sistema SBRIO.	77
Tabla 14	Prueba de rendimiento del sistema SBRIO.	77
Tabla 15	Prueba de Usabilidad de la Aplicación.	80
Tabla 16	Porcentaje de resultados para cada pregunta de usabilidad.	80
Tabla 17	Resultados del usuario 1	81
Tabla 18	Resultados del usuario 2.	81
Tabla 19	Resultados del usuario 3.	81
Tabla 20	Resultados del usuario 4.	81
Tabla 21	Resultados del usuario 5 con consulta libre.....	82
Tabla 22	Calculo de los valores de precisión y recall para el grupo experimental G1.	82
Tabla 23	Resultados del usuario 6.	82
Tabla 24	Resultados del usuario 7.	82
Tabla 25	Resultados del usuario 8.	83
Tabla 26	Resultados del usuario 9.	83
Tabla 27	Resultados del usuario 10.	83
Tabla 28	Calculo de los valores de precisión y recall para el grupo experimental G2.	83
Tabla 29	Resultados del usuario 11.	83
Tabla 30	Resultados del usuario 12.	84
Tabla 31	Resultados del usuario 13.	84
Tabla 32	Resultados del usuario 14.	84
Tabla 33	Resultados del usuario 15.	84
Tabla 34	Cálculo de los valores de Precisión y Recall para el grupo experimental G3.	85
Tabla 35	Resultados finales.	85

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 1	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	Enterprise Integration Laboratory University of Toronto Director: Professor Mark S. Fox
Título del Documento	Enterprise Modelling
Tipo de Material	Proyecto de I+D
Localización	http://www.eil.utoronto.ca/
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	Ontología Organizacional
Núcleo Temático	- Lógica de Primer Orden - Ontologías
Problema	Crear un modelo de datos genérico y reusable que: <ul style="list-style-type: none"> - Disponga de una terminología común compartida para los empleados de la empresas que pueda ser entendida y usada por ellos - Implementar la semántica en un conjunto de axiomas que serán usados por TOVE para deducir automáticamente las respuestas a muchas preguntas comunes acerca de la organización - Definir una simbología para representar términos o los conceptos del teorema construido en un contexto gráfico
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	La ontología abarca: <ul style="list-style-type: none"> - Actividades, estados, causalidades, tiempo, recursos, inventos, órdenes de requerimientos y partes - Axiomas para porciones del conocimiento de las actividades, estados, tiempos y recursos - Representación en Prolog de los axiomas que dan respuesta a frases comunes a través del procesamiento de consultas en forma deductiva
Delimitación Temporal	No tiene
Sujetos Investigados	- CRM (Customer Relationship Management): Resultados de la

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 1	
	<p>integración de la información desde diferentes orígenes: BD del cliente, BD de mercadeo, BD de servicios, entre otros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administración de requerimientos: Cambios en el origen del conocimiento durante el proyecto
PROPÓSITO	
Objetivo General	Desarrollar un conjunto integrado de ontologías para el modelamiento de empresas públicas y privadas
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar una metodología para la creación de ontologías
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	<ul style="list-style-type: none"> - Fox, M.S., (1990), "Constraint Guided Scheduling: A Short History of Scheduling Research at CMU", Computers and Industry, Vol. 14, No. 1-3, pp. 79-88. for an overview.) - Beck, J.C., Davenport, A.J., Fox, M.S., (1998), "The ODO Project: Towards a Unified Basis for Constraint-Directed Scheduling", International Journal of Scheduling, Vol. 1, pp. 89-125. - Sycara, K., Roth, S., Sadeh, N., and Fox, M.S., (1991), "Distributed Constrained Heuristic Search", IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol. 21, No. 6, pp. 1446-1461, - Michael Gruninger and Mark S. Fox. Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, IJCAI-95, Montreal. Toronto, Canada M5S 1A4. Methodology for the Design and Evaluation of ontologies. http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/papers/gruninger-ijcai95.pdf. Consultado Mayo 19 del 2006. Department of University of Toronto. April 13, 1995 - THE LOGIC OF ENTERPRISE

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 1	
	<p>MODELLING. Gruninger and M.S. Fox. Department of Industrial Engineering, University of Toronto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - On Ontologies And Enterprise Modelling. Mark S. Fox & Michael Grüninger. Enterprise Integration Laboratory. Mechanical and Industrial Engineering, University of Toronto
Conceptos Principales	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo Empresarial: Es una representación computacional de la estructura, actividades, procesos, información, recursos, personas, comportamientos, metas y restricciones de una empresa. Posee el lenguaje apropiado para explicar y definir una empresa. - Ontología: "Consiste en un vocabulario representacional con definiciones precisas de significados de términos de ese vocabulario mayor de axiomas formales que obligan la interpretación y forma de usar esos términos [Campbell & Shapiro 95].
Hipótesis	
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	
Tipo de Metodología	<p>Adquisición del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nivel 1: Origen del Conocimiento Estático: Modelamiento de la información utilizando los valores lógicos verdadero, falso, no sé. - Nivel 2: Origen del Conocimiento dinámico: Usa técnicas de mantenimiento de verdades. Reemplazan los valores dichos por valores incorrectos o conocimiento - Nivel 3: Origen del Conocimiento Incierto: Usa técnicas de modelamiento de incertidumbres semejantes a las redes de Bayes, validando representaciones entre 0 y 1. - Nivel 4: Origen del conocimiento Crítico:

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 1	
	<p>Define un proceso socio-técnico para la adquisición de la información original proveniente de personas en la web.</p> <p>Ontología</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir un conjunto de escenarios motivacionales - Definir un conjunto de preguntas de competencias informales para ser respondidas por la ontología soportando los escenarios motivacionales. - Definir la terminología de la ontología usando Lógica de Primer Orden. - Redefinir formalmente las preguntas competentes usando la Lógica de Primer Orden. - Definir la semántica y restricciones de la terminología usando Lógica de Primer Orden.
Técnicas	- Lógica de Primer Orden
RESULTADOS	
Conclusiones	La ontología lograda con el proyecto, está compuesta de roles de agentes en donde ellos actúan para alcanzar metas específicas de acuerdo con restricciones que definen las reglas. El foco primario está en enlazar la estructura y los comportamientos a través de conceptos de empoderamiento para ejecutar acciones de cambio de estados. Este enlace es crítico para la unificación del modelo empresarial y su ejecutabilidad.
Recomendaciones	Para trabajos futuros, puede hacerse una axiomatización completa de la ontología extendiéndola para capturar otros conceptos como las habilidades, intenciones, accesos a los sistemas de información de la organización, entre otros.
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentarios	

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 2	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	Fadi George Fadel, Mark S. Fox, Michael Gruninger Department of Industrial Engineering, University of Toronto
Título del Documento	A GENERIC ENTERPRISE RESOURCE ONTOLOGY
Tipo de Material	Ponencia de evento: third IEEE Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative
Localización	http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/papers/fadel-wetice94.pdf
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	Ontología genérica del recurso humano empresarial
Núcleo Temático	- Ontología
Problema	<ul style="list-style-type: none"> - Existen diferentes representaciones para el mismo conocimiento empresarial - Las representaciones no están definidas con especificaciones adecuadas, haciendo que las interpretaciones y usos del conocimiento sean inconsistentes. - Escasas representaciones de algunas habilidades deductivas, forzando a los usuarios a nuevos aspectos de programación cuando requieren nuevos reportes o funciones
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	Hace parte del proyecto TOVE
Delimitación Temporal	
Sujetos Investigados	
PROPÓSITO	
Objetivo General	Crear una ontología de recursos humano para una empresa manufacturera
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Definir el espacio del modelo a través de un conjunto de preguntas competentes. - Crear una ontología para los recursos - Implementar una definición lógica de primer orden con restricciones como axiomas en Prolog.
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 2	
Conceptos Principales	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo principal de una ontología es permitir el acople entre las funciones de la empresa y sus conocimientos respectivos y las herramientas; o sea, que actúa como entrada, salida y comunicación [Fox & Tenenbaum 90] [Gruber 91]. - La ontología provee una base de representación de los recursos y un estándar de comunicación.
Hipótesis	<p>La ontología actúa como protocolo de entrada, salida y comunicación [Fox & Tenenbaum 90] [Gruber 91], creando coordinación eficiente y comunicación entre diferentes unidades de la organización</p> <p>La ontología provee una base de representación para recursos y lenguajes estándares de comunicación</p>
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	
Tipo de Metodología	
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Definir un conjunto de escenarios motivacionales - Definir un conjunto de preguntas de competencias informales para ser respondidas por la ontología soportando los escenarios motivacionales. - Definir la terminología de la ontología usando Lógica de Primer Orden. - Redefinir formalmente las preguntas competentes usando la terminología de Lógica de Primer Orden. - Definir la semántica y restricciones sobre la terminología usando lógica de Primer Orden
RESULTADOS	
Conclusiones	<p>La ontología tiene las características de ser genérica y reusable por una variedad de aplicaciones. Posee la capacidad de responder deductivamente a preguntas comunes a cerca del conocimiento empresarial, en particular los cambios de los recursos, los resultados de actividades,</p>

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 2	
	localización de recursos en tareas personalizadas (capacidad de reconocimiento).
Recomendaciones	Las investigaciones futuras están fundamentadas en la planeación adicional, personalización y modelamiento de tareas en empresas de ingeniería
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentario	El trabajo futuro está enfocado en el desarrollo de ontologías y axiomas para Calidad, actividades basadas en costos y estructuras organizacionales.

FICHA NO. 3	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	Motoyuki Takaai, Hideaki Takeda, and Toyooki Nishida KasM: Knowledge-as-Media Research Group University of Advanced Studies (Sokendai), and Tokyo Institute of Technologies National Institute of Informatics, Japan
Título del Documento	Knowledge Sharing and Organization by Multiple Ontologies
Tipo de Material	
Localización	http://www-kasm.nii.ac.jp/papers/motoyu-t/pdf/skw97.pdf
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	
Núcleo Temático	- Conocimiento organizacional - Ontologías múltiples
Problema	
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	- Nivel de formalización de la información como la ontología
Delimitación Temporal	
Sujetos Investigados	
PROPÓSITO	
Objetivo General	Centralizar el conocimiento organizacional en una única ontología al administrar múltiples ontologías e integrarlas

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

Objetivos Específicos	
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	
Conceptos Principales	<ul style="list-style-type: none"> - La ontología es un nivel intermedio de la representación de la información entre el modelo y el nivel medio de la información. Es un puente de múltiples modelos y múltiplos - Existen tres niveles de información: el bajo, es el que representa la información como modelo (solo sintaxis), el medio es la formalización en donde está representada la información por un lenguaje formal (sintaxis y semántica) y el alto en donde la representación de la información es restringida solamente por propiedades
Hipótesis	
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	
Tipo de Metodología	
Técnicas	<p>ICoB (Intelligent Corporate Base): Basada en el conocimiento central ontológico aproximado a la organización.</p> <p>El servidor contiene documentos particionados y comunicación de mensajes. Los usuarios pueden recuperar o eliminar documento o mensajes para usar porciones u ontologías privadas. También pueden extender y comparar ontologías.</p> <p>Los últimos procesos corresponden a la organización de información.</p> <p>Tanto los clientes como el servidor pueden tener las mismas facilidades para asistir a los usuarios en la información de la organización..</p>
RESULTADOS	
Conclusiones	<p>Se muestra una administración de ontologías múltiples que ayudan a integrar para calcular conceptos similares.</p> <p>Se integran dos sistemas aplicados a la realidad, tomando un amplio dominio de</p>

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

	ingeniería, contribuyendo con el conocimiento organizacional.
Recomendaciones	
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentario	

FICHA NO. 4	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	Alexander Osterwalder UNIVERSITE DE LAUSANNE ECOLE DES HAUTES ETUDES COMMERCIALES
Título del Documento	The Business Model Ontology a Proposition in a Design Science Approach
Tipo de Material	Tesis doctoral
Localización	http://www.businessmodeldesign.com/publications/The%20Business%20Model%20Ontology%20a%20proposition%20in%20a%20design%20science%20approach.pdf
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	Su idea principal es escarbar en detalles y definir un modelo genérico para describir modelos de negocios para la especificación y conceptualización de modelos de negocios en la era de internet
Núcleo Temático	Modelos de negocios
Problema	¿Cómo pueden ser los modelos de negocios descritos y representados en orden, para ejecutar los fundamentos de conceptos posteriores y herramientas, posiblemente basadas en computador?. Para ello pretende afrontar los conceptos del modelo de negocios con un acercamiento ontológico en orden que provea las bases para nuevas herramientas de administración, en estrategias y sistemas de información posiblemente basados en software
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	1. Conocimiento del dominio del problema - Definición de conceptos

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 4	
	<ul style="list-style-type: none"> - Taxonomía - Representación del dominio <p>2. Realización del modelo ontológico utilizando e3-value para relacionar actores y relaciones (aproximadamente un ER)</p> <p>3. Descripción de los elementos de la ontología:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición: Descripción precisa del elemento - Parte de: Muestra si el elemento pertenece a o es parte de. - Relacionado con: Describe con que otros elementos está relacionado. - Descomposición de: otros elementos en que puede ser descompuesto - Cardinalidad: número de ocurrencias del elemento o subelemento en la ontología - Atributos: Son elementos o subelementos que toman valores - Referencias: indica las principales referencias relacionadas con el elemento. <p>4. Establecer patrones para las relaciones</p> <p>5. Realizar los cambios necesarios al modelo</p> <p>6. Evaluación del modelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se compara la ontología con la literatura - Se evalúa la ontología por un profesional en la materia - Se realiza un test ontológico con un caso de estudio - Se demuestra el interés de la comunidad por la ontología
Sujetos Investigados	
PROPÓSITO	
Objetivo General	
Objetivos Específicos	
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	Duce, D., C. S. Giorgetti, et al. (1998). "Reference Models for Distributed Cooperative

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 4	
	Visualization.” Computer Graphics Forum 17(4).
Conceptos Principales	- Ontología: Modelo referencial, en donde un modelo es un estándar ya sea inicial o tomado para la comparación y una referencia es algo a lo que hace referencia como autoridad.
Hipótesis	
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	
Tipo de Metodología	<p>Estructura por celdas (March and Smith’s framework -1995)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filas: Construcción, modelo, método e instanciación. - Columnas: Ejecución (metas), ejecución (ejecución de resultados), teorización (evaluación de métricas), justificación (aplicación de la metodología) <p>MIS Methodologies retained for this research (based on Palvia et al. (2003)):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especulación/comentario - Estructuras y modelos conceptuales - Librería de investigación - Análisis literario - Casos de estudio - Entrevistas y datos secundarios. <p>Para el modelado de la ontología e3-value™ Se toman las metas mejorando la comunicación y las decisiones tomadas relacionadas con el comercio electrónico y apunta a aumentar y a abrir la comprensión de las operaciones de comercio electrónico y los requerimientos a través de un análisis de escenarios y cuantificación.. Constituida en una cantidad de actores y relaciones en una forma aproximada al ER.</p>
Técnicas	- Identificación de los conceptos claves y relaciones en el dominio de interés (alcance del dominio)

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 4	
	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de definiciones sin ambigüedades para dichos conceptos y relaciones - Identificación de términos para referirse a los conceptos y relaciones - Relacionar todo lo anterior
RESULTADOS	
Conclusiones	La gran contribución de la tesis es el modelo ontológico de negocios que consta de términos, elementos, relaciones y atributos que representan la síntesis de la literatura y un paso hacia delante de la conceptualización.
Recomendaciones	Trabajo futuro: <ul style="list-style-type: none"> - Que estrategias pueden usarse en la organización frente a los sistemas de información tecnológicos para la oportunidad, comprensión y eficiencia. - Realizar un modelo entre el negocio y la aplicación del portafolio de negocios - La comparación entre la caracterización general y la clasificación de los modelos de negocios
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentario	

FICHA NO. 5	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	Chris Partridge Milena Stefanova The BORO Program LADSEB CNR, Italy
Título del Documento	A Synthesis of State of the Art Enterprise Ontologies
Tipo de Material	Revisión estado del arte
Localización	http://cersi.luiss.it/oesseo2001/papers/29.pdf
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	
Núcleo Temático	
Problema	
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	
Delimitación Temporal	

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 5	
Sujetos Investigados	
PROPÓSITO	
Objetivo General	
Objetivos Específicos	
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	
Conceptos Principales	
Hipótesis	<p>Algunos problemas encontrados con los conceptos y el análisis del dominio en TOVE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización insuficiente de los conceptos: confusión entre los conceptos de entidad y rol - No usa los conceptos: Sugiere que los conceptos pueden cambiar en el tiempo pero no dice como. - Defectos para usar conceptos generales para conseguir uniformidad: Descripción de la organización en unidades pequeñas y relaciones, mostrando diferentes caminos para la participación en la organización. - Análisis insuficiente: Hace relaciones que son válidas sólo para unas empresas.
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	
Tipo de Metodología	
Técnicas	
RESULTADOS	
Conclusiones	COE, ve la necesidad sustancial de merorar las ontologías empresariales para fortalecer la industria.
Recomendaciones	
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentario	

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 6	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	Henry M. Kim ¹ & Mark S. Fox ² Schulich School of Business, York University, 4700 Keele St., Toronto, Ontario Canada M3J 1P31
Título del Documento	Using Enterprise Reference Models for Automated ISO 9000 Compliance Evaluation
Tipo de Material	Artículo de TOVE.
Localización	http://www.eil.utoronto.ca/enterprise- modelling/papers/Kim-HICSS02.pdf
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	Es un modelo formal referencial de calidad bondadosa. Los requerimientos de ISO 9000 representados como reglas de inferencia en la microteoría, son aplicados a factores a cerca de la administración de la calidad en las organizaciones, en la dirección de procesos y estructuras y requerimientos que son automáticamente deducidos.
Núcleo Temático	
Problema	
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	
Delimitación Temporal	
Sujetos Investigados	
PROPOSITO	
Objetivo General	
Objetivos Específicos	
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	
Conceptos Principales	
Hipótesis	
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	
Tipo de Metodología	
Técnicas	
RESULTADOS	
Conclusiones	

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 6	
Recomendaciones	
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentario	

FICHA NO. 7	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	César Llamas Bello
Título del Documento	Desarrollando una ontología sencilla
Tipo de Material	Desarrollo de curso doctoral
Localización	http://www.infor.uva.es/~cllamas/MAS/DesOntoSimpl.pdf
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	Como desarrollar una ontología sencilla
Núcleo Temático	Ontología
Problema	
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	
Delimitación Temporal	
Sujetos Investigados	
PROPÓSITO	
Objetivo General	
Objetivos Específicos	
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	
Conceptos Principales	<p>Qué permite una ontología</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compartir conocimiento común sobre la estructura de las cosas -Permite reusar el conocimiento del dominio -Explicitar suposiciones sobre el dominio -Separar el conocimiento del dominio del conocimiento operacional -Posibilitar el análisis del conocimiento del dominio
Hipótesis	
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 7	
Tipo de Metodología	
Técnicas	<p>Pasos para la construcción de la ontología</p> <p>1. <u>Dominio y alcance de la ontología:</u></p> <p><u>Dominio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuál es el dominio que cubre la ontología - Para qué será usada la ontología - Para qué tipo de cuestiones - Quién usará o mantendrá la ontología <p><u>Alcance</u></p> <p>Realizar un cuestionario de competencia que responda::</p> <ul style="list-style-type: none"> - La ontología deberá permitir responder al cuestionario. - Permite saber si es preciso mejorar el nivel de detalle de cierta parte de la ontología. <p>2. Utilización de ontologías existentes:</p> <p>3. Enumerar los conceptos importantes Escriba la lista de términos serán usados para construir sentencias sobre el tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qué términos nos gustaría usar - Qué propiedades tienen estos términos. - Qué podemos decir sobre estos términos. <p>No debe importar el solapamiento de términos, si son relaciones o términos o si son clases o slots.</p> <p>4. Definir los conceptos y su jerarquía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Top-down: Primero conceptos generales, después las especializaciones. - Bottom-up: Primero las clases más específicas. Las más generales son constituidas por agrupamiento. - Híbrida: de las dos anteriores. <p>De la lista de términos seleccionar aquellos que describen objetos con existencia independiente.</p> <p>Jerarquía</p>

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 7	
	<p>Si una clase A es una superclase de la clase B, cualquier ejemplar de B lo es también de A.</p> <p>La clase B representa un concepto ISAKO A. (una especie de A)</p> <p>5. Definir las propiedades de las clases (slots)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La mayoría de “términos” restantes alude a propiedades de estas clases - Debemos determinar a que clase describe cada término <p>Estas propiedades reflejan slots ligados a las clases.</p> <p>Tipos de slots</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intrínsecos: Ej: sabor, color del vino,... • Extrínsecos: Ej: el nombre del vino, el área,... • Partes: Ej: Los diferentes ingredientes de una comida,... • Relaciones entre instancias de la clase y otros elementos.: Ej: embotellador, la uva,... <p>Las subclases heredan los slots. Se puede aumentar su número.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ej: en el caso del vino tinto: nivel de tanino. El slot debe agregarse en el nivel más externo posible. <p>6. Definir los facets de los slots</p> <p>Los facets describen el</p> <ul style="list-style-type: none"> • tipo del valor (string, número, booleano, enumerado, instancia de otra clase) • La cardinalidad Simple, múltiple (acotado, libre) • rango del slot: clases permitidas para los slots de tipo instancia. Ej: el rango de produce es vino • dominio del slot: clases descritas por el slot

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 7	
	<p>Ej: el dominio de produce es “bodega”</p> <p>El dominio rango deberá ser lo más general posible. Pero sin pasarse: todas las clases del dominio de un slot describiéndolas con él y las instancias son potenciales “usuarios” del slot.</p> <p>Si un rango dominio incluye una clase y sus subclases, elimine las subclases. Ej: el rango de produce es “vino”, no “vino tinto”</p> <p>Si un rango dominio contiene todas las subclases de una superclase, póngase solo la superclase. Ej: el dominio rango de produce es “vino”, no “vino tinto”, “rosado”, ...</p> <p>Si un rango dominio incluye casi todas las subclases de una superclase, considere afectar a toda la superclase.</p> <p>7. Crear las instancias 1. Elegir la clase 2. Crear una instancia de la clase 3. Completar los slots</p>
RESULTADOS	
Conclusiones	
Recomendaciones	
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentario	

FICHA NO. 8	
ASPECTOS FORMALES	
Autor	M. Teresa ROMÁ-FERR Manuel PALOMAR Universidad de Alicante
Título del Documento	INTEROPERABILIDAD SEMÁNTICA DE ONTOLOGÍAS BASADA EN TÉCNICAS

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 8	
	DE PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL
Tipo de Material	Ponencia en Congreso.
Localización	ISKO. CAPÍTULO ESPAÑOL. CONGRESO (7º: 2005: BARCELONA) http://bd.ub.es/isko2005/roma.pdf
ASUNTO INVESTIGADO	
Tema Central	Permite emparejar semánticamente ontologías, a partir de la reutilización de otro recurso ontológico (<i>WordNet español</i>), sin destruir o modificar la semántica de identidad de cada una de las ontologías involucradas.
Núcleo Temático	- Lenguaje natural - Ontología
Problema	
DELIMITACIÓN CONTEXTUAL	
Delimitación Espacial	
Delimitación Temporal	
Sujetos Investigados	
PROPÓSITO	
Objetivo General	El objetivo fundamental ha sido el desarrollo de un algoritmo de interconexión semántica entre los términos de dos ontologías solapadas y heterogéneas
Objetivos Específicos	
ENFOQUE	
Disciplina	
Paradigma Conceptual	
Referentes Teóricos	
Conceptos Principales	
Hipótesis	
Tesis	
Tipo de Investigación	
METODOLOGÍA	
Tipo de Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - Separar los conceptos de cada una de las ontologías - Buscar las relaciones comunes entre conceptos de ambas ontologías, incluyendo las relaciones entre conceptos abstractos. - Interpretación lingüística: por medio de técnicas de PLN: realiza un análisis lingüístico y una interpretación semántica (filtrado de los sentidos y composición de los sentidos) - Obtener la relación del emparejamiento por

ANEXO 1 Ejemplo de Fichas Bibliográficas

FICHA NO. 8	
	medio de una matriz. El resultado es un subconjunto de las posibles relaciones entre los conceptos emparejados (Kf y Kd) que puede incluir una o varias relaciones
Técnicas	Bouquet (2002 y 2003) y Magnini (2002a, 2002b y 2003) Consta de dos fases: - Centrada en la desambiguación de las etiquetas de las dos jerarquías conceptuales - Centrada en la propia interconexión entre las jerarquías conceptuales.
RESULTADOS	
Conclusiones	Como conclusión indicar que el modelo propuesto de negociación de significados entre ontologías puede permitir al usuario (alumno) localizar la información que precisa en otra clasificación jerárquica (del dominio de la salud), de forma eficaz y eficiente, sin precisar de un entrenamiento previo (respecto a la conceptualización de cada sistema), ya que partiría de la ontología local con la que ha aprendido o familiarizado (el programa de la asignatura) para el conocimiento de su dominio de especialización (enfermería materno-infantil)
Recomendaciones	
OBSERVACIONES	
Anexos	
Glosas	
Comentario	

ANEXO 2. Metodologías para Desarrollar Ontologías

A continuación algunas metodologías encontradas para la construcción de ontologías:

1. Metodología CYC

Esta metodología busca la construcción de una ontología comprensible para habilitar el razonamiento humano. Consiste, en primer lugar, en extraer manualmente el conocimiento común que está implícito en diferentes fuentes. Luego, cuando ya hay suficiente conocimiento, puede adquirirse nuevo conocimiento común usando herramientas de procesamiento de lenguaje natural o aprendizaje computacional [52][53][54][55]. La metodología recomienda los siguientes pasos:

1. Codificación manual de conocimiento implícito y explícito extraído de diferentes fuentes (documentos, personas, entre otros).
2. Luego de haber extraído toda la terminología en lenguaje común y de haberla organizado, proceder a usar alguna herramienta de manejo de conocimiento para ontologías codificando el vocabulario extraído.
3. La herramienta seleccionada y el lenguaje seleccionado para representar el conocimiento y construcción de la ontología realiza casi todo el trabajo de consulta e interacción con la ontología. Es recomendado, observar frecuentemente las fuentes de conocimiento para realizar algunos arreglos.

2. Metodología de construcción de ontologías de USCHOLD Y KING

Esta metodología nace de la experiencia obtenida en el desarrollo de “enterprise onology”. Permite la creación de ontologías basadas en otras ya existentes [52][53][55][56]. Recomienda los siguientes pasos

- Identificar el propósito de la ontología
- Capturar los conceptos y relaciones entre los conceptos y los términos utilizados para referirse a dichos conceptos y relaciones.
- Codificar la ontología, documentarla y evaluarla.

3. Metodología de construcción de ontologías de GRÜNINGER Y FOX

Esta metodología fue desarrollada para la implementación del proyecto "TOVE Ontology", la cual construye un modelo lógico [52][53][56]. A continuación sus pasos:

1. Generar escenarios motivantes que motivan el desarrollo de una ontología y sus posibles escenarios de uso.
2. Se formulan cuestiones informales de competencia, las cuales consisten en una serie de preguntas en lenguaje natural con el fin de determinar los ámbitos de la ontología basado en el paso 1.
3. Definición de la terminología formal
4. Definición de las preguntas formales de competencia
5. Definir los axiomas formales
6. Aplicar Teoremas de Completitud

4. Metodología KACTUS

Se construye la ontología sobre una base de conocimiento por medio de un proceso de abstracción. Cuantas más aplicaciones son construidas, las ontologías son más generales alejadas más aún de una base de conocimiento. En otras palabras, propone comenzar por construir una base de conocimiento para una aplicación específica. A continuación, cuando necesita una nueva base de conocimiento en un dominio parecido, es generalizada la primera base de conocimiento en una ontología y es adaptada para las dos aplicaciones, y así sucesivamente, los pasos para su desarrollo son [52][53][56]:

1. Especificación del contexto de la aplicación y el punto de vista de modelado, lo primero hace referencia a la descripción del dominio que tendrá la aplicación, así como también los objetos de interés y tareas que realizará la ontología, mientras que el punto de vista de modelado hacer referencia a definir qué tipo de modelado vamos a realizar: dinámico-estático, funcional-causal.
2. Realizar un diseño preparatorio con base en una ontología existente, lo que implicar realizar un estudio de ontologías construidas (mapeo).
3. Refinamiento y estructuración de la ontología.
4. Finalmente la documentación y reutilización de la ontología

5. Methontology

Es una metodología creada en el Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid, la cual puede reutilizar ontologías o crear una nueva. Incluye la identificación del proceso de desarrollo de la ontología (calendario,

control, aseguramiento de calidad, adquisición de conocimiento), un ciclo de vida basado en la evolución de prototipos, para la cual sigue los pasos definidos en el estándar IEEE 1074 de desarrollo de software [52][53][56][57]. Sus pasos son:

1. Especificación: definir el alcance y granularidad de la ontología.
2. Conceptualización: organizar y estructurar el conocimiento adquirido mediante tablas, lenguaje UML, jerarquías, entre otros.
3. Implementación: representa la formalización de la ontología, es decir la utilización de un lenguaje como RDF, OWL, etcétera.
4. Evaluación: comprobar el funcionamiento de la ontología.

6. Metodología Sensus

La metodología es basada en la ontología desarrollada en un proyecto llamado SENSUS, la cual presenta un enfoque “top-down” para derivar ontologías específicas del dominio a partir de grandes ontologías [52][53][56]. Sus pasos son:

1. Tomar una serie de términos como semillas.
2. Enlazarlos manualmente.
3. Incluir todos los conceptos en el camino que va de la raíz de Sensus a los conceptos semilla.
4. Añadir nuevos términos relevantes del dominio.
5. Finalmente. para estos nodos hay un gran número de caminos en los cuales hay que tener en cuenta las sub-ramas. Este proceso es manual, por lo que es requisito indispensable, conocer muy bien el dominio para la toma decisiones.

7. Metodología On-To-Knowledge

La metodología proporciona guías para introducir conceptos y herramientas de gestión de conocimiento en empresas, ayudando a los proveedores y buscadores de conocimiento a presentar dicho conocimiento de forma eficiente y efectiva [52][53][56][58]. Incluye los siguientes pasos:

1. Estudio de viabilidad
2. Documentación
3. Refinamiento
4. Evaluación

8. Terminae

Terminae aporta tanto una metodología como una herramienta para la construcción de ontologías a partir de textos. Está basada en un análisis lingüístico de los textos, a través de herramientas para el procesamiento del lenguaje natural. En particular son usadas dos herramientas: (1) Syntex para identificar términos y relaciones; y (2) Camaleón para identificar roles o relaciones [52][53][56][59]. Sus pasos son los siguientes:

1. Explorar los resultados Syntex para identificar conocimiento importante o decidir cómo representar alguna información de acuerdo con el uso de las palabras en el texto.
2. Extraer sistemáticamente del texto, tanto conocimiento como sea posible.
3. Formalizar la ontología utilizando el lenguaje formal Terminae, el cual está basado en la lógica descriptiva.

9. Metodologías para Reingeniería

La reingeniería ontológica es el proceso de recuperar y mapear un modelo conceptual de una ontología implementada en otro modelo más adecuado, el cual sería reimplementado [52][53]. Para dichos casos fue creada esta metodología que consta de los siguientes pasos:

1. Ingeniería inversa
2. Reestructuración
3. Ingeniería hacia adelante

10. Metodología de Natalya y Deborah [60]

La metodología que utilizada en el desarrollo de la ontología de este trabajo, es la propuesta por Natalya y Deborah, ya que es una metodología básica, entendible y práctica para ser aplicada en el proyecto; además, cuenta con una forma de estructurar la ontología que es práctica en el momento de definir un lenguaje de interacción con ella, no parte de ontologías existentes y sencilla de construir [60]. A continuación están descritos los pasos de la metodología:

PASO 1 : Este paso es para determinar el dominio y el alcance de la ontología, para ello hay que contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el dominio que cubrirá la ontología?
- ¿Para qué es usada la ontología?
- ¿Qué preguntas debe responder la ontología?

- ¿Qué información debe entregar la ontología?
- ¿Quién usará la ontología?

PASO 2 El paso 2 es utilizado para verificar si pueden reutilizarse ontologías existentes para usar sus recursos en la creación de la nueva ontología. Además es posible que como requerimiento deba interactuar con otros sistemas o aplicaciones que pueden estar utilizando otras ontologías particulares con vocabularios propios.

PASO 3 El paso 3 consta de las siguientes actividades:

- Realizar una lista de todos los términos importantes que contendrá la ontología
- Describir las propiedades de dichos términos
- Relacionar los términos entre sí, verificando si hay subtipos de los mismos
- Definir a partir de los conceptos las clases.

PASO 4 Este paso es para definir las clases y la jerarquía de clases. La jerarquía de clases está definida por:

- Top-down: parte de la definición de los conceptos más generales y luego es especializa
- Bottom-Up: comienza con la definición de las clases más específicas y su posterior agrupamiento en clases generales.
- Combinación: combinan los dos enfoques anteriores.

PASO 5 Este paso es utilizado para definir las propiedades de las clases. Para ello están las siguientes actividades:

- Describir la estructura interna de los conceptos de las clases
- Describir las relaciones entre los conceptos

PASO 6 En este paso, hay que definir las facetas de las clases, teniendo en cuenta el tipo de valor, los valores admitidos, la cardinalidad, entre otros.

PASO 7 Este paso es utilizado par crear las instancias individuales de las clases. Para ello es requerido:

- Elegir las clases
- Crear la instancia
- Generar la relación con las instancias

ANEXO 3 Ontología de la VRI

1. FASE 1. Información General del Dominio

1.1 Dominio Específico de la Ontología

El dominio específico de la ontología está definido para la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca (VRI), la cual es encargado principalmente de “Organizar, liderar y fortalecer el Sistema Institucional de Investigaciones de la Universidad, a través de la relación entre sociedad, Estado y organizaciones externas para el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico y, de los saberes comunitarios, contribuyendo con el mejoramiento del bienestar de la comunidad regional” [61].

La VRI, nació en el año 1997 para desarrollar y consolidar la investigación dentro de la Universidad del Cauca (Unicauca). Su visión es: “La Vicerrectoría de Investigaciones será el órgano que dinamizará eficazmente la búsqueda del conocimiento científico, tecnológico, humanístico, artístico y socioeconómico en la Universidad del Cauca” [61].

Dentro de las funciones que desarrolla la VRI, están [61]:

- Llevar el control del sistema de investigación de la Unicauca.
- Poner en marcha el Plan Operativo Anual de Investigaciones.
- Propender por una cultura de investigación.
- Asegurar la vinculación de estudiantes y profesores a los grupos de investigación.
- Identificar y proponer soluciones a los problemas que afecten el desarrollo de la investigación.
- Identificar y contactar organismos externos de financiación.
- Fomentar la participación de la Unicauca en eventos científicos.
- Participar en la creación de centros de innovación e investigación.
- Diseñar y reglamentar los procedimientos de las actividades de investigación.
- Apoyo en el manejo administrativo de los proyectos.
- Proponer soluciones en los grupos de investigación, enfocadas a solucionar problemas del sector público y privado.
- Administrar el sistema de información de investigaciones.

Puntualmente, el dominio específico para el caso de estudio de este Proyecto, está focalizado en el procedimiento interno de la VRI, llamado Gestión de Grupos de Investigación. Dicho procedimiento cuenta con doce actividades que son

tomadas como estándares de Calidad, los cuales hacen parte del quehacer diario de la VRI.

Las actividades a ser realizadas por el Procedimiento de la VRI son los siguientes:

- Crear el grupo de investigación.
- Registrar el grupo de investigación en el Sistema de Información de Colciencias y la Vicerrectoría de Investigaciones.
- Formular proyectos de investigación.
- Participar en convocatorias externas de financiación de proyectos.
- Participar en convocatorias internas de proyectos.
- Ejecutar proyectos de desarrollo interno del grupo de investigación.
- Ejecutar proyectos de cofinanciación externa.
- Ejecutar proyectos de convocatoria interna de la VRI.
- Aplicar a programas de apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones.
- Homologar materias con trabajos en proyectos de investigación.
- Registrar y evaluar las actividades de los grupos de investigación.
- Terminar el grupo de investigación.

1.2 Uso de la Ontología

La ontología será usada inicialmente por el personal directivo de la VRI. Es un elemento básico de la estrategia de integración para EBIO a través del Procedimiento de Gestión de Grupos de Investigación en la VRI. Su mayor contribución está dada por el almacenamiento del conocimiento representado en las actividades expresadas en dicho Procedimiento y a la estandarización de los conceptos que hacen parte del vocabulario manejado por el personal de la VRI.

1.3 Preguntas y Respuestas a Resolver

Como preguntas básicas para responder por la ontología, relacionadas con la definición de procedimientos de la VRI, están:

- ¿Qué actividad del procedimiento es requerida para determinada acción? Al establecer una acción específica, la ontología debe responder que actividad es requerida para hacer dicha acción.
- ¿Quiénes intervienen en determinada actividad? La ontología debe responder cada uno de los actores relacionados con los pasos específicos de la actividad.
- ¿Quiénes son los responsables de determinada actividad? A esta respuesta, la ontología debe responder cada uno de los actores responsables de la actividad.

- ¿En qué consiste una actividad? Describe los pasos a seguir para realizar una actividad.
- ¿Qué formatos deben tener en cuenta para la actividad? La ontología debe responder cuales son los formatos que tiene en cuenta la actividad para su desarrollo.
- ¿Qué instructivos deben tener en cuenta para la actividad? La ontología debe responder cuales son los instructivos que tiene en cuenta la actividad para su desarrollo

Con respecto a las actividades pueden derivarse otro tipo de preguntas que no son tan relevantes, las cuales son formuladas una vez son definidos los conceptos y relaciones del caso particular del Procedimiento de la VRI.

1.4 Usuarios

La ontología será usada inicialmente por todos los directivos y empleados adscritos a la VRI, con posibilidades futuras de ser utilizada por cualquier empleado de la Universidad del Cauca que deba realizar alguna consulta sobre el procedimiento de Gestión de Grupos de Investigación de la VRI.

1.5 Funcionamiento General del Dominio

Una forma sencilla de presentar un esquema de las funciones a realizar por un procedimiento determinado, es a partir de un Diagrama de Casos de Uso, el cual representaría el procedimiento en sus diferentes etapas a través de la relación de actividades. A continuación es presentado el diagrama de casos de uso del procedimiento Gestión de Grupos de Investigación de la VRI.

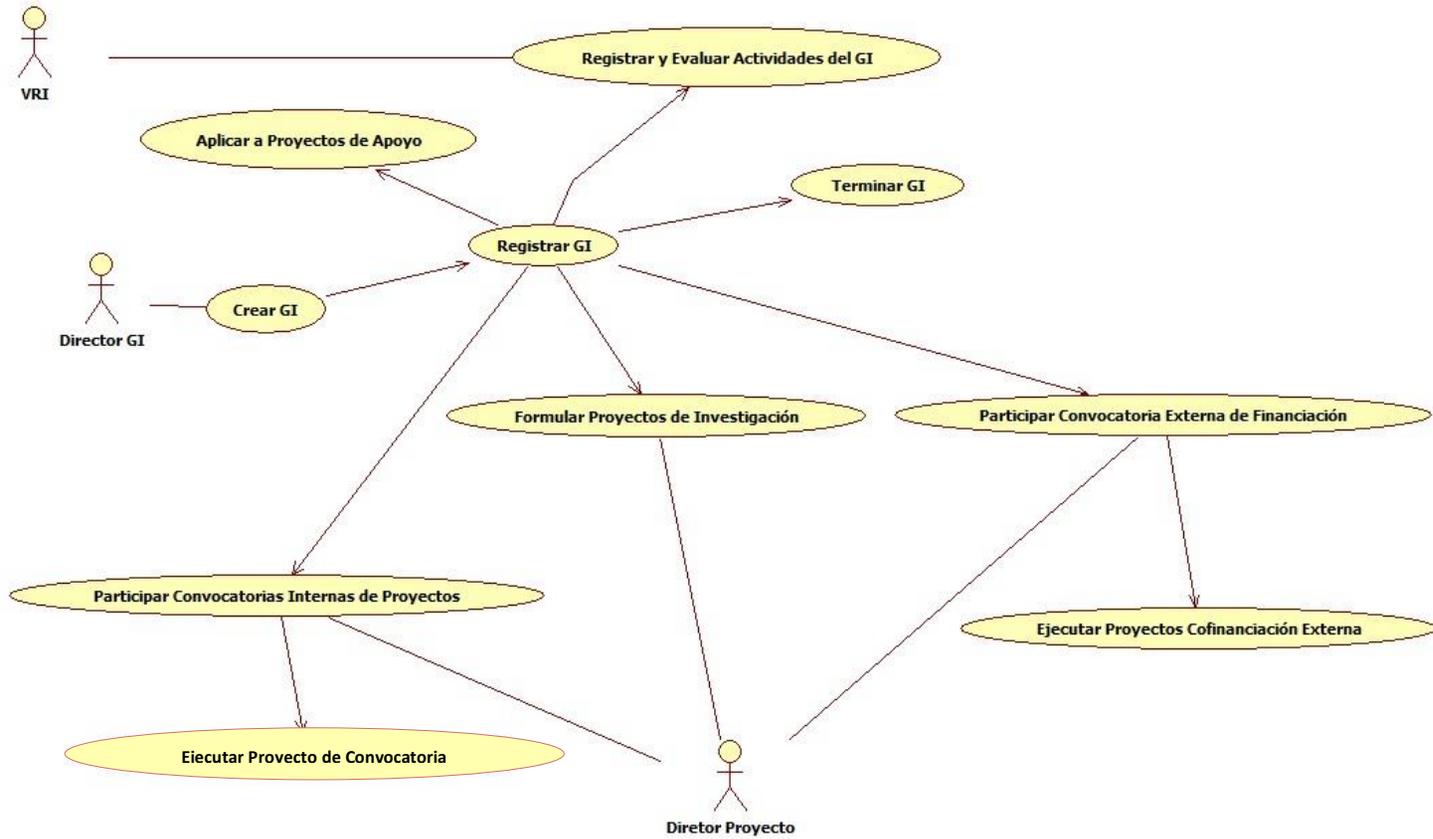


Figura 1 Funcionamiento General del Dominio

1.6 Definición de Términos Principales del Dominio

- **Convocatoria:** según la Real Academia Española, la convocatoria hace referencia a los anuncios o escritos que convocan a realizar alguna cosa [62]. Para la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca, una convocatoria es el llamado para la presentación de propuestas que buscan obtener avales, patrocinios y/o alguna prebenda en el momento de adjudicar propuestas de proyectos de investigación.
- **Propuesta de Investigación:** “La propuesta de investigación es un informe técnico para lectores que conocen de investigación donde es presentado un problema a investigar, justificada la necesidad de un estudio y sometido un plan para realizar el mismo” [63]. Es el documento escrito acerca del desarrollo de los términos solicitados en las convocatorias.
- **Aval:** para la VRI, un aval es una aprobación para la presentación de propuestas de investigación en diferentes convocatorias, para la conformación de grupos de grupos de investigación, para aprobar recursos, entre otros.
- **Proyecto de Investigación:** un conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que buscan cumplir con un objetivo específico, que deben ser desarrolladas en período de tiempo y con un presupuesto asignado [64].

2. FASE 2. CONSIDERACIÓN DE OTRAS ONTOLOGÍAS

Dentro de las ontologías organizacionales encontradas están:

Proyecto	Autores	Universidad	País	Año
PSL	Arauzo, J. et al	Universidad de Valladolid	España	2010
Proyecto TOVE	Fox, M.S. Grupo	Universidad de Toronto	Canadá	1992 Actual
The Business Model Ontology a Proposition in a Design Science Approach	Osterwalder, A.	Universidad de Lausanne	Suiza	2004
Using Enterprise Reference Models for Automated ISO 9000 Compliance Evaluation	Kim, M. et Fox, M.S.	Universidad de Toronto	Canadá	2002
Knowledge Sharing and Organization by Multiple Ontologies	Motoyuki Takaai, Hideaki Takeda, et Toyoaki Nishida	Universidad de Estudios Avanzados	Japón	2000

Proyecto	Autores	Universidad	País	Año
		(Sokendai) y el Instituto de Tokio de las Tecnologías		
On Ontologies And Enterprise Modelling	Fox, M.S. et Grüninger, M	Universidad de Toronto	Canadá	1998
A Generic Enterprise Resource Ontology	Fadel, F. Fox, M.S. et Grüninger, M	Universidad de Toronto	Canadá	1994

Tabla 1 Otras Ontologías

Como generalidades pueden expresarse las siguientes:

- Todos los proyectos modelan áreas específicas de la organización por medio de dominios específicos de conocimiento [65][66][67][68][69][70]. Ninguno de los proyectos busca realizar un modelo ontológico de toda la organización, aunque lo que pretende el proyecto TOVE es hacer una ontología integrada con la resultante de cada subproyecto desarrollado; pero aún son pocas las áreas organizacionales que están modeladas para hablar de un modelo organizacional general.
- Para el desarrollo del modelo ontológico, los proyectos están basados en la definición de conceptos propios del dominio específico del área en donde van a solucionar el problema. Este ítem especifica que para la realización del modelo ontológico es necesario tener un glosario de términos básicos con su respectiva descripción, que pertenecen al dominio del problema. La descripción en general es realizada con el nombre del término acompañado de una serie de atributos relacionados con el mismo. Si el término es cambiado, el modelo no lo reconocerá aunque sea un sinónimo del modelado.
- Utilizan diferentes técnicas para realizar el modelo ontológico, por ejemplo la Lógica de Primer Orden [70] Base Corporativa Inteligente (ICoB) [67], Estructura por Celdas (e3-value™) [68], entre otras.

Algunas desventajas de los modelos ontológicos organizacionales revisados, son:

- No utilizan un acercamiento al lenguaje natural, sino a los conceptos, las frases o preguntas más comunes dentro del dominio del conocimiento en el área.
- No presentan en ninguno de los proyectos una exploración profunda del dominio, excepto el proyecto de Osterwalder [68], el cual a través de su metodología realiza las posibles relaciones, divisiones, cardinalidad, atributos y referencias de los posibles términos tomados como elementos.

- No utilizan todos los términos o conceptos propios del dominio de conocimiento aplicado.
- No utilizan una metodología para la adquisición del conocimiento en el dominio del área seleccionada.
- Modelan aspectos puntuales de las áreas seleccionadas, pero no presentan una solución global al dominio.
- Se puede tomar como un poco subjetivo el dominio de conocimiento, porque no están basados en estándares, a excepción del proyecto soportado en ISO 9000 [69]
- Todos requieren de un experto que realice las consultas sobre la ontología utilizando un lenguaje como el SPARQL; por ello, los actores organizacionales que deben tomar decisiones, no pueden interactuar directamente con las ontologías a través de una aproximación al lenguaje natural.

El considerar reutilizar algunas de las ontologías organizacionales existentes como las mencionadas anteriormente, no resuelven el problema para la VRI, puesto que el dominio de conocimiento de cada una de ellas es muy diferente al dominio específico de lo que deseado para representar al basarse en el procedimiento Gestión de Grupos de Investigación que es propio de la VRI. Por tal motivo debe decidirse hacer una nueva ontología de dominio específico con las adaptaciones propuestas por EBIO para el desarrollo de ontologías de procedimientos organizacionales.

3. FASE 3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL DOMINIO

3.1 Descripción Detallada del Procedimiento

Este paso es basado en la descripción detallada del dominio específico del procedimiento Gestión de Grupos de Investigación de la VRI. A continuación es presentada la especificación definida en la adaptación de la metodología de realización:

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
Grupo de Investigación (Gi)	1	Grupo	Docente: Elaborar propuesta grupo de investigación Docente: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-15 Docente: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-13	Nombre del Grupo Facultad Director Email Dirección del Grupo Teléfonos Extensión Integrantes Origen del Grupo ó reseña histórica Líneas de Investigación Misión Visión Objetivos Realizaciones Perspectivas
	2	Grupo	<ul style="list-style-type: none"> - Docente Director GI: Tramitar aval grupo de investigación - Docente Director GI: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-2 - Docente Director GI: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-15 - Docente Director GI: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-13 - Docente Director GI: Tramitar aval Comité Investigaciones - Docente Director GI: Registrar GrupoLAC - Docente Director GI: Registrar CvLAC - Docente Director GI: Solicitar aval Consejo de Investigaciones - Registrar en el Sistema de Información de la VRI - Ventanilla Única VRI: Verificar los documentos en la lista de chequeo 	Nombre del Grupo Facultad Director Email Dirección del Grupo Teléfonos Extensión Integrantes Origen del Grupo ó reseña histórica Líneas de Investigación Misión Visión Objetivos Realizaciones Perspectivas

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			<ul style="list-style-type: none"> - Ventanilla Única VRI: Tramitar los documentos de la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Revisar los documentos - División Administrativa de la VRI: Agendar para estudio - Consejo de Investigaciones: Resolver la solicitud - División Administrativa de la VRI: Tramitar requerimientos del Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI: Registrar el grupo - División Administrativa de la VRI: Abrir carpeta - División Administrativa de la VRI: Comunicar decisión al Director del GI 	
	12	Grupo	<ul style="list-style-type: none"> - Director del GI: Informar por escrito la terminación del grupo al Consejo de Investigaciones - Ventanilla Única de la VRI: Registrar y direccionar la comunicación a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Verificar el cumplimiento de compromisos - División Administrativa de la VRI: Agendar el tema para el Consejo de Investigaciones - Consejo de Investigaciones: Estudiar la terminación del grupo - Consejo de Investigaciones: Resolver la solicitud - División Administrativa de la VRI: Comunicar al director del grupo - División Administrativa de la VRI: Confirmar mediante comunicación 	Nombre del Grupo Facultad Director Email Dirección del Grupo Teléfonos Extensión Integrantes Origen del Grupo ó reseña histórica Líneas de Investigación Misión Visión Objetivos Realizaciones Perspectivas
Proyecto de Investigación	3	Proyecto Propuesta Tesis de grado Proyecto de	<ul style="list-style-type: none"> - Director del Proyecto: Diligenciar el formato MM-IV-6-FOR-1 - Comité de Investigaciones: Diligenciar el formato MM-IV-6-FOR-2 	Título Estudiante (s): Director Co-Director(es) o

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
		Grado	<ul style="list-style-type: none"> - Director del Proyecto: Diligenciar el formato MM-IV-6-FOR-6, - Director del Proyecto: Diligenciar el formato MM-IV-6-FOR-16 - Director del Proyecto: Diligenciar el formato MM-IV-6-FOR-23 - Director del GI: Si es trabajo de tesis de pregrado, maestría o doctorado asociado al grupo de investigación, tramitar el formato MM-IV-6-FOR-19, - Director del GI: Anexar carta de presentación del grupo - Director del GI: Presentar certificado de aprobación de la propuesta o anteproyecto de Tesis/Trabajo de Grado - Director del GI: Copia del CvLAC de los estudiantes - Director del GI: Anexar soportes asociados a los aspectos éticos legales - Ventanilla Única de la VRI: Verificar los documentos en la lista de chequeo - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Remitir para estudio previos al Comité de Ética para la Investigación Científica - División Administrativa de la VRI: Agendar estudio - Consejo de Investigaciones: Estudiar y resolver la solicitud - División Administrativa de la VRI: Tramitar los requerimientos del Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI: Asignar código ID al proyecto - División Administrativa de la VRI: Registrar en el Sistema de Información de la VRI 	<p>Asesor (es) (nombre e institución) Programa Grupo(s) de investigación Nombre del proyecto Entidades participantes Lugar de ejecución Duración Fecha de inicio Entidad financiadora Resumen Objetivo general Objetivos específicos Metodología Aspectos éticos legales Presupuesto</p>

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			<ul style="list-style-type: none"> - División Administrativa de la VRI: Abrir carpeta - División Administrativa de la VRI: Comunicar la aprobación a la Vicerrectoría Académica 	
Convocatorias Externas	4	Llamado externo Invitación externa	<ul style="list-style-type: none"> - Director del GI: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-1 - Departamentos: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-2 - Comité de Investigaciones: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-6 - Comité de Investigaciones: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-16 - Director del GI: Diligenciar otros documentos de la convocatória - Ventanilla Única de la VRI: Verificar los documentos en la lista de chequeo - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Remitir para estudio previos al Comité de Ética para la Investigación Científica - División Administrativa de la VRI: Agendar estudio - Consejo de Investigaciones: Revisa los términos de la convocatoria - Consejo de Investigaciones: Resolver la solicitud de aval para registro - División Administrativa de la VRI: Tramitar los requerimientos del GI - División Administrativa de la VRI: Asignar código ID al proyecto - División Administrativa de la VRI: Abrir carpeta - División Administrativa de la VRI: Comunicar la aprobación al investigador - División Administrativa de la VRI: Acompañar en los trámites 	Objetivos Temas Temas regionales Temas nacionales Requisitos Rubros financiables Criterios de evaluación y ponderación Evaluación Requisitos especiales Procedimiento y cronograma
Convocatorias	5	Llamado Interno	<ul style="list-style-type: none"> - Consejo de Investigaciones: Definir los 	Entidad

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
Internas		Invitación Interna	términos de la convocatoria - División Administrativa de la VRI: Publica los términos - Director del Proyecto: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-1 - Departamentos: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-2 - Comité de Investigaciones: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-6 - Comité de Investigaciones: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-16 - Director del Proyecto: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-23 - Director del GI: Diligenciar otros documentos de la convocatoria - Ventanilla Única de la VRI: Verificar los documentos en la lista de chequeo - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Organiza las propuestas - División Administrativa de la VRI: Remitir para estudio previos al Comité de Ética para la Investigación Científica - División Administrativa de la VRI: Informar cumplimiento del plazo al Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI: gestionar la evaluación de pares académicos - División Administrativa de la VRI: Al cierre de la convocatoria organiza la documentación - División Administrativa de la VRI: Agendar estudio en el Consejo de Investigaciones - Consejo de Investigaciones: Determina la lista de elegibles - División Administrativa de la VRI: Comunicar la	Objetivos Temas Requisitos Rubros financiables Criterios de evaluación y ponderación Evaluación Requisitos especiales Procedimiento y cronograma

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			<ul style="list-style-type: none"> - resolución con la lista de elegibles - División Administrativa de la VRI: Tramitar las reclamaciones - División Administrativa de la VRI: Comunicar la lista a través de resolución 	
Proyectos de Desarrollo Interno	6	Propuestas de Desarrollo Interno Propuesta de Desarrollo Interno	<ul style="list-style-type: none"> - Director del Proyecto: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-1 - Departamentos: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-2 - Comité de Investigaciones: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-6 - Comité de Investigaciones: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-16 - Comité de Investigaciones: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-23 - Ventanilla Única de la VRI: Verificar los documentos en la lista de chequeo - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Revisa los documentos - División Administrativa de la VRI: Remitir para estudio previos al Comité de Ética para la Investigación Científica - División Administrativa de la VRI: Agendar estudio al Consejo de Investigaciones - Consejo de Investigaciones: Revisa los términos de la convocatoria - Consejo de Investigaciones: Revisar y resolver la solicitud de aval para registro en el Sistema de Información de la VRI - División Administrativa de la VRI: Tramitar los requerimientos del GI - División Administrativa de la VRI: Asignar código ID al proyecto - División Administrativa de la VRI: Abrir carpeta 	Nombre del proyecto GI Director del Proyecto Tipo de Proyecto

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			<ul style="list-style-type: none"> - División Administrativa de la VRI: Comunicar la aprobación al Director del Proyecto - División Administrativa de la VRI: Informar a la VRI con copia a Vicerrectoría Académica, el Comité de Investigaciones de la facultad respectiva y las jefaturas de departamento 	
Proyectos de Cofinanciación Externa	7	Propuesta Cofinanciación Externa	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer la aprobación del proyecto por la entidad eterna - Director del Proyecto con apoyo de la División Administrativa de la VRI: Legalizar convenio, contrato o acuerdo con la Oficina Jurídica y Entidad Financiadora - División Administrativa de la VRI: Asignar código ID al proyecto - División Administrativa de la VRI: Abrir carpeta - División Administrativa de la VRI: Registrar presupuesto aprobado - División Administrativa de la VRI: Registrar presupuesto aprobado en el Sistema de Información de la VRI - Director del Proyecto: Liderar la ejecución técnica y financiera - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-8 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-9 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-10 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-11 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-12- - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-14 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-17 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM- 	Nombre del proyecto GI Director del Proyecto Tipo de Proyecto Entidad Cofinanciadora

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			<p>IV-6-FOR-22</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventanilla Única de la VRI: Verificar los documentos en la lista de chequeo - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Revisa los documentos - División Administrativa de la VRI: Verificar la ejecución presupuestal - División Administrativa de la VRI: Generar documentación para tramitar ante la Vicerrectoría Administrativa - División Administrativa de la VRI: Remitir copia archivo de gestión - Si hay que hacer cambios en o traslados de rubros, el Director del Proyecto remite la solicitud a la Entidad Cofinanciadora con copia a la Vicerrectoría de Investigaciones y tramitar el registro y archivo por la División Administrativa de la VRI - GI: Gestionar medios para divulgar, socializar y/o socializar los resultados - GI: Remitir los soportes a la VIR y Entidades Cofinanciadoras de chequeo - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Anexar el archivo de gestión del proyecto - División Administrativa de la VRI: Registrar en el Sistema de Información de la VRI - División Administrativa de la VRI: Verificar en Finanzas Plus la ejecución presupuestal - División Administrativa de la VRI: Solicitar soportes a la División Financiera - División Administrativa de la VRI: Conciliar 	

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			<ul style="list-style-type: none"> - datos con el Director de Proyecto - División Administrativa de la VRI: Solicitar soportes a la División Financiera - División Financiera y Director del Proyecto: Aprobar y firmar el informe financiero - División Administrativa de la VRI: Remitir documentos a la Entidad Cofinanciadora - División Administrativa de la VRI: Direccionar para registro en el Sistema de Información de la VRI 	
Proyectos de Convocatoria Interna	8	Propuesta de Convocatoria Interna Propuesta de llamado interno	<ul style="list-style-type: none"> - VRI: Notificar la aprobación del proyecto al Director - Director del Proyecto: Firmar acta de inicio - Director del Proyecto: Adelantar técnica y financiera - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-8 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-9 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-10 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-11 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-12 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-14 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-17 - Director del Proyecto: diligenciar formato MM-IV-6-FOR-22 - Si hay que hacer cambios en o traslados de rubros, el Director del Proyecto remite la solicitud a la a la Vicerrectoría de Investigaciones para el visto bueno y tramitar el registro y archivo por la División Administrativa de la VRI 	Entidad Objetivos Temas Requisitos Rubros financiables Criterios de evaluación y ponderación Evaluación Requisitos especiales Procedimiento y cronograma

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			<ul style="list-style-type: none"> - División Administrativa de la VRI: Verificar disposición presupuestal en el Sistema de Información de la VRI - División Administrativa de la VRI: Ejecutar solicitudes - División Administrativa de la VRI: Adelantar trámites ante la Vicerrectoría Administrativa - GI; Gestionar la divulgación y socialización de resultados - GI: Remitir copia de soportes a la VRI - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Comunicar al Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI: Remitir copia archivo de gestión - División Administrativa de la VRI: Registrar en el Sistema de Información de la VRI 	
Programas de Apoyo de la VRI	9	Plan de apoyo Sistema de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> - Director del GI: Avalar la presentación de estudiantes y/o profesores para Publicaciones, Viajes, Presentar Resultados de Investigación o Intercambio de Investigadores - Director del GI: Gestionar aval del Departamento - Director del GI: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-4 o MM-IV-6-FOR-5 - Director del GI: Enviar formatos y soportes al Consejo de Investigaciones para aplicar a los programas de apoyo - Director del GI: Revisar instructivos MM-IV-6-IN-1, MM-IV-6-IN-2, MM-IV-6-IN-3, MM-IV-6-IN-4 - Ventanilla Única de la VRI: Verificar los documentos en la lista de chequeo - Ventanilla Única de la VRI: Radicar y direccionar los documentos a la División 	Programa Objetivos Temas Requisitos Rubros financiables Criterios de evaluación y ponderación Evaluación Requisitos especiales Procedimiento y cronograma

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Revisa los documentos - División Administrativa de la VRI: Agendar estudio en el Consejo de Investigaciones - Consejo de Investigaciones: Estudiar y resolver la solicitud - División Administrativa de la VRI: Tramitar los requerimientos - División Administrativa de la VRI: Informar la aprobación o no del apoyo - División Administrativa de la VRI: Adelantar trámites ante la Vicerrectoría Administrativa - Investigador Beneficiario: Remitir al Consejo de Investigaciones copia de los compromisos adquiridos - Ventanilla Única de la VRI: Registrar y direccionar a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Comunicar al Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI: Registrar y archivar en la VRI	
Materias	10	Asignatura Curso	- VRI: Convocar a los interesados a participar según Acuerdo 02 de 1999 - Director del GI: Diligenciar formato MM-IV-FOR-21 - Director del GI: Remitir a la VRI los perfiles requeridos - Director del GI: Registrar en la VRI, los perfiles de homologación - Ventanilla Única de la VRI: Registrar y direccionar a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Convocar a los estudiantes interesados - División Administrativa de la VRI: MM-IV-6-	Título proyecto Facultad Programa Semestre Materia a homologar Horas semanales Áreas de interés

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			FOR-20 - División Administrativa de la VRI: Registrar y archivar en la VRI - Estudiante: Remitir a la VRI formato MM-IV-6-FOR-20 diligenciado - Estudiante: Verificar con el Director del GI otros requisitos y con la Secretaría Académica de la Facultad, si es homologable a través del formato - Ventanilla Única de la VRI: Registrar y direccionar a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Informar a los Directores de Proyecto la viabilidad - Vicerrector de Investigaciones: Comunicar a los Consejos de Facultad los aspirantes - Tutor: Remitir informe a la Facultad, el Departamento y la VRI con los resultados de la homologación a través de resolución - Estudiante: Reportarse por escrito - Ventanilla Única de la VRI: Registrar y direccionar a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Comunica los resultados de la convocatoria al Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI: Registrar y archivar informe Plan de Acción de la VRI	
Actividades del Grupo de investigación	11	Tareas del GI Acciones del GI	- Director del GI: Diligenciar formato MM-IV-6-FOR-7 - Ventanilla Única de la VRI: Registrar y direccionar a la División Administrativa de la VRI informes parciales o finales - División Administrativa de la VRI: Revisar la documentación y la remitir a la Entidad Cofinanciadora si es el caso - División Administrativa de la VRI: Agendar	Fecha Título proyecto Director Duración Fecha inicio Fecha estimada de terminación Tipo de proyecto Objetivos planteados

Término	Actividad	Sinónimos	Descripción	Campos del Término
			reunión Consejo de Investigaciones - Consejo de Investigaciones: Revisar, resolver o direccionar a un miembro para la evaluación y concepto - División Administrativa de la VRI: Adelantar los trámites para el estudio o comunicación del informe - Docente investigador miembro del Consejo de Investigaciones: Estudiar informe y remitir concepto a la VRI - Ventanilla Única de la VRI: Registrar y direccionar a la División Administrativa de la VRI - División Administrativa de la VRI: Agendar reunión Consejo de Investigaciones - Consejo de Investigaciones: Evaluar concepto y autorizar comunicación a la División Administrativa de la VRI: - División Administrativa de la VRI: Comunicar al investigador del proyecto las observaciones - División Administrativa de la VRI: Remitir al Sistema de Información de la VRI	Resultados Indicadores Medios de verificación Observaciones

Tabla 2 Descripción Detallada del Procedimiento

3.2 Asociaciones Básicas de la Conceptualización

A continuación son presentadas las asociaciones básicas relacionadas con la conceptualización general requerida en cada una de las actividades definidas dentro del procedimiento Gestión de Grupos de Investigación de la VRI.

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
Grupo de Investigación	1	Crear	- Docente investigador de planta	- Docente investigador de planta	<u>MM-IV-6-FOR-13</u>	Ninguno

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
					MM-IV- 6-FOR- 15	
	2	Registrar	<ul style="list-style-type: none"> - Director del Grupo de Investigación - Comité de Investigaciones de la facultad - GrupLAC - CvLAC - plataforma ScienTI - Consejo de Investigaciones - sistema de Información de la VRI - Ventanilla única de la VRI - División Administrativa de la VRI - Jefatura del Departamento - Plataforma de Colciencias 	<ul style="list-style-type: none"> - Docente director del grupo de investigación - Consejo de Investigaciones - integrantes del grupo de investigación - Técnicos y profesionales - División Administrativa VRI - División de Sistemas de Información de la VRI 		Ninguno
	12	Terminar	<ul style="list-style-type: none"> - Director del Grupo de Investigación - Consejo de Investigaciones - Ventanilla única de la VRI - División Administrativa de la VRI - Comité de Investigaciones de la Facultad 	<ul style="list-style-type: none"> - Docente Director de Grupo de Investigación - Técnicos y profesionales de la División Administrativa VRI - División de Sistemas de Información de la VRI 	Ninguno	Ninguno
Proyecto de Investigación	3	Formular	<ul style="list-style-type: none"> - Director del Proyecto - Comité de Investigaciones de la 	<ul style="list-style-type: none"> - Docente Investigador - Técnicos y 	MM-IV- 6-FOR-1	Ninguno

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
			<ul style="list-style-type: none"> - Facultad - Comité de Programa - Estudiante - Ventanilla Única de la VRI - División Administrativa e la VRI - Comité de Ética para la investigación Científica - Consejo de Investigaciones - Sistema de Información de la VRI - Vicerrectoría Académica - Investigadores Participantes 	<ul style="list-style-type: none"> - profesionales de la División Administrativa VRI - Comité de Ética para la Investigación Científica - Docentes Consejo de Investigaciones - División de Sistemas de información de la VRI - Vicerrector de Investigaciones 	<ul style="list-style-type: none"> MM-IV-6-FOR-2 MM-IV-6-FOR-6 MM-IV-6-FOR-16 MM-IV-6-FOR-23 MM-IV-6-FOR-19 	
Convocatorias Externas	4	Participar	<ul style="list-style-type: none"> - Director del Proyecto de Investigación - Ventanilla Única de la VRI - Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI - Grupo Investigador 	<ul style="list-style-type: none"> - Docente director de Grupo de Investigación - Técnicos y profesionales de la División Administrativa VRI - Comité de Ética para la Investigación Científica - División Administrativa de la VRI - Docentes miembros del Consejo de Investigaciones - División de 	<ul style="list-style-type: none"> MM-IV-6-FOR-1 MM-IV-6-FOR-2 MM-IV-6-FOR-6, MM-IV-6-FOR-16 MM-IV-6-FOR-23 	Ninguno

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
				sistemas de la VRI		
Convocatorias Internas	5	Participar	<ul style="list-style-type: none"> - Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI - director del proyecto - Comités de Investigaciones - ventanilla única de la VRI - Comité de Ética para la Investigación Científica 	<ul style="list-style-type: none"> - Docentes miembros Consejo de Investigaciones - Técnicos y profesionales Divisiones Administrativa - División de Sistemas de Información de la VRI - Docente Director - Miembros Grupo de Investigación 	MM-IV-6-FOR-23 MM-IV-6-FOR-1 MM-IV-6-FOR-2 MM-IV-6-FOR-6 MM-IV-6-FOR-16	Ninguno
Proyectos de Desarrollo Interno	6	Ejecutar	<ul style="list-style-type: none"> - División Administrativa de la VRI - Sistema de Información de la VRI - Vicerrectoría Académica - Comité de Investigaciones de la facultad - Jefaturas de departamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Docente director del proyecto de investigación - Técnicos y profesionales División Administrativa de la VRI - Docentes miembros Consejo de Investigaciones - División de Sistemas de Información de la VRI - Vicerrector de Investigaciones 	MM-IV-6-FOR-1 MM-IV-6-FOR-2 MM-IV-6-FOR-6 MM-IV-6-FOR-16 MM-IV-6-FOR-23	Ninguno
Proyectos de Cofinanciación Externa	7	Ejecutar	<ul style="list-style-type: none"> - División Administrativa de la VRI - Oficina Jurídica de la 	<ul style="list-style-type: none"> - Docente director del proyecto de investigación 	MM-IV-6-FOR-8	Ninguno

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
			<ul style="list-style-type: none"> - Universidad - Entidad Cofinanciadora - Sistema de Información de la VRI - División Financiera - Director del Proyecto - Ventanilla única de la VRI - Vicerrectoría de Investigaciones - Grupo de Investigación - Ventanilla Única de la VRI - Finanzas Plus 	<ul style="list-style-type: none"> - técnico y profesional División Administrativa de la VRI - Vicerrector de Investigaciones - División de Sistemas de Información de la VRI, - División Financiera Unicauca 	<ul style="list-style-type: none"> MM-IV-6-FOR-9 MM-IV-6-FOR-10 MM-IV-6-FOR-11 MM-IV-6-FOR-12 MM-IV-6-FOR-14 MM-IV-6-FOR-17 MM-IV-6-FOR-22 	
Proyectos de Convocatoria Interna	8	Ejecutar	<ul style="list-style-type: none"> - Vicerrector de Investigaciones - División Administrativa de la VRI - Vicerrectoría Administrativa - Grupo de investigadores - Ventanilla única de la VRI 	<ul style="list-style-type: none"> - Docente director del proyecto de investigación - Vicerrector de Investigaciones - Técnicos y profesionales División Administrativa - División de Sistemas de 	<ul style="list-style-type: none"> MM-IV-6-FOR-8 MM-IV-6-FOR-9 MM-IV-6-FOR-10 MM-IV- 	Ninguno

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
				Información de la VRI - Docentes integrantes del proyecto de investigación - Consejo de Investigaciones	6-FOR-11 MM-IV-6-FOR-12 MM-IV-6-FOR-14 MM-IV-6-FOR-17 MM-IV-6-FOR-22	
Programas de Apoyo de la VRI	9	Aplicar	- Director del Grupo de Investigación - Estudiantes Investigadores - Profesores Investigadores - Departamento de Investigaciones - Ventanilla Única de la VRI - División Administrativa de la VRI - Consejo de Investigaciones - Investigador - Vicerrectoría Administrativa - Beneficiario del Apoyo	- Docentes miembros de grupos de investigación - Técnicos y profesionales División Administrativa de la VRI - Consejo de Investigaciones - División Administrativa de la VRI - Vicerrector de Investigaciones - Docente investigador	MM-IV-6-FOR-3 MM-IV-6-FOR-4 MM-IV-6-FOR-5	MM-IV-6-IN-1 MM-IV-6-IN-2 MM-IV-6-IN-3 MM-IV-6-IN-4

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
			<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Información de la VRI 	<ul style="list-style-type: none"> - estudiante investigador - beneficiario del apoyo económico - División Sistemas de Información de la VRI 		
Materias	10	Homologar	<ul style="list-style-type: none"> - Vicerrectoría de Investigaciones - directores grupos de investigación - integrantes de grupos de investigación - Director de grupo - Vicerrectoría de Investigaciones - Estudiantes - Ventanilla única de la VRI - División Administrativa de la VRI - Secretaría Académica de la facultad - ventanilla única de la VRI - Consejos de Facultad - tutor responsable - Consejo de Investigaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos y profesionales Divisiones Administrativa - División de Sistemas de Información de la VRI - Vicerrector de Investigaciones - Docentes investigadores - Directores de proyectos de investigación - Estudiantes Universidad del Cauca - Consejos de Facultad - Consejo de Investigaciones 	MM-IV-6-FO-21. MM-IV-6-FOR-20.	Ninguno
Actividades del Grupo de investigación	11	Registrar Evaluar	<ul style="list-style-type: none"> - Ventanilla única de la VRI - División Administrativa de la VRI - Entidad cofinanciadora - Grupos de Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos y profesionales de la División Administrativa VRI - Docentes miembros Consejo de Investigaciones - División de 	MM-IV-6-FOR-7	Ninguno

Término Principal	Actividad	Relaciones	Actores	Responsables	Formato	Instructivo
			<ul style="list-style-type: none"> - Consejo de Investigaciones - Docente Investigador (investigador) - Director del Grupo de Investigación - Sistema de Información de la VRI 	Sistemas de Información de la VRI		

Tabla 3 Asociaciones Básicas de la Conceptualización

3.2 Definición de los Conceptos Generales del Procedimiento

A continuación es presentada la descripción de los conceptos básicos definidos en el procedimiento de Gestión de Grupos de Investigación de la VRI:

Concepto	Campos del Concepto	Tipo	Valores
Grupo de Investigación	Nombre del Grupo	Cadena	Cualquiera
	Facultad	Cadena	Cualquiera
	Director	Cadena	Cualquiera
	Email	Cadena	Cualquiera
	Dirección del Grupo	Cadena	Cualquiera
	Teléfonos	Cadena	Cualquiera
	Extensión	Cadena	Cualquiera
	Integrantes	Cadena	Cualquiera
	Origen del Grupo ó reseña histórica	Cadena	Cualquiera
	Líneas de Investigación	Cadena	Cualquiera
	Misión	Cadena	Cualquiera
	Visión	Cadena	Cualquiera
	Objetivos	Cadena	Cualquiera
	Realizaciones	Cadena	Cualquiera
Perspectivas	Cadena	Cualquiera	
Proyecto de Investigación	Título	Cadena	Cualquiera
	Estudiante	Cadena	Cualquiera

Concepto	Campos del Concepto	Tipo	Valores
	Director	Cadena	Cualquiera
	Co-Director(es) o Asesor (es) (nombre e institución)	Cadena	Cualquiera
	Programa	Cadena	Cualquiera
	Grupo(s) de investigación	Cadena	Cualquiera
	Nombre del proyecto	Cadena	Cualquiera
	Entidades participantes	Cadena	Cualquiera
	Lugar de ejecución	Cadena	Cualquiera
	Duración	Cadena	Cualquiera
	Fecha de inicio	Fecha	dd/mm/aaaa
	Entidad financiadora	Cadena	Cualquiera
	Resumen	Cadena	Cualquiera
	Objetivo general	Cadena	Cualquiera
	Objetivos específicos	Cadena	Cualquiera
	Metodología	Cadena	Cualquiera
Aspectos éticos legales	Cadena	Cualquiera	
Presupuesto	Cadena	Cualquiera	
Proyectos de Desarrollo Interno	Nombre del proyecto	Cadena	Cualquiera
	GI	Cadena	Cualquiera
	Director del Proyecto	Cadena	Cualquiera
	Tipo de Proyecto	Cadena	Cualquiera
Proyectos de Cofinanciación Externa	Nombre del proyecto	Cadena	Cualquiera
	GI	Cadena	Cualquiera
	Director del Proyecto	Cadena	Cualquiera
	Tipo de Proyecto	Cadena	Cualquiera
	Entidad Cofinanciadora	Cadena	Cualquiera
Materias	Título proyecto	Cadena	Cualquiera
	Facultad	Cadena	Cualquiera
	Programa	Cadena	Cualquiera
	Semestre	Cadena	Cualquiera
	Materia a homologar	Cadena	Cualquiera
	Horas semanales	Cadena	Cualquiera
	Áreas de interés	Cadena	Cualquiera
Actividades del Grupo de investigación	Fecha	Fecha	dd/mm/aaaa

Concepto	Campos del Concepto	Tipo	Valores
	Título proyecto	Cadena	Cualquiera
	Director	Cadena	Cualquiera
	Duración	Cadena	Cualquiera
	Fecha inicio	Fecha	dd/mm/aaaa
	Fecha estimada de terminación	Fecha	dd/mm/aaaa
	Tipo de proyecto	Cadena	Cualquiera
	Objetivos planteados	Cadena	Cualquiera
	Resultados	Cadena	Cualquiera
	Indicadores	Cadena	Cualquiera
	Medios de verificación	Cadena	Cualquiera
	Observaciones	Cadena	Cualquiera

Tabla 4 Definición de Conceptos

3.3 Jerarquía de Conceptos del Procedimiento

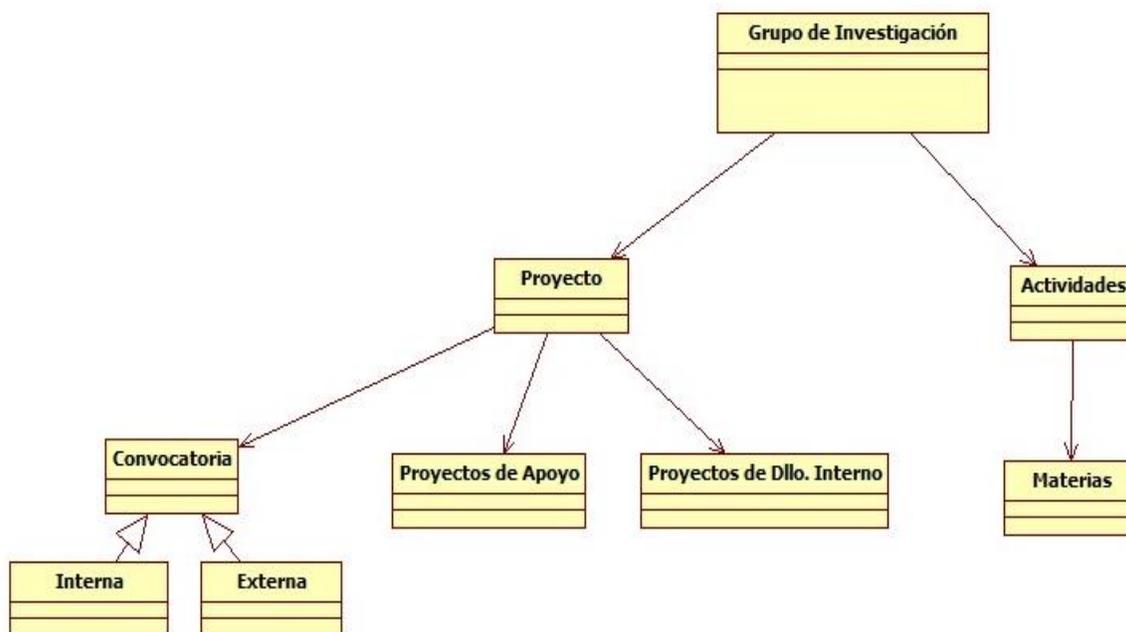


Figura 2 Jerarquía de Conceptos

3.4 Propiedades Especiales en el Procedimiento

La Tabla 5, permite reforzar los conceptos definidos en la Fase 3, de tal manera que se apoye la respuesta a las preguntas realizadas en el Fase 1:

Propiedad	Descripción
Puede_Aplicar_A	Un Grupo de Investigación Puede_Aplicar_a Programas de Apoyo de la VRI
Son_Para	Los Programas de Apoyo de la VRI Son_Para Publicaciones, Viajes, Presentar Resultados de Investigación o Intercambio de Investigadores
Es_Requisito_de	El formato MM-IV-6-FOR-3 Es_Requisito_De la Actividad 9
Es_Una_Guía_En	El instructivo MM-IV-6-IN-1 Es_Una_Guía_En la Actividad 9
Es_Responsable_De	El Director del Grupo Es_Responsable_De la Actividad 9

Tabla 5 Propiedades Especiales en el Procedimiento

La estructura de las propiedades presentadas en la tabla anterior es aplicada a todas las actividades planteadas en la Fase 3 del desarrollo de la ontología.

Si es necesario ahondar aún más en la ontología para que dé respuestas a preguntas relacionadas con cada uno de los pasos que realizados en las actividades de los procedimientos, hay que tomar como base una de ellas: para el caso de la VRI, la descripción de la actividad número 9 del Procedimiento Gestión de Grupos de

Investigación es seleccionada, la cual está actualizada totalmente. A continuación es presentada una tabla con dichas propiedades especiales en forma detallada y que permiten recorrer los pasos requeridos para desarrollar la actividad según la definición del Procedimiento. Cabe anotar que las propiedades son llamadas Slots.

Propiedad	Descripción
Avala_La_Presentación_De	El Director del Grupo Avala_La_Presentación_De Estudiantes y/o Profesores
Gestiona_Aval_De	El Director del Grupo Gestiona_Aval_De el Departamento
Diligencia	El Director del Grupo Diligencia el formato MM-IV-6-FOR-4
Se_Envían_A	Los formatos y soportes Se_Envían_A Consejo de Investigaciones
Revisa	El Director del Grupo Revisa el instructivo MM-IV-6-IN-1
Verifica_Documentos_En	La Ventanilla Única de la VRI Verifica_Documentos_En la Lista de Chequeo
Radica_Direcciona_Documentos	La Ventanilla Única de la VRI Radica_Direcciona_Documentos a la División Administrativa de la VRI
Revisa	La División Administrativa Revisa formatos y soportes
Agenda_Estudio	La División Administrativa Agenda_Estudio en el Consejo de Investigaciones
Estudia_Resuelve	El Consejo de Investigaciones Estudia_Resuelve la Solicitud
Tramita	La División Administrativa de la VRI Tramita los Requerimientos
Informa_Aprobación_Apoyo	La División Administrativa de la VRI Informa_Aprobación_Apoyo al Investigador
Adelanta_Trámites	La División Administrativa de la VRI Adelanta_Trámites en la Vicerrectoría Administrativa
Remite_Compromisos	El Investigador Remite_Compromisos al Consejo de Investigaciones
Comunica	La División Administrativa de la VRI Comunica al Consejo de Investigaciones
Registra_Archiva	La División Administrativa de la VRI Registra_Archiva en la VRI

Tabla 6 Propiedades Especiales en las Actividades

De la Tabla 6, surgen otra clase de términos que no habían sido tenidos en cuenta en la Fase 3, puesto que es opcional definir dentro de la ontología cada uno de los pasos del procedimiento que quiera representarse.

Término	Sinónimos
Director del Grupo	Director
Estudiantes	Estudiante,

Tabla 7 Términos Adicionales

3.5 Aspectos Importantes para el funcionamiento

Este ítem presenta aspectos importantes acerca de las restricciones que deben tenerse en cuenta en la ontología tanto para los conceptos como para las relaciones entre ellos:

- Toda propuesta debe ser respaldada o avalada por un grupo de investigación.
- Todo proyecto cofinanciado debe tener un presupuesto y una ejecución presupuestal.
- Todo proyecto cofinanciado debe ser dirigido por un profesor de planta.
- Toda propuesta debe tener el aval del Comité de Programa.
- Toda propuesta debe tener el aval de los Departamentos.
- Toda propuesta debe tener los apartados de ella definidos en la convocatoria.
- Todo investigador debe registrar la hoja de vida en el CvLac.
- Toda evaluación de propuestas es realizada por el Consejo de Investigaciones con apoyo de pares académicos.

ANEXO 4 Marco Conceptual y Antecedentes de la Toma de Decisiones

1. Toma de decisiones

“Tomar una decisión siempre comienza por escoger entre **Decidir o No Decidir**. **Al Decidir**, estamos asumiendo **el compromiso con los resultados que a alcanzar**, mientras que **al No Decidir** demostramos estar interesados en que las cosas sucedan, **pero sin hacer nada** para lograr **los resultados deseados**.” [78]. En una organización, el proceso de toma de decisiones es uno de los elementos fundamentales que realizan sus individuos para responder a los cambios internos o externos manteniendo los objetivos de la organización y evitando su fracaso, de allí la importancia que tiene tomar decisiones correctas en la organización y de ser conscientes de las decisiones tomadas y sus efectos.

Otro elemento importante, es establecer que los resultados de las decisiones tomadas siempre - buenas o malas - pueden aprovecharse, ya que generan un conocimiento de su impacto y comportamiento en el sistema, este conocimiento debe llevarse a un aprendizaje de los individuos de la organización con el fin de mejorar continuamente este proceso. Para lograrlo, es necesario tener un buen sistema de evaluación y seguimiento de las decisiones tomadas.

2. Tipos de Decisiones

Los tipos de decisiones los podemos clasificar en dos [79]: programadas y no programadas o también denominadas estructuradas y no estructuradas. Las primeras generalmente están bien definidas, teniendo en cuenta su contexto de aplicación, pasos a seguir y escenarios a esperar; es decir que las reglas y procedimiento están establecidos. Por contraparte, las decisiones no estructuradas no son conocidas y deben definirse y analizarse formalmente, de tal forma que debe iniciar un proceso formal de toma de decisiones. Este tipo de decisiones son las que están más relacionadas con aquellas que toman los directivos, a diferencia de las decisiones estructuradas que están más relacionadas con los operarios.

Por lo anterior puede establecerse una jerarquía en la toma de decisiones, con información y propósitos específicos en la organización, tal como es presentado en la Tabla 8

Nivel	Responsable	Fuentes de Información	Tipo de Decisión	Preguntas Que Contestan
Estratégico	Grupo Directivo	Políticas y Objetivos Organizacionales.	No Estructurada	¿Qué queremos?

Nivel	Responsable	Fuentes de Información	Tipo de Decisión	Preguntas Que Contestan
		Memoria Organizacional, Indicadores Financieros, Mercado y Calidad		
Táctico	Líder de Proceso	Procesos, Informe de Indicadores de Procesos.	Estructurada y No Estructurada	¿Cómo lo haremos?
Operacional	Funcionarios	Actividades	Estructurada	¿Qué hacer?

Tabla 8 Jerarquía en la Toma de Decisiones

La Tabla 8 está ordenada por jerarquía del más alto nivel organizacional al más bajo. También, establece los responsables de la toma de decisiones, sus fuentes de información y el tipo de decisión al que son enfrentados cotidianamente, así como el tipo de decisiones relacionadas a sus responsables.

3. El Proceso en la Toma de Decisiones

Varios autores han escrito del proceso en la toma de decisiones [78][79][80], planteándolo como un conjunto de pasos bien organizados de procesos mentales y acciones. La Tabla 9 presenta los pasos esenciales identificados por los estudios anteriores.

Paso	Definición
Identificar	La identificación es la capacidad de percibir el problema o situación que merece atención para evitar efectos no deseados en la organización. Es el primer paso y uno de los más importantes, puesto que involucra tener la capacidad de ver variables ocultas como causas directas de la situación y poder hacer escenarios futuros del su impacto. La experiencia y el conocimiento organizacional juegan un papel importante en este proceso.
Creatividad	Una vez identificado el problema y sus variables, inicia un proceso de búsqueda de alternativas de solución, con sus correspondientes escenarios de impacto futuro, evaluando las restricciones internas y externas de la organización, maximizando los beneficios y reduciendo los costos, tratando de lograr el equilibrio más adecuado.
Evaluar	Hace un análisis detallado de cada una de las alternativas identificadas y confrontan las ventajas y desventajas con respecto a las restricciones y los objetivos definidos en el paso anterior. Para ésto es bueno, en lo posible, apoyarse en indicadores de decisión bien definidos.
Decidir	La elección de la mejor opción es la alternativa que proporcionará los mejores resultados para resolver el problema identificado. Pueden aplicarse estrategias formales cómo árboles de decisión, simulaciones, matemáticas y estadísticas, entre otras.
Ejecutar	Poner en marcha la decisión, implementando las acciones necesarias para desarrollarla, dándole el tiempo necesario para su correcta evolución y estableciendo un sistema de monitoreo y medición de indicadores, para su posterior análisis.
Realimentar	Confrontar los resultados obtenidos (indicadores medidos) con respecto a los objetivos buscados. Si los resultados son positivos, debe mantenerse las medidas, pero si son negativos debe comenzarse un nuevo proceso de decisión o tomar otra de las alternativas planteadas. Los resultados deben

Paso	Definición
	almacenarse en la memoria organizacional para aprovechar el proceso de aprendizaje y la toma de decisiones futuras.

Tabla 9 Proceso de la Toma de Decisiones

La Tabla 9 muestra los pasos esenciales en un proceso de toma de decisiones, sin embargo, establece en el proceso de toma de decisiones varios puntos del proceso en donde es necesario recopilar información con el fin de poder completar cada paso. Esta información puede estar fuera o dentro de la organización, puede estar disponible o es necesario ubicarla y extraerla, es en este punto en donde los Sistemas de Información – SI pueden apoyar el proceso de toma de decisiones [80].

La capacidad que tengan los SI de la empresa para proveer la información relevante de manera clara y oportuna, es un punto crítico de éxito en la solución de los problemas organizacionales y el proceso de toma de decisiones. Los principales inconvenientes ocurren por problemas en la información organizacional y este inconveniente al cual aporta una solución la presente investigación.

Por otro lado, los procesos de toma de decisiones implican subprocesos de toma de decisiones o pueden iniciar otros procesos en los diferentes puntos o pasos descritos, por ello es importante mantener un hilo conductor de las decisiones tomadas con el fin de visualizar el proceso globalmente.

4. Modelos de Toma de Decisiones en las Organizaciones

Existen cuatro modelos importantes del proceso de toma de decisión en la organización: el modelo racional, el modelo de proceso, el modelo político y el modelo anárquico [81]:

- El **modelo racional**, concibe la toma de decisiones como dirigida hacia un objetivo y motivada por un problema en el que la conducta de selección está regulada por reglas y rutinas bien definidas.
- El **modelo de proceso**, muestra las fases y los ciclos que dan estructura a actividades de toma de decisión, las cuales son dinámicas y complejas.
- El **modelo político**, el mecanismo de elección de la decisión cuando diferentes actores ocupan diferentes posiciones, y ejercen diferentes niveles de influencia, las decisiones, por tanto no resultan de lo racional, sino simplemente del tire y afloje de la política.
- El **modelo Anárquico**, reúne problemas y las soluciones en un mismo sitio. Por tanto, las decisiones son los resultados del encuentro de flujos independientes de problemas, soluciones, participantes y situaciones.

En el contexto nacional [82] realizaron un estudio de los modelos de toma de decisiones de gerentes de las micro, pequeñas y medianas empresas ubicadas en Cali, Colombia desde un enfoque de modelos de decisión e indicadores financieros y no financieros, entre las principales conclusiones a que llegaron es que los gerentes de las medianas empresas evidenciaron ser los que más utilizan indicadores no financieros para su proceso de toma de decisión y en porcentajes muy bajos son aquellos que miden capacitación de funcionarios, uso de tecnologías e innovación en los procesos.

Lo anterior indica que es necesario aportar más herramientas que permitan a las empresas colombianas tomar decisiones con respecto a indicadores internos a su negocio y al conocimiento organizacional.

5. Toma de Decisiones en Organizaciones Inteligentes

El concepto de organizaciones inteligentes tiene su firme exponente en la obra de la “Quinta disciplina” a continuación son presentados sus principales postulados [83]:

- Las organizaciones hoy en día tienden a ser **organizaciones del conocimiento**. Cada puesto es ocupado por alguien que conoce su tarea, que no actúa tanto por delegación como por pericia.
- Una organización que aspire a sobrevivir en el contexto actual es un diálogo con su público. Capaz de interpretar las demandas que recibe y de responder a ellas. Pero para poder dialogar con el mercado, una organización debe ser capaz de mantener su propio **diálogo interno**.
- Quienes normalmente están más cerca del cliente son quienes están más lejos del poder. ¿Cómo podría dialogar con el cliente una organización que no **dialoga con sus propios empleados**? ¿Cómo podría responder a las demandas de su público una institución que no es capaz de convertir la **experiencia individual de sus miembros en acción de conjunto**?
- Las organizaciones inteligentes son posibles porque en el fondo todos somos **aprendices**.

Las organizaciones inteligentes, evidentemente, dan un alto grado de importancia al conocimiento organizacional, elemento central para el presente proyecto soportado en el desarrollo de ontologías organizacionales. Adicionalmente, la comunicación e información interna juegan también un papel importante para su desarrollo. Así para la toma de decisiones de una organización inteligente hay que empezar por desarrollar herramientas que le permitan almacenar el conocimiento organizacional y comunicarlo eficientemente.

Para lograr todo lo anterior, es necesario definir un conjunto de indicadores que permitan [84] responder una serie de necesidades de información, que defina

claramente donde deben ponerse los esfuerzos para alcanzar mis objetivos estratégicos.

6. Indicadores de Gestión para la Toma de Decisiones

Varios conceptos claves con respecto a los indicadores de gestión; lo primero es definir que es un indicador de gestión, el cual es una “**expresión cuantitativa** del comportamiento y **desempeño de un proceso**, cuya magnitud, al ser comparada con algún **nivel de referencia**, puede estar señalando una **desviación** sobre la cual son tomadas para **acciones** correctivas o preventivas según el caso” [85].

El indicador es la principal herramienta para obtener información relevante de la organización y de su entorno para soportar los procesos de toma de decisiones. Así podemos establecer varios tipos de indicadores [84][85] con respecto al origen de los datos:

- **Financieros:** lo que pasó, pero no explican las causas.
- **Operacionales:** son la base de los financieros y apuntan hacia las causas
- **Benchmarking:** permiten comparar con el estándar del mercado para establecer el desempeño.
- **Otros:** dependen directamente del negocio y son más específicos, como calidad, seguridad, entre otros.

Pueden establecerse tres tipos de indicadores según el objeto a medir [86]:

- **Eficacia** = Metas Cumplidas / Metas Establecidas
- **Eficiencia** = Recursos Utilizados / Recursos Asignados
- **Efectividad** = Eficiencia + Eficacia ó Eficiencia * Eficacia

A estos le podemos añadir los indicadores de calidad, los cuales miden la satisfacción de los beneficiarios. Para ellos son definidos niveles de calidad, generalmente en porcentajes. En el siguiente apartado son presentados con mayor detalle la forma de construirlos.

7. Definición de Indicadores de Desempeño

Los indicadores de desempeño evaluados, básicamente adoptan la forma de un cociente, en el cual, el denominador es un valor numérico que ayuda a efectuar la comparación con el logro obtenido así:

$$\text{Indicador} = \left(\frac{\text{Numerador}}{\text{Denominador}} \right) * \text{FactorEscala}$$

De esta forma son definidos los siguientes modelos de indicadores que deben personalizarse y aplicar a los actores, productos, funciones, etcétera, dependiendo del contexto del objetivo evaluado.

- **Indicador de Cobertura (IC):** determina la cantidad de elementos cobijados por un producto o estrategia.

$$Cobertura = \left(\frac{\text{Número de nodos beneficiados con el servicio}}{\text{Número de nodos que se espera servir}} \right) * 100$$

- **Indicador de Eficacia (IE):** permite analizar el cumplimiento con los requisitos definidos. En el plano gerencial [87] puede definirse como los resultados alcanzados sobre los resultados esperados así:

$$Eficacia = \left(\frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultados Esperados}} \right) * 100$$

- **Indicador de Eficiencia (IF):** permite identificar la relación que existe entre las metas alcanzadas y los recursos consumidos con respecto a un estándar. Representa el buen uso de los recursos. En el plano gerencial [87] es calculado como un cociente entre lo alcanzado y lo esperado así:

$$Eficiencia = \frac{(\text{Recursos consumidos Alcanzado})}{(\text{Recursos consumidos Esperados})} * 100$$

- **Indicador de Efectividad (IEF):** es la combinación de la eficacia con la eficiencia [85]. Al lograr máximos los objetivos con el mínimo de recursos posibles, es decir hacer lo correcto con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero. Para obtener un indicador en porcentaje haciendo un promedio entre la eficacia y la eficiencia así:

$$Efectividad = \frac{Eficacia + Eficiencia}{2}$$

- **Indicador de Calidad (IQ):** están orientados a medir la satisfacción de los beneficiarios.

Eficiencia

= Calificación entre (1: Mala (0%), 2: Regular (50%), 3: Buena(75%), 4: Excelente(100%))

Por otro lado, al momento de medir un indicador de gestión, es necesario tener en cuenta las siguientes características [85]:

- **Simplicidad:** puede definirse como la capacidad para definir el evento que pretende medir, de manera poco costosa en tiempo y recurso.

- **Adecuación:** entendida como la facilidad de la medida para describir por completo el fenómeno o efecto. Debe reflejar la magnitud del hecho analizado y mostrar la desviación real del nivel deseado.
- **Validez en el tiempo:** puede definirse como la propiedad de ser permanente por un periodo deseado.
- **Participación de los usuarios:** es la habilidad para estar involucrados desde el diseño, y debe proporcionárseles los recursos y formación necesarios para su ejecución. este es quizás el ingrediente fundamental para que el personal sea motivado en torno al cumplimiento de los indicadores.
- **Utilidad:** es la posibilidad del indicador para estar siempre orientado a buscar las causas que han llevado a que alcance un valor particular y mejorarlas.
- **Oportunidad:** entendida como la capacidad para que los datos sean recolectados a tiempo. Igualmente requiere que la información sea analizada oportunamente para poder actuar.

Finalmente, los elementos para definir eficientemente un indicador son presentados a continuación:

- **La Definición:** expresión que cuantifica el estado de la característica o hecho que quiere ser controlado.
- **El Objetivo:** es lo que persigue el indicador seleccionado. Indica el mejoramiento buscado y el sentido de esa mejora (maximizar, minimizar, eliminar, etcétera). El objetivo en consecuencia, permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección.
- **Los Valores de Referencia:** el acto de medir es realizado a través de la comparación y esta no es posible si no está contando con un nivel de referencia para comparar el valor de un indicador. Existen los siguientes valores de referencia:
 - **Valor histórico:** muestra cómo ha sido la tendencia a través en el transcurso del tiempo. Permite proyectar y calcular valores esperados para el período. El valor histórico señala la variación de resultados, su capacidad real, actual y probada, informa si el proceso está, o ha estado, controlado. El valor histórico dice lo que ha hecho, pero no dice el potencial alcanzable.
 - **Valor estándar:** el estándar señala el potencial de un sistema determinado.
 - **Valor teórico:** también llamado de diseño, usado fundamentalmente como referencia de indicadores vinculados a capacidades de máquinas y equipos en cuanto a producción, consumo de materiales y fallas esperadas. El valor teórico de referencia es expresado muchas veces por el fabricante del equipo.
 - **Valor de requerimiento de los usuarios:** representa el valor de acuerdo con los componentes de atención al cliente que pretende cumplir en un tiempo determinado.

- **Valor de la competencia:** son los valores de referencia provenientes de la competencia (por benchmarking); es necesario tener claridad que la comparación con la competencia sólo señala hacia dónde y con qué rapidez debe mejorar, pero a veces no dice nada del esfuerzo a realizar.
- **Valor por política corporativa:** a través de la consideración de los dos niveles anteriores es fijada una política a seguir respecto a la competencia y al usuario. No hay una única forma de estimarlos, son evaluadas posibilidades y riesgos, fortalezas y debilidades, y son establecidas.
- **Determinación de valores por consenso:** cuando no hay sistemas de información que muestren los valores históricos de un indicador, ni cuenta con estudios para obtener valores estándar, para lograr determinar los requerimientos del usuario o estudios sobre la competencia, una forma rápida de obtener niveles de referencia es acudiendo a las experiencias acumuladas del grupo involucrado en las tareas propias del proceso.
- **La Responsabilidad:** clarifica el modo de actuar frente a la información que suministra el indicador y su posible desviación respecto a las referencias escogidas.
- **Los Puntos de Medición:** define la forma cómo para obtener y conformar los datos, los sitios y momentos en donde deben hacerse las mediciones, los medios con los cuales tomar las medidas, quiénes hacen las lecturas y cual es el procedimiento de obtención de las muestras. Ello permite establecer con claridad la manera de obtener precisión, oportunidad y confiabilidad en las medidas.
- **La Periodicidad:** define el período de realización de la medida, cómo presentan los datos, cuando realizan las lecturas puntuales y los promedios.
- **El Sistema de Procesamiento y Toma de Decisiones:** el sistema de información debe garantizar que los datos obtenidos de la recopilación de históricos o lecturas, sean presentados adecuadamente al momento de la toma de decisiones.

ANTECEDENTES

Uno de los primeros autores en hablar de medición en la toma de decisiones, lo hizo en 1978 cuando propusieron los indicadores de medición de la eficiencia en la toma de decisiones con especial referencia a su posible utilización en la evaluación de los programas públicos. Acuña el término "programa" como un conjunto de unidades de toma de decisiones – decisión making unit - (DMU) con entradas y salidas comunes es [88]. La eficiencia la miden como el máximo de una relación entre las salidas ponderadas sobre las entradas ponderadas, sujetas a la medida "c" en que las

proporciones similares para cada DMU sea menor o igual a la unidad. En forma más precisa:

$$\max_{ho} = \frac{\sum_{r=1}^s U_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m V_i x_{i0}}$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i x_{ij}} \leq 1$$

$$j = 1..n; U_r, V_i \geq 0; r = 1..s; i = 1..m$$

Y_{rj} , X_{xi} son las salidas y entradas conocidas del j (avo) DMU y U_r , V_i son los pesos de las variables que determinan la solución de los problemas. Adicionalmente propone varios modelos matemáticos para aplicar esta aproximación a diversos entornos.

Por otro lado en 1982 [80], son planteadas dos aproximaciones respecto a la toma de decisiones:

- **Aproximación orientada a las salidas:** basado desde la vista en que pueda predecirse el resultado de un proceso de decisión
- **Aproximación orientada al proceso:** basado en la posibilidad de entender el proceso de decisión y así poder predecir el resultado

El proceso de decisión basado en el proceso, según el autor, consiste en estados de predecisión, decisión y postdecisión, los cuales son interdependientes. Cada fase a su vez tienen subdecisiones con sus respectivas fases, también [80] es propuesto un diagrama de flujo del proceso de toma de decisiones, presentado a continuación:

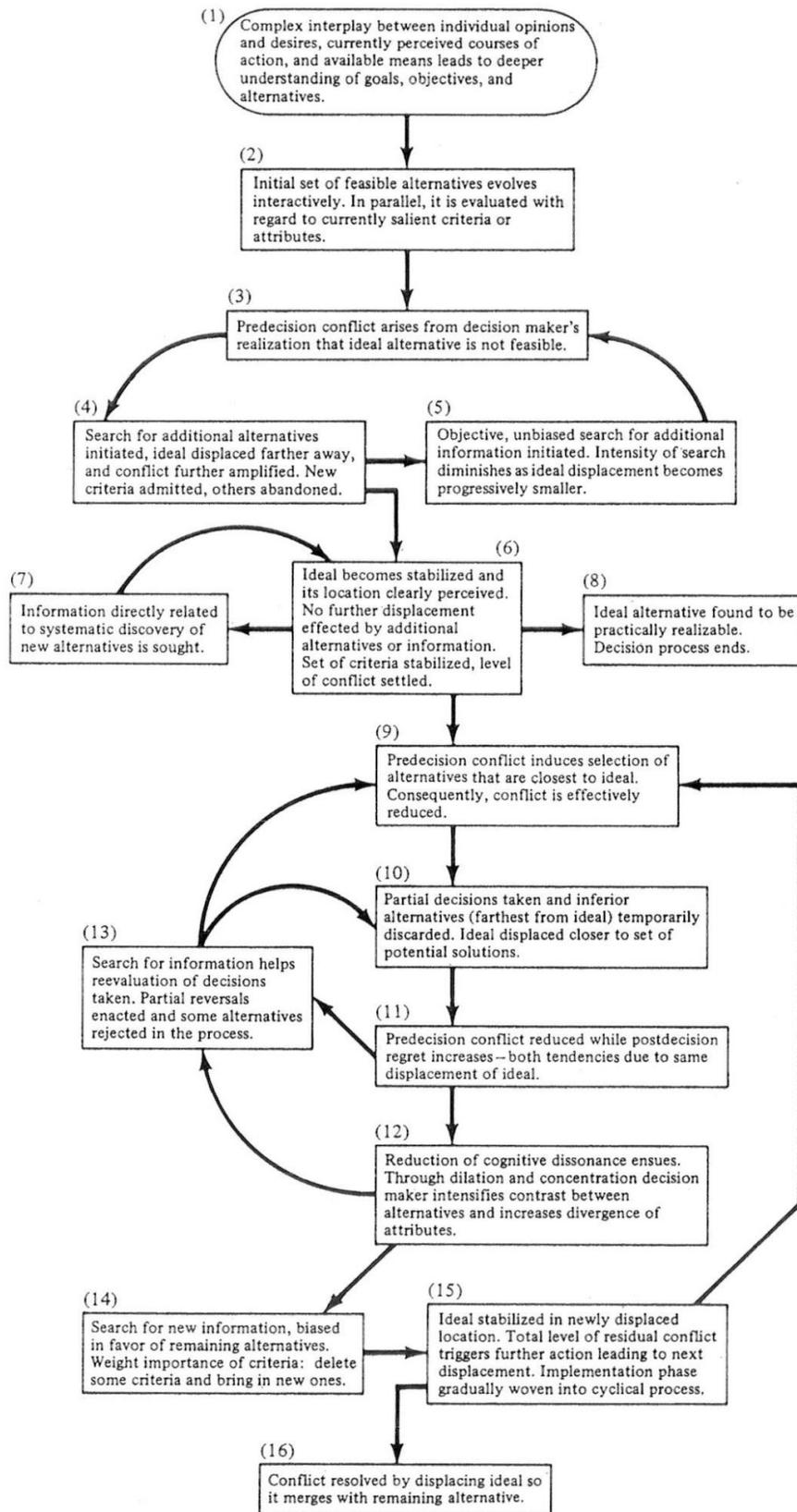


Figura 3 Proceso de Toma de Decisiones [80]

En la Figura 3 puede establecerse que el proceso tiene varios puntos de realimentación y de subdecisiones, de las cuales a veces los gerentes organizacionales están conscientes del mismo o no, pero en general realizan pasos similares de toma de decisiones. Para el presente trabajo los puntos importantes están en los pasos 7, 13 y 14; ya que en esos puntos es en dónde el tomador de decisiones necesita información para poder continuar su proceso de decisión. Esta información puede estar fuera o dentro de la organización, puede estar disponible o es necesario ubicarla y extraerla y aquí es donde es importante que exista un sistema de información que permita apoyar el proceso de toma de decisiones.

El presente proyecto enfoca sus esfuerzos adicionalmente a soportar la toma de decisiones de manera más rápida al tener acceso a la información de los procesos organizacionales de manera inmediata, es así como son planteados elementos importantes a tener en cuenta al momento de tomar decisiones rápidas en ambientes cambiantes [89]. Hicieron un estudio con ejecutivos en empresas exitosas y probaron las siguientes proposiciones:

1. Cuanto mayor es el uso de la información en tiempo real, mayor es la velocidad del proceso de toma de decisiones estratégicas.
2. Cuanto mayor sea el número de las alternativas consideradas simultáneamente, mayor es la velocidad del proceso de toma de decisiones estratégicas.
3. Cuanto mayor sea el uso de asesores con experiencia, mayor es la velocidad del proceso de toma de decisiones estratégicas
4. Cuanto mayor sea el uso de resolución de conflictos activos, mayor es la velocidad del proceso de toma de decisiones estratégicas
5. Cuanto mayor sea la integración entre las decisiones, mayor es la velocidad del proceso de toma de decisiones estratégicas
6. Cuanto mayor sea el uso de la velocidad en el proceso de toma de decisiones estratégicas, mayor es el rendimiento en entornos de alta velocidad

Nuevamente, en este estudio la información en tiempo real es un punto clave para el proceso de toma de decisiones estratégicas y de manera rápida, además da una visión en que elementos son importantes tener en cuenta para la construcción de la ontología organizacional.

Estudios más recientes hablan de memoria colectiva, como una herramienta que permite tomar decisiones, sobre todo en las organizaciones de hoy día, esto es conocido como memoria organizacional [90]. Gran parte de los trabajos son teóricos y no hay muchos casos prácticos. El trabajo de Paul concluye que el uso de la información de la memoria colectiva enfocada en la atención en el dominio de la tarea cognitiva de los conflictos conduce a la rápida toma de decisiones. Sin embargo, no establecen si la memoria colectiva permite tomar decisiones de calidad. Por otro lado el experimento diseñado ha permitido definir la forma en que se desarrollaron las pruebas ya que la memoria colectiva es vista como la ontología para almacenar los procesos organizacionales.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que desde la teoría de métodos computacionales para la toma de decisiones, puede reutilizarse las propuestas de la lógica difusa, en las cuales fueron analizados 5 métodos de toma de decisiones en lógica difusa [91]. Específicamente sirve para el presente estudio la referencia que hacen del “Modelo de Suma de Ponderaciones” o Weighted-Sum Model (WSM). Supone M alternativas y N criterios en un problema de toma de decisiones. La mejor alternativa A* que en el caso de maximización satisface la expresión:

$$P_{wsm}^* = \max_{M \geq i \geq 1} \sum_{i=1}^N a_{ij} W_j$$

P_{wsm}^{} es el puntaje de prioridad de la mejor alternativa, a_{ij} es las medida del desempeño de la i(ava) alternativa en términos de la j(ava) criterio de decisión, W_j es el peso o importancia del j(avo) criterio*

La fórmula anterior puede aplicarse en un entorno de una sola variable y puede implementarse para valorar las decisiones tomadas en un experimento controlado.

Finalmente, fue realizada una propuesta de modelos que aplican la lógica difusa para la toma de decisiones cuando son de tipo cualitativo, haciendo énfasis en el problema que introduce el lenguaje natural – LN en el proceso de la misma toma de decisiones para comunicar la información, algo que es muy relacionado con este proyecto, ya que utiliza el Lenguaje Natural para recibir la pregunta del usuario de la ontología [92].

Presentando un ejemplo claro en como “el proceso básico de toma de decisiones consiste en **evaluar un conjunto de alternativas**, ante la presencia de objetivos y restricciones relevantes. Si éstos **objetivos y restricciones** son presentados en forma lingüística, pueden ser representados en términos de fuzzy sets, la decisión es determinada mediante una decisión conjunta o agregada de los mismos” [92].

Dado que los trabajos anteriores [91][92] están pensados en un ambiente automático de toma de decisiones, lo cual no es lo que hace el presente trabajo, las fórmulas presentadas sirven para caracterizar la forma en que el usuario tomaría su decisión, adicionalmente pueden reutilizarse las principales notaciones matemáticas, pero las valoraciones de las alternativas serán hechas por un experto en la ontología y el dominio del conocimiento, ya que esa sería la mejor decisión apoyados en la información que ofrece la misma ontología.

ANEXO 5 Problemas para las Pruebas

Inicialmente fue realizada una prueba con 15 estudiantes de diversas facultades de la Universidad del Cauca escogidos al azar, para adecuar los problemas a usuarios que no poseían información acerca del procedimiento Gestión de Grupos de Investigación. Como resultado de ello fueron seleccionados los siguientes problemas que fueron realizados por usuarios que no tiene conocimiento previo del dominio:

Problema 1: usted necesita saber ¿cuáles son los pasos necesarios que requieren para realizar el proceso para homologar materias con trabajos en proyectos de investigación en la Universidad del Cauca?.

O1: identificar formatos que deben diligenciarse para homologar materias con trabajos en proyectos de investigación en la Universidad del Cauca.

R1: identificar formato que debe diligenciar estudiante OR

R2: identificar formato que debe diligenciar Director del grupo de investigación OR

Para ello debe tener en cuenta lo siguiente:

- Identifique todos los formatos que deben diligenciarse.
- ¿Qué formato debe diligenciar el estudiante?.
- ¿Qué formato debe diligenciar el Director del grupo de investigación?.

Alternativas problema 1:

Alternativa	Descripción	Ponderación	Justificación
1	No es necesario llenar ningún formato	0	No cumple el objetivo
2	Los formatos necesarios son el formato MM-IV-FOR-20 y el formato MM-IV-FOR-21, el estudiante debe diligenciar el formato MM-IV-FOR-20 y el Director del grupo de investigación debe diligenciar el formato MM-IV-FOR-21.	100	Cumple el objetivo y las restricciones
3	Los formatos necesarios son el formato MM-IV-FOR-20 y el formato MM-IV-FOR-21, el estudiante debe diligenciar el formato MM-IV-FOR-21 y el Director del grupo de investigación debe diligenciar el formato MM-IV-FOR-20.	50	Cumple el objetivo, pero no cumple las restricciones
4	Los formatos necesarios son el formato MM-IV-FOR-20 y el formato MM-IV-FOR-21 y ambos formatos debe diligenciarlos el estudiante.	75	Cumple el objetivo, pero no cumple la restricción 2
5	Los formatos necesarios son el formato MM-IV-FOR-20 y el formato MM-IV-FOR-21 y ambos	75	Cumple el objetivo, pero

Alternativa	Descripción	Ponderación	Justificación
	formatos debe diligenciarlos el Director del grupo de investigación		no cumple la restricción 1
6	No hay información suficiente para decidir.	0	No cumple el objetivo ¹

Tabla 10 Alternativas del problema 1

Problema 2: usted es docente de la Universidad del Cauca y necesita crear un grupo de investigación con 5 integrantes ¿Se puede crear el grupo y qué pasos debe realizar para crearlo?

O2: crear grupo de investigación

R1: crear grupo con cinco (5) integrantes AND

Alternativas problema 2:

Alternativa	Descripción	Ponderación	Justificación
1	No puede crearse el grupo de investigación con cinco integrantes.	0	No cumple el objetivo
2	Crea el grupo de investigación con los cinco integrantes realizando los siguientes pasos: Elabora la propuesta de grupo de investigación, después diligenciar el formato MM-IV-6-FOR-15 para inscribir el grupo y, por último, diligencia cinco (5) formatos MM-IV-6-FOR-13 que contienen la hoja de vida de cada integrante.	100	Cumple el objetivo y la restricción
3	Crea el grupo de investigación con los cinco integrantes siguiendo los siguientes pasos: Elabora la propuesta de grupo de investigación, después diligencia el formato MM-IV-6-FOR-13 para inscribir el grupo y por último, diligencia cinco formatos MM-IV-6-FOR-15 que contienen la hoja de vida de los integrantes.	0	No cumple el objetivo
4	Crea el grupo de investigación con los cinco integrantes siguiendo los siguientes pasos: Elabora la propuesta de grupo de investigación, después inscribe el grupo con los cinco integrantes, todos los pasos los realiza mediante el diligenciamiento de un único formato MM-IV-6-FOR-13.	0	No cumple el objetivo
5	Crea el grupo de investigación con los cinco integrantes siguiendo los siguientes pasos: Elabora la propuesta de grupo de investigación, después inscribe el grupo con los cinco integrantes, todos los pasos los realiza mediante el diligenciamiento de un único formato MM-IV-6-FOR-15.	0	No cumple el objetivo
6	No hay información suficiente para determinar cómo debe crearse el grupo de investigación.	0	No cumple el objetivo

Tabla 11 Alternativas problema 2

Problema	Tiempo de referencia (minutos)
Problema 1	15
Problema 2	10
Tiempo referencia total (tr)	25

Tabla 12 Tiempo de referencia(tr)

Notas:

- Las ponderaciones asignadas a las diversas alternativas de solución de los problemas fueron dadas por dos usuarios expertos que conocen dicho dominio.
- El tiempo de referencia (tr) que equivale al tiempo que demoraría una persona normal en escoger la alternativa correcta para todos los problemas con los recursos actuales de la organización también fue proporcionado por un experto en el dominio.

ANEXO 6 Pruebas

Pasos que deben seguir los grupos experimentales G1, G2, G3 para la realización del experimento

Recomendaciones:

Las aplicaciones utilizadas para resolver esta prueba pueden accederse a través de cualquier navegador WEB, sin embargo es recomendable hacerlo desde el navegador Chrome para que le ayude a realizar las consultas a la aplicación correctamente, ya que este navegador incluye la funcionalidad de corrección ortográfica, y la correcta escritura de palabras que conforman la consulta haciendo que el buscador retorne mejores resultados.

1. Abrir el buscador SBRIO dirigiéndose a este enlace

<http://www.prometeo.unicauca.edu.co/sbrio>

Le deberá aparecer esta interfaz (ver Figura 4):

Figura 4 Paso 1 grupos experimentales (interfaz SBRIO).

2. Abra en otra pestaña de su navegador la aplicación de ayuda al experimento, dirigiéndose a este enlace:

<http://www.prometeo.unicauca.edu.co/sbrioPruebas/>

Le deberá aparecer esta interfaz (ver Figura 5):

www.prometeo.unicauca.edu.co/sbríoPruebas/

EXPERIMENTO PARA LA TOMA DE DECISIONES CON Y SIN LA AYUDA DE SBRIO

Ingrese el ID suministrado por SBRIO:

Seleccione el problema a resolver

Figura 5 Paso 2 grupos experimentales (interfaz de experimento).

3. Escoja la forma en que usted va a consultar con el buscador SBRIO

Consulta Libre(G1), consulta con autocompletado(G2) o con consulta con sintaxis EBIO(G3) seleccionando el radiobutton correspondiente

1- Seleccione forma de consulta

Consulta libre
 Consulta con autocompletado
 Consulta con sintaxis EBIO

Figura 6. Paso 3 grupos experimentales (seleccionar forma de consulta de interfaz SBRIO).

4. Ingrese en la aplicación de pruebas el id suministrado por SBRIO (ver Figura 7):

Buscador SBRIO Inicio Iniciar sesión como administrador Ayuda Conta

Busqueda de Información Organizacional

1- Seleccione forma de consulta su ID es: 96308

Consulta libre
 Consulta con autocompletado
 Consulta con sintaxis EBIO

EXPERIMENTO PARA LA TOMA DE DECISIONES CON Y SIN LA AYUDA DE SBRIO

Ingrese el ID suministrado por SBRIO:

Figura 7. Paso 4 grupos experimentales (asignación de identificador).

5. Haga click en el botón problema 1 de la aplicación de prueba y a continuación le muestra un problema el cual usted deberá leer cuidadosamente. Una vez usted haya entendido el problema, deberá dar click en el botón Iniciar prueba.

Para resolver este problema usted debe realizar preguntas al buscador SBRIO y con las respuestas que este retorne, seleccionar la alternativa de solución que usted considere correcta y hacer click en el botón enviar.

Una vez enviada la respuesta al problema uno (1), seguir los mismos pasos para resolver el problema dos (2).

6. Una vez enviado el problema 2, vaya al buscador **SBRIO** y presione click en ir a evaluación y llenar la evaluación de usabilidad.



Figura 8. Paso 6 grupos experimentales (llenar encuesta de usabilidad).

Pasos que deben seguir el grupo de control G4 para la realización del experimento

1. Abrir la página de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca - VRI en este enlace

<http://vri.unicauca.edu.co:8081/vri2011/>

2. Abra en otra pestaña de su navegador la aplicación de ayuda al experimento.

<http://www.prometeo.unicauca.edu.co/sbrioPruebas/>

Le deberá aparecer esta interfaz



Figura 9. Paso 2 grupo de control (interfaz de experimento).

3. **Ingrese en la aplicación de pruebas un id** de esta forma: VRI y cuatro dígitos numéricos al azar.

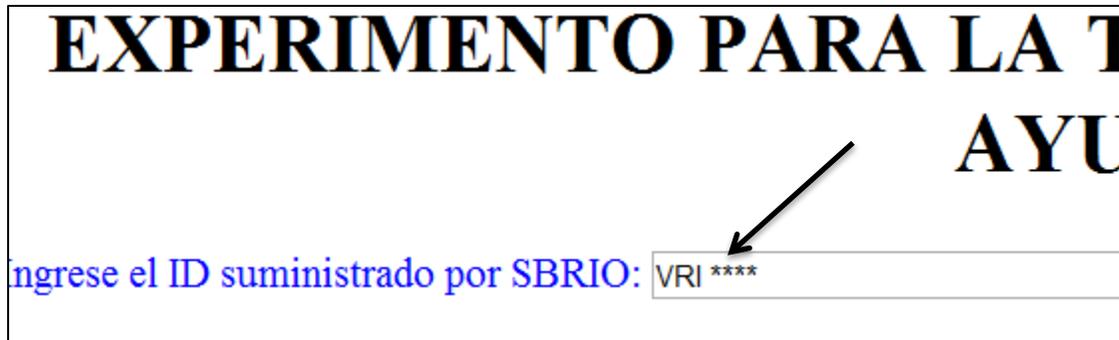


Figura 10 Paso 3 grupo de control (asignación de identificador).

5. **Haga click en el botón problema 1** de la aplicación de prueba y a continuación es presentado un problema el cual usted debe leer cuidadosamente. Una vez usted haya entendido el problema, debe dar click en el botón Iniciar prueba.

Para resolver este problema usted debe consultar la información que suministra la página de la VRI y seleccione la alternativa de solución que usted considere correcta y hacer click en el botón enviar.

Una vez enviada la respuesta al problema uno (1), seguir los mismos pasos para resolver el problema dos (2).

PRUEBAS DE RENDIMIENTO Y USABILIDAD

1.1 PRUEBA DE RENDIMIENTO

Son las pruebas que aseguran y garantizan el funcionamiento correcto del sistema.

Software y Hardware para la realización de las pruebas: para la realización de las pruebas de rendimiento fue utilizado el servidor Prometeo de la Universidad del Cauca, dicho equipo tienen las siguientes características:

- Procesador: Intel(R) Xeon(TM) 2.40 Ghz
- Cache del procesador: 1Mb
- Ram: 3 Gb
- Hard disk: 350 Gb
- Sistema operativo: Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition Service Pack 2

Las tareas a realizar por los diferentes usuarios son:

- **Administrador:** iniciar sesión: en esta acción el usuario accede a las opciones de administrador ingresando su login y su password. Direccionar.
- **Ontología:** en esta acción el administrador da la ubicación de la ontología al sistema. Cerrar sesión: el usuario sale de la sesión de administrador.
- **Usuario:** Realizar consultas: en esta acción el usuario realiza preguntas en lenguaje natural a la aplicación y son desplegados los resultados obtenidos. Visualizar ayuda y contacto: proporcionando información textual sobre el uso del sistema y contacto. Las funcionalidades del usuario administrador (iniciar sesión, direccionar ontología, cerrar sesión) fueron evaluados con 5 usuarios, pero no simultáneamente ya que no es requerido más de un usuario administrador al mismo tiempo

URL	# Muestras	Media	Mediana	Min	Max	% Error
1	5	2,4	2,5	2,1	2,7	0.0 %
2	5	4,2	4	3,8	4,6	0.0 %
3	5	1,1	1	0,9	1,2	0.0 %

Tabla 13 Prueba de rendimiento del sistema SBRIO.

Según la Tabla 13 puede apreciarse que la media fue de 4,5 segundos, indicando que el tiempo que toma el usuario administrador para iniciar sesión, direccionar la ontología, adaptar el sistema y cerrar sesión, es poco, teniendo en cuenta que el porcentaje de error es de 0,0% al no desplegarse ningún error. Esto muestra que el sistema funcionó de manera adecuada.

Las pruebas de rendimiento fueron realizadas con 5 usuarios, los cuales fueron conectados simultáneamente al sistema y ejecutaron cada tarea, cabe aclarar que los equipos usados para realizar estas pruebas estaban conectados a la red interna de la Universidad del Cauca.

URL	# Muestras	Media	Mediana	Min	Max	% Error
4	5	2,8	3,7	1,6	3,8	0.0 %
5	5	1,7	1,8	1,5	1,9	0.0 %
Total	10	4,5	5,5	3,1	5,7	0.0 %

Tabla 14 Prueba de rendimiento del sistema SBRIO.

Según la Tabla 14 puede apreciarse que la media de la respuesta a una consulta es de 2,8 segundos, tiempo muy bueno teniendo en cuenta que son 5 usuarios conectados al mismo tiempo, lo que clasifica al sistema como rápido, teniendo en cuenta que según el estudio de Kauffman [98], los promedios de tiempo de

respuesta de interfaces en LN sobre ontologías superan los 23 segundos, también el porcentaje de error en todas las peticiones es de 0,0% esto indica que todas las peticiones fueron respondidas de manera adecuada.

En donde:

- URL. Es la tarea desempeñada, descritas anteriormente.
- # Muestras. Es la cantidad de veces que fue realizada la actividad (Una vez por cada usuario).
- Media. El promedio o media aritmética del tiempo en segundos.
- Mediana (Me). Mediana del tiempo en segundos.
- Min. Tiempo mínimo de todas las peticiones de este tipo.
- Max. Tiempo máximo de todos las peticiones de ese tipo
- Porcentaje de error. En el cual es mostrado el porcentaje de las peticiones fallidas.
- Rendimiento. Esta medido en petición/segundo.

1.2 PRUEBAS DE USABILIDAD

Estas pruebas hacen referencia a la prueba acerca de la facilidad con la que los usuarios operan la aplicación.

La usabilidad del sistema fue evaluada en un principio por un usuario experto empleado de la VRI, ya que él era el único usuario que podría determinar si las respuestas retornadas por el sistema eran correctas o incorrectas.

El resultado de esta prueba de usabilidad es muy satisfactorio debido a que la mayoría de resultados de calificación de la aplicación, fueron excelente y bueno, como puede comprobarse en el ANEXO 7.

Sin embargo esta prueba no es concluyente, por lo tanto hay otras pruebas de usabilidad a 15 estudiantes de semestres superiores del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca. La prueba fue basada en una serie de preguntas que los estudiantes respondieron según su criterio de acuerdo al uso, visibilidad y otros factores de usabilidad.

La prueba de usabilidad aplicada a los usuarios nombrados anteriormente es mostrada en la Tabla 15:

Visibilidad del estado del sistema	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
1.1. El sitio muestra claramente dónde se encuentra el usuario	6	8	1		
1.2. Los enlaces posibles de explorar están	4	7	4		

claramente señalados					
Relación entre sistema y mundo real	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
2.1 El lenguaje es claro	5	10			
2.2. Los conceptos utilizados son entendibles	6	7	2		
2.3. Las palabras son de significado conocido	7	7		1	
Consistencia y estándares	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
3.1 Existe coherencia entre el nombre de un enlace y el sitio al que apunta	6	7	2	1	
3.2 Todos los enlaces tienen contenido	5	9	1		
Reconocer en lugar de recordar	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
4.1. Los enlaces pueden identificarse claramente	6	8	1		
4.2. Es posible reconocer dónde se encuentra el usuario	5	8	2		
Recuperación de Información	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
5.1. El buscador es fácil de usar.	9	5	1		
5.2. Los resultados arrojados cumplieron las expectativas de su búsqueda.	7	6	2		
Ayuda y documentación	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
6.1 Existe algún tipo de ayuda o indicación en el sitio	5	7	2	1	
6.2. Cuando existe ayuda, ésta es específica	5	6	2	2	
6.3. La ayuda es asequible	5	6	4		
¿Cómo califica globalmente el sitio Web analizado?	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
7.1. Visibilidad del estado del sistema	6	9			
7.2. Relación entre sistema y mundo real	2	11	2		
7.3. Control del usuario y libertad	4	9	2		
7.4. Prevención de errores	3	6	5	1	
7.5. Flexibilidad y eficiencia de uso	2	8	5		
7.6. Estética y diseño	5	6	2	2	
7.7. Ayuda y documentación	1	8	6		

Tabla 15 Prueba de Usabilidad de la Aplicación.

Al realizar la ponderación de respuestas fueron encontrados buenos resultados, pues la mayoría de personas estuvo de acuerdo en la calificación del sitio entre bueno y excelente, teniendo en cuenta aspectos como visibilidad del estado y el sistema, recuperación de información y calificación global del sitio. A continuación son mostrados en porcentajes los resultados obtenidos (Tabla 16).

Pregunta	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
Pregunta 1.1	40	53,33	6,66		
Pregunta 1.2	26,66	46,66	26,66		
Pregunta 2.1	33,33	66,66			
Pregunta 2.2	40	46,66	13,33		
Pregunta 2.3	46,66	46,66		6,66	
Pregunta 3.1	40	46,66	13,33	6,66	
Pregunta 3.2	33,33	60	6,66		
Pregunta 4.1	40	53,33	6,66		
Pregunta 4.2	33,33	53,33	13,33		
Pregunta 5.1	60	33,33	6,66		
Pregunta 5.2	46,66	40	13,33		
Pregunta 6.1	33,33	46,66	13,33	6,66	
Pregunta 6.2	33,33	40	13,33	13,33	
Pregunta 6.3	33,33	40	26,66		
Pregunta I	40	60			
Pregunta II	13,33	73,33	13,33		
Pregunta III	26,66	60	13,33		
Pregunta IV	20	40	33,33	6,66	
Pregunta V	13,33	53,33	33,33		
Pregunta VI	33,33	40	13,33	13,33	
Pregunta VII	6.66	53,33	40		

Tabla 16 Porcentaje de resultados para cada pregunta de usabilidad.

Los mayores porcentajes según la Tabla 16, están en calificaciones de bueno y excelente. Esto permite obtener una buena apreciación en cuanto a la usabilidad que presenta la aplicación y la relevancia de las respuestas retornadas por el buscador en general.

ANEXO 7 Resultados Validación del Prototipo

Para evaluar el buscador SBRIO fueron tomadas en cuenta las preguntas realizadas por parte de los tres (3) grupos experimentales G1, G2, G3.

RESULTADOS OBTENIDOS:

- **Consultas grupo experimental G1:**

- Resultado Usuario 1:

El usuario 1 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 6 consultas a SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,153 s (Tabla 17)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	3	0
Preguntas no contestadas	2	1

Tabla 17 Resultados del usuario 1

- Resultado Usuario 2:

El usuario 2 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 16 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,453 s (Tabla 18)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	5	3
Preguntas no contestadas	8	0

Tabla 18. Resultados del usuario 2.

- Resultado Usuario 3:

El usuario 3 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 7 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,096 s (Tabla 19)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	3	0
Preguntas no contestadas	4	0

Tabla 19 Resultados del usuario 3.

- Resultado Usuario 4:

El usuario 4 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 3 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 1,703 s (Tabla 20)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	0	1

Tabla 20 Resultados del usuario 4.

- Resultado Usuario 5:

El usuario 5 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 2 consultas SBRIIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,003 s (Tabla 21)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	0	0

Tabla 21 Resultados del usuario 5 con consulta libre.

- **Calculo de los valores de precisión y recall para el grupo experimental G1** (Tabla 22)

usuario	Número de preguntas	Precisión	Recall	Medida Armónica F
1	6	1	0.75	0,85714286
2	16	0.625	1	0,76923077
3	7	1	1	1
4	3	1	0,66666667	0,8
5	2	1	1	1
totales	34	0,925	0,833	0,885

Tabla 22 Calculo de los valores de precisión y recall para el grupo experimental G1.

- **Consultas grupo experimental G2:**

- Resultado Usuario 6:

El usuario 6 para resolver los problemas 1 y 2 realizo en total 2 consultas SBRIIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,003 s (Tabla 23)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	0	0

Tabla 23. Resultados del usuario 6.

- Resultado Usuario 7:

El usuario 7 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 3 consultas SBRIIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,591 s (Tabla 24)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	0	1

Tabla 24 Resultados del usuario 7.

- Resultado Usuario 8:

El usuario 9 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 8 consultas a SBRIIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,387 s (Tabla 25)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	5	0

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas no contestadas	3	0

Tabla 25 Resultados del usuario 8.

- Resultado Usuario 9:

El usuario 9 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 7 consultas a SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 3,986 s (Tabla 26)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	4	1
Preguntas no contestadas	1	1

Tabla 26 Resultados del usuario 9.

- Resultado Usuario 10:

El usuario 10 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 2 consultas a SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,526s (Tabla 27)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	0	0

Tabla 27 Resultados del usuario 10.

- **Cálculo de los valores de Precisión y Recall para el grupo experimental G2 (Tabla 28)**

usuario	Número de preguntas	Precisión	Recall	Medida Armónica F
6	2	1	1	1
7	3	1	0,66666667	0,8
8	8	1	1	1
9	7	0,8	0,8	0,8
10	2	1	1	1
totales	22	0,960	0,893	0,920

Tabla 28 Calculo de los valores de precisión y recall para el grupo experimental G2.

- **Consultas grupo experimental G3**

- Resultado Usuario 11:

El usuario 11 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 3 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,003 s (Tabla 29)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	0	1

Tabla 29 Resultados del usuario 11.

- Resultado Usuario 12:

El usuario 12 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 4 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 1,742 s. (Tabla 30)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	2	0

Tabla 30 Resultados del usuario 12.

- Resultado usuario 13:

El usuario 13 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 7 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 3,035 s (Tabla 31)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	4	1

Tabla 31 Resultados del usuario 13.

- Resultados Usuario 14:

El usuario 14 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 2 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 1,975 s (Tabla 32)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	0	0

Tabla 32 Resultados del usuario 14.

- Resultados Usuario 15:

El usuario 15 para resolver los problemas 1 y 2 realizó en total 3 consultas SBRIO, con un promedio de tiempo de respuesta por consulta de 2,860 s (Tabla 33)

	correctamente	Incorrectamente
Preguntas contestadas	2	0
Preguntas no contestadas	1	0

Tabla 33 Resultados del usuario 15.

• **Cálculo de los valores de precisión y recall para el grupo experimental G3** (Tabla 34)

usuario	Número de preguntas	Precisión	Recall	Medida Armónica F
11	3	1	0,66666667	0,8
12	4	1	1	1
13	7	1	0,66666667	0,8
14	2	1	1	1

usuario	Número de preguntas	Precisión	Recall	Medida Armónica F
15	3	1	1	1
totales	19	1	0,866	0,92

Tabla 34 Cálculo de los valores de Precisión y Recall para el grupo experimental G3.

- **Resultados finales**

(Tabla 35)

Grupo experimental	Número de preguntas	Precisión	Recall	Armónica F
G1	34	0,925	0,833	0,855
G2	22	0,96	0,893	0,920
G3	19	1	0,866	0,920

Tabla 35 Resultados finales.

Pruebas realizadas con el usuario experto

En esta sección son presentadas las pruebas realizadas al usuario experto (Administrativo de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca - VRI, Jhon Yanza) quien fue la persona que corroboró la validez de las respuestas dadas por el prototipo SBRIO.

PRUEBAS PROTOTIPO SBRIO

Nombre: John Gerardo Jansz Brand

Cargo: Tecnico Administrativo - UREI - Apoyo A Investigacion

Estudios: (seleccione con una X) Pregrado Posgrado Magister Doctorado

Experiencia en la Web: ocasionalmente una vez a la semana una vez al mes

1) Validación de la aplicación.
 Realice 5 preguntas al sistema y seleccione en la tabla la respuesta obtenida.

pregunta	Respuesta correcta	respuesta incorrecta	respuesta parcial	No retorno respuesta	Tiempo de respuesta	observación
1	X				12 seg	
2	X				12 seg	
3	X				13 seg	-
4	X				12 seg	-
5	X				12 seg	
6						
7						
8						
9						
10						

Escriba las preguntas realizadas:

1. Ejecutar proyectos de cofinanciamiento externa
2. Ejecutar proyectos de desarrollo interno del grupo de
3. Investigación
4. Crear el grupo de investigación
5. formular proyecto de investigación
6. Ejecutar proyectos de cofinanciamiento externa.
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

Figura 11 . Resultados validación empleado VRI.

2) Pruebas de usabilidad

Seleccione con una X el cómo califica el sistema por cada ítem.

Visibilidad del estado del sistema	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
1.1. El sitio muestra claramente dónde se encuentra el usuario	X				
1.2. Los enlaces posibles de explorar están claramente señalados	X				

Relación entre sistema y mundo real	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
2.1 El lenguaje es claro	X				
2.2. Los conceptos utilizados son entendibles	X				
2.3. Las palabras son de significado conocido	X				
2.4. Los iconos generan significado	X				

Consistencia y estándares	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
3.1 Existe coherencia entre el nombre de un enlace y el sitio al que apunta	X				
3.2 Todos los enlaces tienen contenido	X				

Reconocer en lugar de recordar	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
4.1 Los iconos son fácilmente reconocibles	X				
4.2. Los enlaces pueden identificarse claramente	X				
4.3. Es posible reconocer dónde se encuentra el usuario	X				

Recuperación de Información	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
5.1. El buscador es fácil de usar.	X				
5.2. Los resultados arrojados cumplieron las expectativas de su búsqueda.	X				

Figura 12 . Resultados prueba usabilidad empleado VRI parte 1.

Ayuda y documentación	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
6.1 Existe algún tipo de ayuda o indicación en el sitio	X				
6.2. Cuando existe ayuda, ésta es específica	X				
6.3. La ayuda es asequible	X				

¿Cómo califica globalmente el sitio Web analizado?	Excelente	Bueno	Neutro	Regular	Deficiente
1. Visibilidad del estado del sistema	X				
2. Relación entre sistema y mundo real	X				
3. Control del usuario y libertad	X				
4. Prevención de errores	X				
5. Flexibilidad y eficiencia de uso	X				
6. Estética y diseño		X			
7. Ayuda y documentación	X				

obs: un poco más oscuro el texto de búsqueda. S

Figura 13 . Resultados prueba usabilidad empleado VRI parte 2.

Esta prueba consistió en que el usuario experto hiciera uso del buscador SBRIIO, realizando cinco (5) preguntas en lenguaje natural acerca de la gestión de Grupos de Investigación y determinara si la respuesta que retorna el sistema es correcta o incorrecta, dependiendo de la relevancia de la respuesta retornada según la pregunta realizada. Además fue realizada una prueba de usabilidad donde es reflejado el grado de satisfacción del experto con la aplicación (flexibilidad, diseño y ayuda).

ANEXO 8 Artículo Publicado

A continuación es presentado el artículo publicado en: Revista en Avances en Sistemas e Informática. Universidad Nacional de Colombia. Julio del 2011. ISSN: 1657-7663

Actualmente está en construcción dos artículos: el primero acerca de los indicadores de la toma de decisiones y los resultados obtenidos que está realizando para presentarlo en Cuadernos de Administración clasificación A1 y el segundo de toda la tesis que aún no es claro el nombre de la revista en la cual será publicada.

Bibliografía

- [1] Valda, J., C., (2011). "Porqué Fracazan las Pymes?". Grandes Pymes. <http://jcvalda.wordpress.com/2011/05/02/por-que-fracasan-las-pymes/>.
- [2] Valda, J., C., (2011). "Planeación y Control de Sistemas Organizacionales". Grandes Pymes. <http://jcvalda.wordpress.com/2011/04/04/planeacion-y-control-de-sistemas-organizacionales/>.
- [3] Hernández, A., G., (2009). "Reflexiones en Torno al Campo de las Ciencias de la Gestión". Conferencia Estado del Arte de la Administración. Universidad Popular de Cesar. <tp://www.slideshare.net/Giovannycastromz/perspectivas-de-la-disciplina-administrativa>.
- [4] Malinowski. (2011). "Falta de de Capacitación en TI Pone en Riesgo a Empresas Medianas – Chile". http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Falta_de_capacitacion_en_TI_pone_en_riesgo_a_empresas_medianas
- [5] Latimpyme. (2011). "Las Herramientas Gerenciales se Renuevan Cada Día". Revista Gerencia. <http://latinpymes.com/site/2011/04/las-herramientas-gerenciales-se-renuevan-cada-dia/>.
- [6] Malinowski. (2011). "Falta de de Capacitación en TI Pone en Riesgo a Empresas Medianas – Chile". http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/Falta_de_capacitacion_en_TI_pone_en_riesgo_a_empresas_medianas
- [7] Latimpyme. (2011). "Las Herramientas Gerenciales se Renuevan Cada Día". Revista Gerencia. <http://latinpymes.com/site/2011/04/las-herramientas-gerenciales-se-renuevan-cada-dia/>.
- [8] Liu, K., W. R. Hogan, et al. "Natural Language Processing methods and systems for biomedical ontology learning." Journal of Biomedical Informatics. 2011 **44**(1): 163-179.
- [9] "Lenguaje Natural: La Próxima Frontera de la Inteligencia Artificial" (2011). Tecnología y Ciencia.
- [10] Mateos, F., J, et al). Procesamiento del Lenguaje Natural. Universidad de Sevilla. 2010-2011
- [11] Serrano, C. Hoyos, C. "Un modelo de investigación documental," S. Editora, Ed., 2000, p. 67.
- [12] Fox, M. Gruninger, M. On Ontologies And Enterprise Modelling. <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/papers/fox-eimt97.pdf>. Enterprise Integration Laboratory. International Conference on Enterprise Integration Modelling. University of Toronto. 1997
- [13] Fox, M.S. Grupo Enterprise Integration Laboratory. TOVE Project . University of Toronto <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/tove/index.html>.
- [14] Chanta, P. H.. Revista Estudios de Lingüística Española (ELiEs). Volumen 18 (2002). ISSN: 1139-8736. Explotación de los corpórea textuales informatizados para la creación de bases de datos terminológicas basadas en el conocimiento. Universidad de Málaga. <http://elies.rediris.es/elies18/index.html>.

- [15] [VII International Ontology Congress: the role of virtual intelligence and knowledge]. Centro de Recursos sobre Percepción y Ciencias Sociales. http://www.perceptnet.com/not210_06.htm.
- [16] Aparecido, R. Universidad Estadual Paulista. Facultad de Filosofía y Ciencias. Desenvolvimento e utilização de ontologias em Bibliotecas Digitais: uma proposta de aplicação. Marília 2010
- [17] Glosario de términos bibliotecológicos y de Ciencias de la Información. http://www.uh.cu/facultades/fcom/portal/interes_glosa_terminos.htm.
- [18] Pérez, R. Y. Coutín D. A. La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial. *Acimed* 2005; 13(6). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/aci04605.htm
- [19] Fernández, A. I. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En: Seminario sobre la Transformación Universitaria en Vísperas del Tercer Milenio. Memorias del Simposio AUGM/SM/ UDUAL. CRESALC-UNESCO; junio 1996; Caracas, Venezuela. Caracas: CRESALC-UNESCO, 1996. p. 60.
- [20] Véllez, M. Pedraza, R. El Procesamiento del Lenguaje Natural en la Recuperación de Información Textual y áreas afines. Núm. 5, mayo 2007. <http://www.hipertext.net/web/pag277.htm>.
- [21] Best Management Practice. <http://www.best-management-practice.com/>.
- [22] ISO Standards. <http://global.ihs.com>.
- [23] Mcleod, R. *Sistemas de Información Gerencial*. Editorial Pearson Educación. Séptima Edición. 2003.
- [24] Timmers, P. *Business Models for Electronic Markets*, European Commission, Directorate-General III. 1998.
- [25] Osterwalder, A. *The Business Model Ontology – A proposition in a Design Science Approach*. Ecole des Hautes Etudes Commerciales. Lausanne. Université de Lausanne. 2004.
- [26] Fadel, G. F. Fox, M. G. *A Generic Enterprise Resource Ontology*. <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/papers/fadel-wetice94.pdf>. Department of Industrial Engineering, University of Toronto
- [27] *Knowledge Sharing and Organization by Multiple Ontologies*. <http://www-kasm.nii.ac.jp/papers/motoyu-t/pdf/skw97.pdf>. KasM: Knowledge-as-Media Research Group. University of Advanced Studies (Sokendai), and Tokyo Institute of Technologies. Japan. Motoyuki Takaai, Hideaki Takeda, and Toyoaki Nishida
- [28] Fox, M. Kiml, H. *Using Enterprise Reference Models for Automated ISO 9000 Compliance Evaluation*. <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/papers/Kim-HICSS02.pdf>. Schulich School of Business, York University, 4700 Keele St., Toronto, Ontario Canada . Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Toronto.
- [29] Pérez, Partridge, C. Sterfanova, M. *The BORO Program LADSEB CNR, Italy. A Synthesis of State of the Art Enterprise Ontologies*. Revisión estado del arte. <http://cersi.luiss.it/oesseo2001/papers/29.pdf>.
- [30] Peña, A. A. *Interfases Hombre-Máquina: Basadas en el Lenguaje Natural*. México, D.F.: Dirección de Publicaciones Revillagigedo 83, Centro Histórico, 06070, México, D.F. 2008.

- [31] Moreno, L. Boronat, et al., "Introducción al procesamiento del lenguaje natural," Introducción al procesamiento del lenguaje natural, 1999.
- [32] Tomás, D. "Sistemas de clasificación de preguntas basados en corpus para la búsqueda de respuestas," Procesamiento de Lenguaje Natural, vol. 44, 2010
- [33] Celaá, D. "Sistema de respuesta automática basado en recursos semánticos," 2010
- [34] Vicedo, J. L. et al., "Los sistemas de Búsqueda de Respuestas desde una perspectiva actual," Revista de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural, pp. 351-367, 2003
- [35] T. D. Díaz, "Sistemas de clasificación de preguntas basados en corpus para la búsqueda de respuestas," Procesamiento del lenguaje natural, vol. 44, pp. 155-156, 2010.
- [36] Romá-Ferri, M., T., et al (2011). "OntoFIS as a NLP Resource in the Drug-Therapy Domain: Design Issues and Solutions Applied". Natural Language Processing and Information Systems. Springer. España.
- [37] Lopez, V., V, et al. (2009). interface the Semantic Web, en.scientificcommons.org.
- [38] Ferrández, O., (2008) et al., "Un sistema de búsqueda de respuestas basado en ontologías, implicación textual y entornos reales,"
- [39] Urquijo, Y., (2009). "Análisis y Diseño de un Agente Semántico Basado en Ontologías para el Dominio de la Salud.
- [40] Guzen, E., et al., (2008). "Natural Language Querying for Video Databases," Information Sciences, vol. 178, pp. 2534-2552.
- [41] Plaza, L., "Generación Automática de Resúmenes con Apoyo en Ontologías Aplicada al Dominio Biomédico". Universidad Complutense de Madrid. 2008.
- [42] Popescu, A, et al. "Hacia una Teoría de las Interfaces de Lenguaje Natural para Bases de Datos". Universidad de Washington. International Conference on Intelligent User Interfaces
- [43] Peña, A.A. Lenguaje Natural: Descripción de las Etapas para su Tratamiento. Instituto Politécnico Nacional. México. 2006. http://www.wolnm.org/apa/articulos/Lenguaje_Natural.pdf.
- [44] Lenguajes Naturales y Lenguajes Formales. <http://lorien.die.upm.es/juancho/pfcs/DPF/capitulo2.pdf>.
- [45] Moreno, F. Curso de Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Departamento de Tecnologías de la Información. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. 2010, 2011. <http://www.uhu.es/francisco.moreno/talf/docs/tema1.pdf>.
- [46] Ríos, A. F. Expresiones Regulares. Tecnológico de la Laguna. México.
- [47] Aho, A. Sethi, R. Ullman, D. Compiladores. Principios, Técnicas y Herramientas. Addison Wesley Longman. Primera Edición. 1990.
- [48] Durán, M.A. Introducción a los Lenguajes Formales. Universidad Autónoma de Nayarit. <http://www.itchetumal.edu.mx/paginasvar/Maestros/mduran/Archivos/Unidad%206%20Introduccion%20a%20los%20lenguajes%20formales.pdf>
- [49] Profesor en Línea. <http://www.profesorenlinea.cl/castellano/VerboEI.htm>

- [50] Lengua y Literatura.
http://www.materialesdelengua.org/LENGUA/sintaxis/complementos_verbales/complementos_verbales.htm.
- [51] El Juego.
http://eljuego.free.fr/Fichas_gramatica/FG_pronombres_interrogativos.htm.
- [52] Marconi de A. P. Módulo 2f – Metodologías para Criação de Ontologías.
<http://www.inf.puc-rio.br/~casanova/INF2328-Topicos-WebBD/modulo2-Ontologias/modulo2f-ontologias-metodologias.PDF>.
- [53] Corcho, O. Fernández, M. et al. Ontology Based Information Exchanged For Knowledge Management and Electronic Commerce. Universidad Politécnica de Madrid. <http://www.ontoweb.org/About/Deliverables/ppOntoweb.pdf>.
- [54] Guha, R.V. Douglas B. A. Midterm Report.
http://www.cyc.com/doc/articles/midterm_report_1990.pdf.
- [55] Metodologías-para-el-desarrollo-de-ontologías.
<http://mackartuche.wordpress.com>.
- [56] Fernández M. Overview Of Methodologies For Building Ontologies. Universidad Politécnica de Madrid, Laboratorio de Inteligencia Artificial. Facultad de Informática. <http://www.lsi.upc.edu/~bejar/aia/aia-web/4-fernandez.pdf>.
- [57] Ruiz, F. G, Definición de un Entorno para la Gestión del Mantenimiento de Software, Tesis Doctoral Departamento de Informática Universidad de Castilla-La Mancha. <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/psgc/doc/lec/parte1/ruiz-cap5anexos.pdf>.
- [58] Contreras, J. Martínez J. C, Tutorial Ontologías. Universidad Complutense de Madrid. http://www.sedic.es/qt_normalizacion_tutorial_ontologias.pdf.
- [59] Brigitte B. Szulman, S. TERMINAE: a method and a tool to build a domain ontology, Université de Paris-Nord.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=3DF3A0EEB458219165324CEA26E461F5?doi=10.1.1.22.7575&rep=rep1&type=pdf>.
- [60] Noy, N. et Mcguinness, D. Desarrollo de Ontologías-101: Guía Para Crear Tu Primera Ontología. Septiembre:2005.
- [61] Página Vicerrectoría de Investigaciones Universidad del Cauca.
http://investigacion.unicauca.edu.co/vri/index.php?option=com_content&task=view&id=159&Itemid=302
- [62] Diccionario de la Lengua Española. Vigésimo segunda edición.
http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=convocatoria.
- [63] Propuesta de Investigación (Guía).
<http://www.quayama.inter.edu/caidocument/Propuesta.pdf>.
- [64] Definición de. <http://definicion.de/proyecto/>.
- [65] KODictionary. Segunda edición digital.
http://www.eubca.edu.uy/diccionario/letra_i.htm.
- [66] Fadi, G. Fadel, M.S. Fox, M. Generic Enterprise Resource Ontology.
<http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/papers/fadel-wetice94.pdf>.
Department of Industrial Engineering, University of Toronto.
- [67] Knowledge Sharing and Organization by Multiple Ontologies. <http://www-kasm.nii.ac.jp/papers/motoyu-t/pdf/skw97.pdf>. KasM: Knowledge-as-Media Research Group. University of Advanced Studies (Sokendai), and Tokyo Institute of Technologies. Japan. Motoyuki Takaai, Hideaki Takeda, and Toyoaki Nishida.

- [68] Osterwalder, A. The Business Model Ontology a Proposition in a Design Science Approach
<http://www.businessmodeldesign.com/publications/The%20Business%20Model%20Ontology%20a%20proposition%20in%20a%20design%20science%20approach.pdf>. Universite de Lausanne. Ecole Des Hautes Etudes Commerciales.
- [69] Kim, H.M & Fox, M. Using Enterprise Reference Models for Automated ISO 9000 Compliance Evaluation. <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/papers/Kim-HICSS02.pdf>. Schulich School of Business, York University, 4700 Keele St., Toronto, Ontario Canada . Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Toronto,
- [70] Fox, M.S. Grupo Enterprise Integration Laboratory. TOVE Project . University of Toronto <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/tove/index.html>.
- [71] Wang, C. et al., "PANTO: A Portable Natural Language Interface to Ontologies C.," in The Semantic Web: Research and Applications. vol. 4519, E. Franconi, et al., Eds., ed: Springer Berlin / Heidelberg, 2007, pp. 473-487
- [72] Lopez, V. et al., "AquaLog: An ontology-driven question answering system for organizational semantic intranets," Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web, vol. 5, pp. 72-105, 2007
- [73] Erozel, G. et al., "Natural language querying for video databases," Information Sciences, vol. 178, pp. 2534-2552, 2008
- [74] Ferrández, Ó. et al., "Addressing ontology-based question answering with collections of user queries," Information Processing & Management, vol. 45, pp. 175-188, 2009
- [75] Kaufmann, E. et al., "Querix: A Natural Language Interface to Query Ontologies Based on Clarification Dialogs," 5th International Semantic Web Conference (ISWC 2006), 2006
- [76] Damljanovic D. and Agatonovic, M. "Natural Language Interfaces to Ontologies: Combining Syntactic Analysis and Ontology-based Lookup through the User Interaction," The Semantic Web: ..., 2010
- [77] Hasany, N. et al., "Querying ontology using keywords and quantitative restriction phrases," Information Technology Journal, vol. 9, pp. 67-78, 2010.
- [78] Betancourt, J. Toma de decisiones: Obtener el Éxito o Eludir el Fracaso, 2005.
- [79] I. Fundación Wikimedia. Toma de Decisiones. 2006. http://es.wikipedia.org/wiki/Toma_de_decisiones
- [80] Zeleny, M. Multiple Criteria Decision Making: www.classwebs.spea.indiana.edu, 1982.
- [81] Chu, W. C. "La Organización Inteligente," México DF: Edito, 1998.
- [82] González, P. G. and Rodríguez, T. B. "Una Aproximación al Modelo de Toma de Decisiones Usado por los Gerentes de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Ubicadas en Cali, Colombia desde un Enfoque de Modelos de Decisión e Indicadores Financieros y No Financieros." Contaduría Universidad de Antioquia, vol. 52, pp. 131 - 154, 2009.
- [83] Senge, P. La Quinta Disciplina en la Práctica: www.books.google.com, 2005.

- [84] J. R. I. C. Empresarial. Gestión por Indicadores de Rendimiento. 2008. <http://www.slideshare.net/enendeavor/toma-de-decisiones-a-travs-de-indicadores-integration>
- [85] Jaramillo, C. P. "Los indicadores de Gestión," Artículo. <http://www.tablerodecomando.com>, 2008.
- [86] Agudelo, A. I. Indicadores de Gestión - Ministerio de Minas y Energía. http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CFQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.minminas.gov.co%2Fminminas%2Fdownload%2FUserFiles%2FFile%2FPlaneacion%2FMECI%2FIndicadores%2520de%2520gestion%2520MME.ppt&ei=URraT5LkNlyk8ASH6YTuBQ&usq=AFQjCNGRIvk27N3_02IciUkuHaZmL_56yQ&sig2=liRn-DDHsbC-Oyt37XWPvQ
- [87] C. A. M. C, "Indicadores de Efectividad y Eficacia," Documentos Planning - Publicación Periódica Coleccionable, p. 4, 1998.
- [88] Charnes, A. Cooper, W. and Rhodes, E. "Measuring the efficiency of decision making units," European journal of Operational Research 2, vol. 2, pp. 429 - 444, 1978.
- [89] Eisenhardt, K. "Making fast strategic decisions in high-velocity environments," Academy of Management journal, 1989.
- [90] Paul, S. Haseman, W. D. and Ramamurthy, K. "Collective memory support and cognitive-conflict group decision-making: an experimental investigation," Decision Support Systems, vol. 36, pp. 261-281, 2004.
- [91] Triantaphyllou, E. and Lin, C.-T. "Development and evaluation of five fuzzy multiattribute decision-making methods," International Journal of Approximate Reasoning, vol. 14, pp. 281-310, 1996.
- [92] Rosales, L. P. P. "Propuestas de lógica difusa para la toma de decisiones," Política y Cultura Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, 2000.
- [93] Ruíz, D.A. Belalcazar, J.A. Propuesta Arquitectónica para la Búsqueda de Información Organizacional Basado en una Aproximación al Lenguaje Natural y Ontologías. Proyecto de Pregrado en Ingeniería de Sistemas. Universidad del Cauca. 2012.
- [94] Hasany, N. et al., "Querying ontology using keywords and quantitative restriction phrases," Information Technology Journal, vol. 9, pp. 67-78, 2010.
- [95] Paños, A. Á. "Reflexiones sobre el papel de la información como recurso competitivo de la empresa," Facultad de Ciencias de la Documentación Universidad de Murcia, vol. 2, 1999.
- [96] Yuste, A. R. "Evaluación de Sistemas de Búsqueda y Validación de Respuestas," Tesis Doctoral, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2010.
- [97] Yang, Y. "An Evaluation of Statistical Approaches to Text Categorization," Information retrieval, vol. 1, pp. 69-90, 1999.
- [98] E. Kaufmann and A. Bernstein, "How useful are natural language interfaces to the semantic web for casual end-users?," 2007, pp. 281-294